

Inhalt

0	Zusammenfassung	4
1	Beschreibung der Baumaßnahme aus akustischer Sicht, Aufgabenstellung.....	6
2	Verwendete Unterlagen.....	8
	2.1 Lagepläne, Bebauung	8
	2.2 Verkehrsbelegungen	9
	2.3 Gesetze, Verordnungen, Richtlinien.....	11
3	Abriss des Regelwerks	11
	3.1 Regelungen gemäß 16. BImSchV	11
	3.2 Gesamtlärbetrachtung.....	16
4	Durchführung der Untersuchung.....	18
	4.1 Untersuchung der Neubaustrecke	18
	4.2 Untersuchung auf wesentliche Änderung.....	18
	4.3 Gesamtlärbetrachtung.....	19
5	Immissionsempfindlichkeiten und maßgebende Immissionsorte	19
	5.1 Immissionsempfindlichkeit der Nachbarschaft	19
	5.2 Maßgebende Immissionsorte	20
6	Berechnung der Schallimmissionen	21
	6.1 Schallimmissionen vom Straßenbahnverkehr	22
	6.2 Beurteilungspegel vom Kfz-Verkehr	24
	6.3 Berechnung der Summenpegel	25
7	Ergebnisse der Schalltechnischen Berechnungen	25
	7.1 Schallimmissionspläne	25
	7.2 Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen.....	27

Tabellen und Bilder

Tabelle 1.1	Berechnung von Straßenbahn-Emissionsspektren gemäß Schall 03 (Linie 22, Beispiel: gerades Gleis ohne Kurvenzuschlag, straßenbündiger Bahnkörper)	T 1
Tabelle 1.2	Berechnung von Straßenbahn-Emissionsspektren gemäß Schall 03 (Linie 21, Beispiel: gerades Gleis ohne Kurvenzuschlag, straßenbündiger Bahnkörper)	T 2
Tabelle 2	Berechnung des längenbezogenen Schalleistungspegel einer Straße gemäß RLS-19 (je Richtung) Beispiel Ehrlichstraße von Blockdammweg bis Trautenauer Straße (angesetzte Straßendeckschicht: Splittmastixasphalt)	T 3
Tabelle 3	Ergebnis der Schalltechnischen Untersuchung: Untersuchung zur Lärmvorsorge, Untersuchungen auf wesentliche Änderung	T 4
Bild 1	Schalltechnischer Lageplan (M 1:750)	B 1
Bild 2	Einfluss des Vorhabens auf die Schallimmissionen (Straßenbahnlinien 21 und 22, Straße und Gesamtlärm)	B 2

Anhang

Anhang 1	Hinweis zu den Sekundärluftschall- und Erschütterungsmissionen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen
----------	--

0 Zusammenfassung

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ist der Neubau eines Kehrgleises für die geplante Straßenbahnlinie 22 östlich der Haltestelle Blockdammweg / Ehrlichstraße in Berlin Lichtenberg OT Karlshorst.

Das geplante Kehrgleis einschließlich der Zu- und Abfahrt ist ca. 135 m lang. Es wird zwischen dem unteren Blockdammweg (Verbindung zur Wandlitzstraße) und dem oberen Blockdammweg (Rampe zur Blockdammbrücke) angeordnet und endet vor dem Grundstück Blockdammweg 69.

In Verbindung mit dem Bau des Kehrgleises sind bauliche Eingriffe in die bestehende Straßenbahnstrecke der Linie 21 und den Straßenzug Blockdammweg / Ehrlichstraße erforderlich.

Einen Überblick über das Vorhaben gibt der Schalltechnische Lageplan in Bild 1.

Aus Sicht des Immissionsschutzes besteht das Vorhaben aus zwei Teilen:

- Der Bau des Kehrgleises der Linie 22 einschließlich der Zu- und Abfahrt stellt eine Neubaustrecke dar. Nach den Regelungen der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV müssen die Schallimmissionen vom Verkehr auf dieser Strecke die geltenden Immissionsgrenzwerte in der Nachbarschaft einhalten.
- Die baulichen Eingriffe in die bestehende Strecke der Linie 21 und in die Straßen werden in einem Worst Case-Ansatz als erheblich eingestuft. Gemäß 16. BImSchV ist bei einem solchen Eingriff zu untersuchen, ob die Kriterien gemäß § 1 Absatz 2 Satz 2 und folgendem dieser Verordnung für eine wesentliche Änderung der Schallimmissionsverhältnisse erfüllt sind. Hierzu sind die Beurteilungspegel in den Vergleichsfällen ohne und mit Baumaßnahme (Nullfall und Planfall) zu berechnen und gegenüberzustellen. Im Falle der wesentlichen Änderung müssen – wie bei einer Neubaustrecke – die Beurteilungspegel im Planfall die Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV einhalten.

Ergänzend wird eine Gesamtlärbetrachtung auf der Grundlage von Summenpegeln aus dem Straßenbahn- und Kfz-Verkehr durchgeführt.

Grundlage der Schalltechnischen Berechnungen sind das Straßenbahn-Betriebsprogramm der BVG sowie die Verkehrsprognose der LK Argus GmbH, die im Zusammenhang mit den Bebauungsplanvorhaben 11-47ba-bc durchgeführt wurde.

Die Immissionsempfindlichkeit der Nachbarschaft wurde entsprechend der Schutzbedürftigkeit festgelegt.

Die Schalltechnischen Berechnungen erfolgen auf Grundlage der Schall 03 (2014) und RLS-19. Sie wurden mit dem Programmsystem IMMI 2020 (Update 2, Entwicklungsstand 05.05.2021) der Fa. Wölfel Meßsysteme Software GmbH + Co. KG durchgeführt. Die Konformität der Software mit dem Regelwerk wird vom Hersteller bestätigt. Die Ergebnisse werden anhand von Schallimmissionsplänen erläutert und in Tabellenform ausgewiesen.

Die Untersuchung kommt zu folgenden Schlussfolgerungen:

- Die Schallimmissionen von der künftigen Straßenbahnlinie 22 – sie wird nur tagsüber verkehren – halten die Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV im Einwirkungsbereich des geplanten Kehrgleises ein.
- Die baulichen Eingriffe in den bestehenden Schienenweg der Linie 21 beziehungsweise in den Straßenzug Blockdammweg / Ehrlichstraße führen nicht zu einer wesentlichen Änderung der Schallimmissionsverhältnisse in Verbindung mit einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte in der Nachbarschaft. Diese Aussage gilt gleichermaßen für die Schallimmissionen vom Straßenbahnverkehr, vom Kfz-Verkehr und für den Gesamtlärm aus beiden Verkehrsarten.

Zusammengefasst ergeben sich aus dem Vorhaben keine Immissionskonflikte. Maßnahmen der Lärmvorsorge sind nicht erforderlich. Vor diesem Hintergrund bestehen aus akustischer Sicht gegen die Realisierung des Vorhabens keine Bedenken.

1 Beschreibung der Baumaßnahme aus akustischer Sicht, Aufgabenstellung

Mit dem Ziel, während der Hauptverkehrszeit die Straßenbahnlinie 21 zu verstärken und hierdurch die Anbindung des Bahnhofs Ostkreuz zu verbessern, plant die BVG den Betrieb einer künftigen Straßenbahnlinie 22 von Danziger Straße / Landsberger Allee bis Blockdammweg. Zum Betrieb dieser Linie ist östlich der Haltestelle Blockdammweg / Ehrlichstraße der Bau eines Kehrgleises vorgesehen.

Das geplante Kehrgleis wird in östlicher Verlängerung der Haltestelle zwischen dem unteren Blockdammweg (Verbindung zur Wandlitzstraße) und dem oberen Blockdammweg (Rampe zur Blockdammbücke) angeordnet. Einschließlich der Zu- und Abfahrt ist es ca. 135 m lang. Die Lage des Kehrgleises im Bereich der bisherigen Böschung erfordert den Bau einer Stützwand. Das Kehrgleis wird außerhalb der Straßenfahrbahnen als Rasengleis ausgeführt.

Einen Überblick über die Lage des Kehrgleises gibt der Schalltechnische Lageplan in Bild 1.

Zur verkehrlichen Anbindung an die bestehende Strecke der Linie 21 und im Straßenraum sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Anordnung von zwei Weichen am Ende der Haltestelle und Anpassung der Inselköpfe samt Zuwegung zur Haltestelle. Das bisherige Schottergleis (offener Oberbau, schallabsorbierend) wird dort auf einer Länge von ca. 17 m durch ein eingebettetes Gleis ersetzt (geschlossener Oberbau, schallreflektierend).
- Änderung des Gleisbogens vom Blockdammweg zur Ehrlichstraße im Vorgriff auf eine geplante Streckenerneuerung und Gleisverschiebung in der Ehrlichstraße. In Höhe des geplanten Hauses Ehrlichstr. 82 werden anstelle der technisch überholten Großverbundplatten moderne straßenbündige Gleise eingesetzt (Bauart NBS – Neues Berliner Straßenbahngleis). Aus der Änderung der Gleisbauart ergibt sich auch eine Verbesserung der Straßendeckschicht (nicht geriffelter Gussasphalt statt Beton).
- Änderung der Straßendeckschicht im Bereich der Gleisverbindung zum Kehrgleis (nicht geriffelter Gussasphalt statt Splittmastixasphalt).

- Verschwenkung des oberen Blockdammbwegs und Bordverziehnungen im Mündungsbereich des unteren und oberen Blockdammbwegs.
- Ummarkierungen und Bau einer Lichtsignalanlage am Knotenpunkt Blockdammbweg / Ehrlichstraße.

Aus Sicht des Immissionsschutzes besteht das Vorhaben aus zwei getrennten Teilvorhaben, nämlich dem Neubau des Kehrgleises der Linie 22 einschließlich der Zu- und Abfahrt sowie den baulichen Eingriffen in die bestehende Strecke der Linie 21 und die Straße.

Der Bau des Kehrgleises – als Voraussetzung für den Betrieb der neuen Linie 22 – einschließlich der Zu- und Abfahrt ist als Neubaustrecke einzustufen. Nach den Regelungen der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV müssen die Schallimmissionen von dieser Strecke in der Nachbarschaft die Immissionsgrenzwerte dieser Verordnung einhalten.

Bei den baulichen Eingriffen in die bestehenden Verkehrswege ist grundsätzlich zu prüfen, ob die Eingriffe in Gänze oder in Teilen als „erheblich“ im Sinne des Immissionsschutzes anzusehen sind. In diesem Fall ist an den maßgebenden Immissionsorten in der Nachbarschaft eine Untersuchung auf wesentliche Änderung gemäß 16. BImSchV durchzuführen. Ist der Tatbestand der wesentlichen Änderung erfüllt, gelten auch hier die Regelungen für eine Neubaustrecke.

Anmerkung:

Es wird darauf hingewiesen, dass die Begriffe „erheblich“ und „wesentlich“ im Schall-Immissionsschutz eine besondere Bedeutung haben und – anders als in der Umgangssprache – nicht synonym verwendet werden.

Die vorliegende Untersuchung postuliert, dass die baulichen Eingriffe in die bestehenden Verkehrswege erheblich sind. Dieser Ansatz erspart eine Diskussion der Erheblichkeit und liegt auf der sicheren Seite.

In Ergänzung wird eine Gesamtlärbetrachtung durchgeführt, die auf den Summenpegeln aus dem Straßenbahnverkehr und dem Kfz-Verkehr basiert.

2 *Verwendete Unterlagen*

2.1 *Lagepläne, Bebauung*

Zur Bearbeitung des Projekts wurde vom Auftraggeber BDC Dorsch Consult Ingenieurgesellschaft mbH die Planung im pdf- und dwg-Format übergeben. Planungsstand ist der 18. März 2021.

Die Modellierung bestehender Gebäude erfolgte auf Grundlage eines vorliegenden ALK-Auszugs (Stand Oktober 2013) in Verbindung mit einer ergänzenden Datenabfrage aus dem Amtlichen Liegenschaftskataster Informationssystem ALKIS. Ein Planabgleich wurde anlässlich des Ortstermins am 16. April 2020 vorgenommen.

Ein geplantes Wohngebäude auf dem Grundstück Ehrlichstr. 80/82 Ecke Blockdammweg wurde auf Grundlage eines Arbeitsplans aus dem Architekturbüro de l'Or modelliert (Stand 9. November 2020).

Auf der Südseite des Blockdammwegs im Geltungsbereich des Bebauungsplans 11-47ba wurde eine Bebauung angenommen, die in Lage und Höhe den festgesetzten Baugrenzen und Geschossen entspricht.

Für den Hintergrund des Schalltechnischen Lageplans wurden Rasterdaten aus der digitalen Karte von Berlin M 1:5.000 importiert (K5 RD, Kartenblätter 412B und 412D).

Anmerkung:

Die K5 RD (Stand 2013) ist inzwischen veraltet. Die Hinterlegung dieser Karte dient aber auch nur dem Ziel, die Übersichtlichkeit des Schalltechnischen Lageplans zu verbessern. Bei der Entwicklung des Rechenmodells wurde sie nicht herangezogen. Daher ist es unschädlich, wenn die dargestellte Bebauung oder die Beschriftungen in Einzelfällen nicht dem aktuellen Stand entsprechen.

Das Vorhaben tangiert die räumlichen Geltungsbereiche von zwei Bebauungsplänen:

B-Plan Nr.	Arbeitstitel	Geltungsbereich	Ziel	Status
11-47ba	Parkstadt Karlshorst	für das Gelände zwischen Blockdammweg, Ehrlichstraße, Trautenauer Straße und Hönower Wiesenweg sowie für Abschnitte des Hönower Wiesenweges und der Trautenauer Straße	Allgemeines Wohngebiet, Gewerbegebiet, Gemeinbedarfsflächen (Gartenarbeitsschule, Schule), Grünflächen, Verkehrsflächen	im Verfahren, Gelände beräumt
11-47c	Ehemalige Gaskokerei	für das Gelände zwischen Betriebsbahnhof „Berlin-Rummelsburg“ (Bahngelände), Blockdammweg und Hönower Wiesenweg sowie Abschnitte der Saganer Straße und des Hönower Wiesenweges	Gewerbegebiet, Grünfläche, öffentliche Verkehrsflächen (Sicherung des Bestands)	Verfahren ruht, Gelände genutzt

2.2 Verkehrsbelegungen

a) Straßenbahnen

Das künftige Betriebsprogramm der Straßenbahnlinien 21 und 22 wurde von der BVG mitgeteilt (Mail BS-SNE vom 27. April 2020). Grundlage ist das Betriebsprogramm des Planfeststellungsverfahrens Ostkreuz für den Streckenabschnitt östlich Ostkreuz. Hiernach ist mit folgenden Zugzahlen zu rechnen:

Linie	Fahrzeuge	Fahrten je Richtung tags (6 bis 22 Uhr)	Fahrten je Richtung nachts (22 bis 6 Uhr)
Linie 21 (fährt durch die Ehrlichstraße)	Niederflurfahrzeuge mit Klimaanlage, 8 Achsen	48	10
Linie 22 (endet Blockdammweg)	Niederflurfahrzeuge mit Klimaanlage, 6 Achsen	39	0

Die geplante Linie 22 wird nur tagsüber verkehren.

b) Motorisierter Individualverkehr (MIV)

Die Verkehrsbelegung des Blockdammwegs und der Ehrlichstraße wurden der Verkehrsuntersuchung zu den Bebauungsplänen 11- 47ba-bc der LK Argus GmbH entnommen (Stand 01.07.2019). Die Untersuchung betrachtet mehrere Varianten.

Im Sinne eines Worst Case-Ansatzes wurde entschieden, die Verkehrsdaten für den Prognose-Planfall 2025 ohne Blockdambrücke heranzuziehen (siehe Bericht der LK Argus, Abb. 38).

Zur Anwendung der RLS-19 sind aus den prognostizierten Daten die maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken der Pkw, Lkw1, Lkw2 und Motorräder zu berechnen. Die entsprechende Umrechnung stützt sich auf die „Hinweise und Faktoren zur Umrechnung von Verkehrsmengen“ (Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz VII A, März 2017) sowie die entsprechenden Hinweise in Kap. 3.3.2 der RLS-19. Die Verkehrszahlen der Motorräder wurde im FIS-Broker der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen recherchiert (Verkehrserhebung von 2014). Der marginale Verkehr auf dem unteren Blockdamweg bleibt unberücksichtigt.

Anmerkung:

Die RLS-19 unterscheiden vier Fahrzeuggruppen (FzG):

- Pkw: Personenkraftwagen, Personenkraftwagen mit Anhänger und Lieferwagen (Güterkraftfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse von bis zu 3,5 t),
- Lkw1: Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse,
- Lkw2: Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschinen mit Auflieger) mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t,
- Motorräder

Die nachfolgende Tabelle fasst die Eingangsgrößen zusammen (Zahlen je Richtung):

maßgebende stündlichen Verkehrsstärken		Blockdamweg von Hönowener Wiesenweg bis Ehrlichstraße		Ehrlichstraße von Blockdamweg bis Trautenauer Straße	
		tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
DTV (Kfz)	Kfz/24h	5000		3.900	
p > 3,5 t	%	5		5	
DTV (Krad)	Krad/24h	125		75	
M Pkw	Pkw/h	259,27	59,59	203,49	46,77
M Lkw1	Lkw1/h	5,89	1,62	4,59	1,27
M Lkw2	Lkw2/h	7,85	2,16	6,12	1,69
M Krad	Krad/h	7,00	1,63	4,20	0,98

2.3 Gesetze, Verordnungen, Richtlinien

- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, zuletzt geändert am 04. November 2020
- BMVI; Erläuterungen zur Anlage 2 der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV; Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03); Teil 1: Erläuterungsbericht (Stand 23. Februar 2015)
- dito; Teil 2: Testaufgaben (Stand 17. April 2015)
- Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19, Ausgabe 2019
- Testaufgaben für die Überprüfung von Rechenprogrammen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – TEST-20, Version 1.4 vom 5. März 2021
- Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen VBUS, Ausgabe 10. Mai 2006
- Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung – 24. BImSchV) vom 4. Februar 1997
- Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – VLärmSchR 97, Stand 27. Mai 1997

3 Abriss des Regelwerks

3.1 Regelungen gemäß 16. BImSchV

Die maßgebende Beurteilungsgröße für Schallimmissionen vom Straßen- und Schienenverkehr ist nach den Festlegungen der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV der Beurteilungspegel $L_{T, T}$ für die 16-stündige Tagzeit zwischen 6 Uhr und 22 Uhr beziehungsweise $L_{T, N}$ für die 8-stündige Nachtzeit zwischen 22 Uhr und 6 Uhr. Die Maßeinheit ist das Dezibel(A). Trotz der grundsätzlichen Problematik, ein unregelmäßig schwankendes, an- und abschwellendes Geräusch durch einen Einzelwert zu beschreiben, ist nach Ergebnissen der Lärmwirkungsforschung davon auszugehen, dass der Beurteilungspegel die Wirkung von Verkehrslärm auf den Menschen zwar nicht in allen Aspekten erfasst, jedoch gegenwärtig keine besser geeignete, vergleichbar einfache Methode zur Verfügung steht.

Es wird darauf hingewiesen, dass der Beurteilungspegel aus dem energetischen Mittelwert einer physikalischen Größe abgeleitet wird und daher nicht die augenblickliche Sinneswahrnehmung (das unmittelbare Hörereignis) beschreiben kann.

Der Beurteilungspegel wird ausschließlich rechnerisch ermittelt. Für den Kfz-Verkehr sind die entsprechenden Verfahren in den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19“ verbindlich festgelegt, für Schienenverkehr in Anlage 2 zu § 4 der 16. BImSchV („Schall 03“). Messungen zur Feststellung der Lärmbelastung oder zur Überprüfung von Schutzmaßnahmen sind in der 16. BImSchV nicht vorgesehen. Die Schallimmissionen vom Schienen- und Straßenverkehr sind grundsätzlich getrennt zu untersuchen.

a) Regelungen für den Bau oder die wesentliche Änderung eines Verkehrsweges

Beim Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen soll sichergestellt werden, dass der Beurteilungspegel in der Nachbarschaft einen der Immissionsgrenzwerte gemäß § 2 der 16. BImSchV nicht überschreitet. Die Immissionsgrenzwerte sind nach der Art der Anlagen beziehungsweise nach der Einstufung des Gebiets gestaffelt und in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Die jeweiligen Tag- und Nachtwerte unterscheiden sich um 10 dB(A).

Art der zu schützenden Nutzung Anlagen und Gebiete	Immissionsgrenzwerte	
	tags	nachts
1. an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen (SO / besonders schutzbedürftig)	57 dB(A)	47 dB(A)
2. in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten (WR, WA, WS)	59 dB(A)	49 dB(A)
3. in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten (MK, MD, MI)	64 dB(A)	54 dB(A)
4. in Gewerbegebieten (GE)	69 dB(A)	59 dB(A)

Gemäß § 2, Absatz 2 der 16. BImSchV ergibt sich die Art der schutzbedürftigen Anlagen und Gebiete aus den Festsetzungen in Bebauungsplänen. Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen. Ein alleiniger Bezug auf Flächennutzungspläne ist nicht

vorgesehen. Andere als die festgelegten Immissionsgrenzwerte dürfen nicht herangezogen werden; eine Anpassung ist unzulässig. Wird die zu schützende Nutzung nur am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzuwenden.

Für Immissionsorte, an denen die geltenden Immissionsgrenzwerte eingehalten werden, ist die Untersuchung beendet. Dort kann kein Anspruch auf Lärmvorsorge begründet werden.

Ein Überschreiten der Immissionsgrenzwerte soll vorrangig durch Schallschutzmaßnahmen am Verkehrsweg verhindert werden („aktiver Schallschutz“). Aktive Maßnahmen des Schallschutzes sind ein schallabsorbierender Gleisoberbau, Lärmschutzwände und -wälle, Einschnitts- und Troglagen, Teil- und Vollabdeckungen und Einhausungen. Verkehrspolitische und verkehrsrechtliche Maßnahmen werden nicht zu den aktiven Maßnahmen gerechnet.

Anmerkung:

Nur aktiver Schallschutz kann Menschen innerhalb und außerhalb von Gebäuden schützen. Damit wird durch aktive Maßnahmen auch der Schutz des Umfeldes baulicher Anlagen verbessert.

Aktiver Schallschutz kann unterbleiben, wenn die Kosten der Schallschutzmaßnahmen außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen. Aktiver Schallschutz kann ebenfalls unterbleiben, wenn die Anlagen zum Schallschutz mit dem Vorhaben nicht vereinbar sind. Dies gilt insbesondere bei innerstädtischen Straßen und Straßenbahnstrecken, so dass – ohne weiteren Nachweis der Unvereinbarkeit – aktiver Schallschutz in der vorliegenden Untersuchung unberücksichtigt bleibt.

Wenn aktiver Schallschutz nicht realisiert werden kann, sind gemäß den Regelungen der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung – 24. BImSchV erforderlichenfalls bauliche Verbesserungen an den Umfassungsbauteilen der schutzbedürftigen Räume vorzunehmen, um die Einwirkungen von Verkehrslärm zu mindern („passiver Schallschutz“). Deren Ziel ist es, innerhalb von Gebäuden ein hinreichendes Schutzniveau zu gewährleisten. In der Regel wird es sich hierbei um die Verbesserung der Fensterschalldämmung handeln, wenn das vorhandene

Fenster-Schalldämmmaß nicht den geforderten Wert aufweist. Im Falle von Schlaf-
räumen oder Räumen mit sauerstoffverbrauchender Energiequelle gehört zu den
Schallschutzmaßnahmen der Einbau von Lüftungseinrichtungen. Diese sollen
auch bei geschlossenen Fenstern eine ausreichende Frischluftzufuhr sicherstellen.
Lüftungseinrichtungen sind auch dann vorzusehen, wenn die erforderliche Schall-
dämmung der schutzbedürftigen Räume ohne zusätzliche Schallschutzmaßnah-
men bereits vorhanden ist.

Schallschutzmaßnahmen im Sinne der 24. BImSchV sind nicht erforderlich, wenn
eine bauliche Anlage

- zum Abbruch bestimmt ist oder dieser bauordnungsrechtlich gefordert wird,
- bei der Auslegung der Pläne im Planfeststellungsverfahren, bei Bekannt-
gabe der Plangenehmigung oder der Auslegung des Entwurfs der Bauleit-
pläne mit ausgewiesener Wegeplanung noch nicht genehmigt war oder
sonst nach den baurechtlichen Vorschriften mit dem Bau noch nicht be-
gonnen werden durfte.

Wegen verbleibender Beeinträchtigungen durch Überschreiten der Immissions-
grenzwerte auf Flächen, die zum „Wohnen im Freien“ geeignet und bestimmt sind
(bebaute und unbebaute Außenwohnbereiche), besteht ein Entschädigungsan-
spruch in Geld. Die Höhe der jeweiligen Entschädigung wird unter entsprechender
Anwendung der mit den Straßenbauverwaltungen der Länder erarbeiteten Richt-
linien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bun-
des (VLärmSchR 97) auf Grundlage der Beurteilungspegel für den Beurteilungszeit-
raum tags ermittelt – bei Schienenwegen der Straßenbahn in Analogie – und mit
dem Eigentümer vereinbart.

Der Anspruch auf Lärmvorsorge wird als Anspruchsberechtigung dem Grunde
nach auf Kostenerstattung für passiven Schallschutz beziehungsweise auf Ent-
schädigung wegen verbleibender Beeinträchtigungen im Planfeststellungsbeschluss
rechtlich gesichert. Anspruchsberechtigt ist der Eigentümer des Grundstücks mit
der baulichen Anlage. Ihm gleichgestellt sind der Wohnungseigentümer und der
Erbbauberechtigte. Mieter und Pächter sind nicht erstattungsberechtigt.

Aus der Anspruchsberechtigung auf Kostenerstattung für passiven Schallschutz dem Grunde nach ergibt sich eine tatsächliche Anspruchsberechtigung, wenn eine schutzbedürftige Nutzung innerhalb des entsprechenden Beurteilungszeitraums vorliegt und die baulich vorhandene Schalldämmung nicht ausreicht.

Die Prüfung der vorhandenen Schalldämmung schutzbedürftiger Räume und die Festlegung von Art und Umfang der passiven Schallschutzmaßnahmen – insbesondere der erforderlichen Schalldämmung der Fenster – sowie die Ermittlung der Entschädigungen erfolgen im Rahmen eines getrennt vom Planfeststellungsverfahrens durchzuführenden Entschädigungsverfahrens. Hierzu sind eine Raumbegehung und die Zusammenarbeit mit den Eigentümern der Objekte erforderlich.

b) Regelung bei einem erheblichen baulichen Eingriff

Bei einem erheblichen baulichen Eingriff in einen Verkehrsweg ist eine Voruntersuchung durchzuführen, ob an den maßgebenden Immissionsorten in der Nachbarschaft die Kriterien der wesentlichen Änderung gemäß 16. BImSchV erfüllt sind. Liegt eine wesentliche Änderung vor, gelten die Regelungen des vorstehenden Kapitels.

Gemäß § 1 Absatz 2 der 16. BImSchV ist eine Änderung wesentlich,

„wenn

1. *eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder*
2. *durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 Dezibel(A) oder auf mindestens 70 Dezibel(A) am Tage oder mindestens 60 Dezibel(A) in der Nacht erhöht wird.*

Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 Dezibel(A) am Tage oder 60 Dezibel(A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten“.

Die 16. BImSchV unterscheidet demnach zwischen Maßnahmen, die als bauliche Erweiterung von sich aus eine wesentliche Änderung darstellen, und solchen, die infolge eines erheblichen baulichen Eingriffs zu einer wesentlichen Änderung der Schallimmissionen führen können. Unter welchen Voraussetzungen ein baulicher Eingriff als erheblich anzusehen ist, ist nicht definiert. Der EBA-Umweltleitfaden und die VLärmSchR 97 geben in Zweifelsfällen eine Hilfestellung, indem sie typische Beispiele für erhebliche und nicht erhebliche bauliche Eingriffe auflisten. Oft werden eine Fahrstreifenverschiebung über 1 m oder eine Gradientenänderung über 0,5 m als Kriterien für einen erheblichen baulichen Eingriff herangezogen; diese sind aber von keiner Stelle verbindlich eingeführt.

3.2 Gesamtlärbetrachtung

An zahlreichen innerstädtischen Verkehrswegen erreichen oder überschreiten aufgrund der hohen Verkehrsbelegung die Beurteilungspegel 70 dB(A) am Tage oder 60 dB(A) in der Nacht. Pegel in dieser Höhe stellen eine besondere Belastung dar, gelten als gesundheitlich bedenklich und können mit Rücksicht auf Art. 2 des GG grundrechtsrelevant sein.

Bei Beurteilungspegeln über 70 dB(A) tags beziehungsweise 60 dB(A) nachts sieht die geltende Rechtsprechung beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen auch eine Gesamtlärbetrachtung auf der Grundlage von Summenbeurteilungspegeln (nachfolgend kurz Summenpegel) als erforderlich an, sofern im Untersuchungsbereich eine Überlagerung von Schallimmissionen verschiedener Verkehrswege auftritt oder zu erwarten ist.

Anmerkungen:

- Die Möglichkeit, aus den Beurteilungspegeln verschiedener Geräusche einen Summenpegel berechnen zu können, darf nicht darüber hinweg täuschen, dass die einwirkenden Schallereignisse nicht zwangsläufig zu einem gemeinsamen Hörereignis verschmelzen. Dies gilt insbesondere bei der Überlagerung der Immissionen aus dem Straßenbahn- und Straßenverkehr. Diese Geräusche werden – auch wenn sie gemeinsam auftreten – weiterhin getrennt wahrgenommen. Je nach persönlicher Einstellung des Betroffenen können sie sogar gegensätzliche Wirkungen auslösen.
- Der Summenpegel wird in den geltenden Regeln nicht angesprochen (16. BImSchV mit Anlagen, 24. BImSchV mit Anlage, RLS-90). Die Forderung der Rechtsprechung nach einer Gesamtlärbetrachtung geht also über das Regelwerk hinaus.

Unabhängig von der Höhe der auftretenden Beurteilungspegel ist davon auszugehen, dass die getrennte Ermittlung und Bewertung der Beurteilungspegel auf Grundlage der 16. BImSchV auch dann nicht ausreichend ist,

- wenn in einer bestehenden Straße der Bau einer Straßenbahnstrecke vorgesehen ist,
- wenn sich verschiedene Verkehrsarten – wie bei einer gemeinsamen Nutzung einer Haltestelle durch Bahnen und Busse – den Straßenraum teilen, insbesondere wenn die Gleisanlagen der Straßenbahn in die Fahrstreifen für den Straßenverkehr eingebettet sind und regelmäßig von Kfz befahren werden,
- wenn eine gemeinsame Maßnahme des Straßenbahn- und Straßenbaus vorgesehen ist, bei deren Planung und Umsetzung die Belange des Straßenbahn- und Straßenbaus untrennbar miteinander verbunden sind,
- wenn ein gemeinsames Verfahren zur Erlangung des Baurechts durchgeführt werden soll.

Zur Gewährleistung der angestrebten Rechtssicherheit drängt es sich daher auf, die Schalltechnische Untersuchung für den Bau oder die wesentliche Änderung eines gemeinsamen Verkehrsweges von vornherein auch auf der Grundlage von Summenpegeln durchzuführen. Da diese Vorgehensweise auf die Gesamteinwirkung aller Verkehrsgeräusche abhebt, kommt sie dem legitimen Schutzbedürfnis der Anwohner entgegen.

Die Gesamtlärbetrachtung der vorliegenden Untersuchung sieht den Straßenzug Blockdammweg / Ehrlichstraße und den Schienenweg der Straßenbahn als einen einheitlichen Verkehrsweg an. Sie wird in Anlehnung an die Untersuchung auf wesentliche Änderung gemäß 16. BImSchV durchgeführt.

4 Durchführung der Untersuchung

4.1 Untersuchung der Neubaustrecke

Gegenstand der Untersuchung sind die Schallimmissionen von der Neubaustrecke der Linie 22. Hierzu werden die Beurteilungspegel vom zukünftigen Straßenbahnverkehr der Linie 22 auf dem neuen Kehrgleis östlich der Haltestelle Blockdammweg / Ehrlichstraße berechnet und mit den Immissionsgrenzwerten gemäß § 2 der 16. BImSchV verglichen. Eine Überschreitung des geltenden Immissionsgrenzwerts löst Anspruchsberechtigung auf Lärmvorsorge dem Grunde nach aus.

Bei der Berechnung der Beurteilungspegel wird die Zu- und Ablaufstrecke zum Kehrgleis berücksichtigt.

Die Untersuchung der Neubaustrecke erfolgt nur für den Beurteilungszeitraum tags (6 bis 22 Uhr).

4.2 Untersuchung auf wesentliche Änderung

Die Schallimmissionen vom Straßenbahnverkehr der Linie 21 und vom Kfz-Verkehr im Blockdammweg und in der Ehrlichstraße werden getrennt untersucht. Die Untersuchungen erfolgen für tags (6 bis 22 Uhr) und nachts (22 bis 6 Uhr).

Zur Durchführung der Untersuchungen werden zunächst die Beurteilungspegel aus dem Straßenbahn- und Kfz-Verkehr für den Fall ohne Baumaßnahme berechnet (Nullfall). Anschließend werden die Beurteilungspegel an denselben Immissionsorten mit Baumaßnahme berechnet (Planfall) und unter Anwendung der Kriterien für eine wesentliche Änderung gemäß § 1 Absatz 2 Satz 2 und folgendem der 16. BImSchV mit den Beurteilungspegeln für den Nullfall verglichen.

Da sich das Bauvorhaben weder auf die Zugzahlen und den Fahrzeugeinsatz der Straßenbahn noch auf die Belegung durch den Kfz-Verkehr auswirkt, liegen das von der BVG übergebene Betriebsprogramm und die Verkehrszahlen von LK Argus sowohl dem Nullfall als auch dem Planfall zugrunde.

Anmerkung:

Der Bau von Lichtsignalanlagen stellt keinen erheblichen baulichen Eingriff dar, liegt nicht im Geltungsbereich der 16. BImSchV und kann keine Anspruchsberechtigung dem Grunde nach auslösen (siehe VLärmSch 97, Kap. VI, Nr. 10.1 „Beispiele für nicht erhebliche bauliche Eingriffe“). Vor diesem Hintergrund bleibt die Knotenpunktkorrektur gemäß RLS-19, Kap. 3.3.7 in der vorliegenden Untersuchung unberücksichtigt.

Bei der Berechnung der Beurteilungspegel werden die Zu- und Ablaufstrecken außerhalb des Bauabschnitts berücksichtigt.

4.3 Gesamtlärmbetrachtung

Die Untersuchung vergleicht die Schallimmissionen vom Straßenbahn- und Kfz-Verkehr ohne Betrieb des Kehrgleises (Belastung im Nullfall) mit den Schallimmissionen bei Betrieb des Kehrgleises (Belastung im Planfall).

Der Vergleich erfolgt in Anlehnung an die Untersuchung auf wesentliche Änderung.

5 Immissionsempfindlichkeiten und maßgebende Immissionsorte

5.1 Immissionsempfindlichkeit der Nachbarschaft

Die Immissionsempfindlichkeit der Nachbarschaft ergibt sich grundsätzlich aus den Festsetzungen in Bebauungsplänen. Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, werden entsprechend der Schutzbedürftigkeit beurteilt. Hierzu wurden die Beobachtungen des Ortstermins mit den Angaben der Karten „Reale Nutzung der bebauten Flächen 2015“ und „Stadtstruktur 2015“ aus dem Umweltatlas abgeglichen.

Die Immissionsempfindlichkeiten werden wie folgt eingeschätzt:

- Die Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV, § 2 Absatz 1 Nr. 1 an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen 57 dB(A) tags und 47 dB(A) nachts werden für den Gebäudekomplex der geplanten Schule im Baufeld GB 1 des BPlangebiets 11-47ba angesetzt.
- Die Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV, § 2 Absatz 1 Nr. 2 in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts gelten für das geplante Wohnhaus Ehrlichstr. 82.

- Die Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV, § 2 Absatz 1 Nr. 3 in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten 64 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts gelten für die untersuchten Objekte am Rand der Kleingartenanlage Blockdamm.
- Die Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV, § 2 Absatz 1 Nr. 4 in Gewerbegebieten 69 dB(A) tags und 59 dB(A) nachts werden für das Gebäude Blockdammweg 63 angesetzt.

5.2 Maßgebende Immissionsorte

Maßgebende Immissionsorte (Berechnungspunkte) werden an allen Objekten in der Nachbarschaft festgelegt, an denen das Kriterium der wesentlichen Änderung in Verbindung mit einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV nicht schon von vornherein oder nach Auswertung der Schallimmissionspläne ausgeschlossen werden konnte. Letzteres betrifft insbesondere Gebäude jenseits der Baugrenzen, die in einiger Entfernung von den Verkehrswegen liegen.

Bei der Festlegung der maßgebenden Immissionsorte (Berechnungspunkte) ist zwischen

- Berechnungspunkten an Gebäuden,
 - Berechnungspunkten zur Berechnung von Schallimmissionsplänen
- zu unterscheiden.

a) Berechnungspunkte an Gebäuden

Gemäß Regelwerk wird der für die Berechnung des Beurteilungspegels maßgebende Immissionsort bei Gebäuden in Höhe der Geschossdecke (0,2 m über der Fensteroberkante) an der Außenfassade des zu schützenden Raumes angenommen. Bei Balkonen und Loggien ist der maßgebende Immissionsort die Brüstung in Höhe der Geschossdecke der entsprechenden Wohnung.

Nach entsprechenden Voruntersuchungen konnte die Definition insofern vereinfacht werden, als sich an den meisten Gebäuden ein repräsentativer Immissionsort

an der meistbetroffenen Fassade in 4 m Höhe als hinreichend erwies. Diese Höhe entspricht der Standardhöhe gemäß VBUS zur Beurteilung der Lärmbelastung an Gebäuden.

Bei besonders niedrigen Gebäuden – insbesondere im Bereich der KGA Blockdamm – wurden die Immissionsorte in 2,80 m Höhe festgelegt.

Die maßgebenden Immissionsorte an Gebäuden sind im Schalltechnischen Lageplan Bild 1 als blauer Punkt eingetragen. Sie können anhand der Adresse und ggf. anhand des jeweiligen Kennbuchstabens eindeutig identifiziert werden.

b) Berechnungspunkte zur Berechnung von Schallimmissionsplänen

Für die Berechnung der Schallimmissionspläne wurden Berechnungspunkte in einem Gitternetz von 2 m x 2 m in 2 m Höhe über dem Geländeniveau angeordnet. Dies entspricht der Standardhöhe zur Beschreibung der Schallimmissionsverhältnisse auf Freiflächen.

6 Berechnung der Schallimmissionen

Die Berechnung der Schallimmissionen vom Straßenbahnverkehr erfolgt auf Grundlage von Anlage 2 zu § 4 der 16. BImSchV (Schall 03). Die Schallimmissionen vom Kfz-Verkehr werden gemäß der Richtlinie RLS-19 berechnet.

Die Berechnungen erfolgen jeweils in zwei Schritten. Der erste Schritt besteht in der Berechnung der Emissionsspektren des Straßenbahnverkehrs beziehungsweise der Emissionspegel des Kfz-Verkehrs. Die Emissionen werden beschrieben durch die längenbezogenen Schalleistungspegel (spektral oder A-bewertet) und kennzeichnen die Stärke des von den Verkehrswegen abgestrahlten Schalls.

Im zweiten Schritt werden die Beurteilungspegel an den maßgebenden Immissionsorten berechnet. Grundlage sind die vorher berechneten Emissionsspektren bzw. Emissionspegel sowie die Einflüsse des Schallausbreitungsweges (Entfernungsdämpfung, Abschirmung, Reflexion usw.).

Zur Berechnung der Summenpegel werden schließlich die Beurteilungspegel vom Straßenbahn- und Kfz-Verkehr energetisch addiert.

Beurteilungspegel sind grundsätzlich auf ganze dB(A) aufzurunden. Zur Anwendung der Kriterien für eine wesentliche Änderung und zur Berechnung der Summenpegel im Rahmen der Einzelpunktberechnungen werden die Beurteilungspegel mit der Genauigkeit 1/10 dB(A) angegeben.

Die Schalltechnischen Berechnungen wurden mit dem Programmsystem IMMI 2020 (Update 2, Entwicklungsstand 05.05.2021) der Fa. Wölfel Meßsysteme Software GmbH + Co. KG durchgeführt. Die Konformität der Software mit dem Regelwerk wird vom Hersteller bestätigt.

6.1 Schallimmissionen vom Straßenbahnverkehr

Die Berechnung der Emissionsspektren des Straßenbahnverkehrs ist beispielhaft in den Tabellen 1.1 (Linie 22) und 1.2 (Linie 21) dokumentiert. Die Berechnungen gelten für eingebettete Gleise (Fahrbahnart „Straßenbündiger Bahnkörper und feste Fahrbahn gemäß Schall 03 Tabelle 15 Zeile 1). Für Gleisabschnitte mit Schottergleis (Fahrbahnart „Schwellengleis im Schotterbett“, Referenz gemäß Schall 03) beziehungsweise Rasengleis (Fahrbahnart „Begrünter Bahnkörper – Gleiseindeckung mit hoch liegender Vegetationsebene“ gemäß Schall 03 Tabelle 15 Zeile 3) wurden analoge Berechnungen vorgenommen. Die folgende Tabelle fasst die längenbezogenen Schalleistungspegel L'_{WA} zusammen:

	Linie 22		Linie 21			
	Geraden	Gleisbögen	Geraden		Gleisbögen	
	tags	tags	tags	nachts	tags	nachts
Rasengleis	60,52	-	-	-	-	-
Schottergleis	64,38	-	66,43	62,63	70,24	66,44
eingebettetes Gleis	70,39	74,33	72,51	68,71	76,47	72,66

alle Pegel in dB(A)

Die längenbezogenen Schalleistungspegel dokumentieren die „schalltechnische Überlegenheit“ der schallabsorbierenden Rasen- und Schottergleise gegenüber dem schallreflektierenden eingebetteten Gleis.

Zur Berechnung werden folgende Hinweise gegeben:

- Für die Berechnung wurde gemäß Schall 03 Kap. 5.3.2 durchgängig die Geschwindigkeit $v = 50 \text{ km/h}$ angesetzt.
- Der Kurvenzuschlag gemäß Schall 03 Kap. 5.3.2 (Anmerkung 1) $K_L = 4 \text{ dB}$ wurde für alle Gleisbögen mit Radien $r < 200 \text{ m}$ in die Berechnung eingestellt (im Schalltechnischen Lageplan Bild 1 fett markiert). Dies berücksichtigt das gelegentliche Auftreten auffälliger Kurvengeräusche, insbesondere bei ungünstigen Witterungsbedingungen.
- Die Berechnung der Emissionsspektren gilt für ein durchschnittlich gepflegtes Rad-Schiene-System. Sie hebt dabei nur auf die Bauart der Gleise ab und lässt deren Verschleißzustand unberücksichtigt. Der Vergleich zwischen dem Nullfall und dem Planfall kann also nicht die Verbesserung widerspiegeln, die ganz allgemein durch den Bau neuer Gleise erzielt wird.
- Großverbundplatten in klassischer Bauart der DDR führen zu einer bauartbedingten Verstärkung des abgestrahlten Schalls, der in der Regel durch einen besonderen Zuschlag zum Emissionsspektrum in Höhe von 5 dB(A) berücksichtigt wird.

Da in der Ehrlichstraße eine Sonderform der Großverbundplatten verbaut und eine bauartbedingte Verstärkung bei diesem Gleis nicht dokumentiert ist (sog. Budapester Gleis), bleibt der Zuschlag in der vorliegenden Untersuchung unberücksichtigt. Dies bedeutet aber, dass die Emissionsspektren der technisch überholten Großverbundplatten unter Anwendung derselben spektralen Korrekturwerte gemäß Schall 03 Tabelle 15 Zeile 1 berechnet werden müssen wie das geplante, dem Stand der Technik entsprechende NBS, so dass die Ergebnisse der Berechnung nicht die bauartbedingte Verbesserung dokumentieren, die mutmaßlich auch durch den Austausch des Budapester Gleises erwartet werden kann.

6.2 Beurteilungspegel vom Kfz-Verkehr

Die Berechnung der Emissionspegel des Kfz-Verkehrs ist beispielhaft in Tabelle 2 dokumentiert. Die Tabelle gilt für die Verkehrsbelegung der Ehrlichstraße von Blockdammweg bis Trautenauer Straße und die Straßendeckschicht SMA (Splittmastixasphalt).

Die längenbezogenen Schalleistungspegel für alle Straßenabschnitte und Straßendeckschichten sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

		Blockdammweg von Hönower Wiesenweg bis Ehrlichstraße		Ehrlichstraße von Blockdammweg bis Trautenauer Straße	
		tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
1	Beton RLS-90, Tabelle 4, Zeile 2	-	-	79,83	73,62
2	Gussasphalt RLS-19, Tabelle 4a, 1. Zeile	79,16	72,94	77,98	71,76
3	Splittmastixasphalte RLS-19, Tabelle 4a, 2. Zeile	77,11	70,90	75,85	69,65

Pegel je Richtung in dB(A)

Die Straßendeckschichten gemäß den Zeilen 1 bis 3 werden je nach Verlauf der Quelllinien (Mitten der äußeren Fahrstreifen) abschnittsweise den Straßenabschnitten wie folgt zugeordnet:

- Zeile 1 Betonfahrbahnen für den Straßenabschnitt der Ehrlichstraße mit Großverbundplatten (nur im Bestand). Es werden hilfsweise die Korrekturwerte aus der RLS-19 herangezogen, da die RLS-90 nur auf Straßendeckschichten abhebt, die dem Stand der Technik entsprechen, und keine derart lauten Fahrbahnen mehr berücksichtigt.
- Zeile 2 Nicht geriffelter Gussasphalt bei in Straßenfahrbahnen eingebetteten Gleisen mit Asphaltdeckenschluss (in Bestand und Planung).
- Zeile 3 Splittmastixasphalt außerhalb des Gleisbereiches (in Bestand und Planung).

Der Berechnung wurde wie bei der Straßenbahn die Geschwindigkeit 50 km/h zugrunde gelegt.

6.3 Berechnung der Summenpegel

Zur Durchführung der Gesamtlärbetrachtung werden die Beurteilungspegel des Straßenbahnverkehrs $L_{r, Tram}$ und des Kfz-Verkehrs $L_{r, Kfz}$ energetisch addiert:

$$L_{r, Summe} = 10 \cdot \log \left\{ 10^{\frac{L_{r, Tram}}{10}} + 10^{\frac{L_{r, Kfz}}{10}} \right\} \text{ dB(A)}$$

Es wird darauf hingewiesen, dass hierbei nicht die Pegel, sondern die Schallenergien der Schallquellen addiert werden.

Zur Verdeutlichung werden die folgenden Hinweise gegeben:

- Sind beide Beurteilungspegel $L_{r, Tram}$ und $L_{r, Kfz}$ gleich groß, so ist der Summenpegel um 3,0 dB(A) größer als die Einzelpegel.
- Ist ein Beurteilungspegel deutlich größer als der andere, so entspricht der Summenpegel dem höheren Pegel, zumindest wird er maßgebend durch diesen bestimmt.

7 Ergebnisse der Schalltechnischen Berechnungen

Die Ergebnisse der Schalltechnischen Berechnungen werden anhand von Schallimmissionsplänen erläutert und in Tabellenform ausgewiesen. Maßgebend für die Planfeststellung sind ausschließlich die Tabellen mit den Ergebnissen der Einzelpunktberechnungen.

7.1 Schallimmissionspläne

Die Schallimmissionspläne sind in Bild 2 zusammengefasst. Sie sind insofern vereinfacht, als der Einfluss von Gebäuden (in Form von Abschirmung und Reflexion) auf die Schallausbreitung unberücksichtigt blieb, aber sie zeigen das Wesentliche. Die Pläne gelten für den Beurteilungszeitraum tags.

Der Schallimmissionsplan in Bild 2 oben links zeigt in Höhe und räumlicher Verteilung die Schallimmissionen vom Straßenbahnverkehr der geplanten Linie 22 unter Nutzung des neuen Kehrgleises. Die Farben sind mit wachsendem Beurteilungs-

pegel von grün über gelb und rot bis blau in Schritten von 5 dB(A) abgestuft. Der Übergang von orange nach rot repräsentiert den Immissionsgrenzwert gemäß 16. BImSchV, § 2 Absatz 1 Nr. 3 in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten 64 dB(A) tags, der für die nächstgelegenen Objekte am Rand der Kleingartenanlage Blockdamm gilt. Der Verlauf der entsprechenden Isophone dokumentiert, dass dieser Immissionsgrenzwert bereits in unmittelbarer Nähe an der Strecke eingehalten wird.

Die drei anderen Schallimmissionspläne in Bild 2 verdeutlichen den Einfluss der Baumaßnahme auf die Schallimmissionsverhältnisse in der Nachbarschaft des Bauabschnitts. Die Pläne sind jeweils aus der Differenz von zwei Schallimmissionsplänen entstanden, welche die Schallimmissionsverhältnisse mit und ohne Baumaßnahme beschreiben.

Anmerkung:

- Da die Schallimmissionspläne aus der Differenz von zwei Plänen entstanden sind, enthalten sie keine Information über die Abnahme der Beurteilungspegel mit der Entfernung und lassen keine Aussage über die Höhe der Lärmbelastung zu.

Die Farben kennzeichnen die Differenz der Beurteilungspegel. Sie sind in Schritten von 0,5 dB(A) abgestuft. Die grün eingefärbten Flächen kennzeichnen Bereiche mit abnehmendem Beurteilungspegel, die orange eingefärbten Flächen solche mit ansteigendem Pegel. Auf den grauen Flächen bleiben die Beurteilungspegel unverändert oder sind nur sehr geringen Veränderungen unterworfen.

- Der Schallimmissionsplan oben rechts zeigt den Einfluss aus dem baulichen Eingriff in die bestehende Straßenbahnstrecke der Linie 21. Im Bereich des künftigen Abzweigs zum Kehrgleis ist der Pegelanstieg durch den Wegfall des Schottergleises zugunsten des eingebetteten Gleises deutlich zu erkennen. Der Einfluss aus der Änderung des Gleisbogens ist dagegen kaum auszumachen (geringer Pegelanstieg bogenaußen).
- Der bauliche Eingriff in die Straße (Schallimmissionsplan unten links) führt zu einer Pegelminderung in Höhe des geplanten Hauses Ehrlichstr. 82, die auf die Verbesserung der Straßendeckschicht durch Wegfall der Großverbundplatte zurückgeht. Bei der Gleisverbindung zum Kehrgleis führt der Einsatz von Gussasphalt statt Splittmastixasphalt im Gleisbereich zu einem Pegelanstieg.

- Der Schallimmissionsplan für den Gesamtlärm (Schallimmissionsplan unten rechts) überlagert die Einflüsse aus den baulichen Eingriffen in die bestehende Strecke und die Straße sowie die Schallimmissionen von der Neubaustrecke.

7.2 Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen

Die Ergebnisse der Schalltechnischen Berechnungen und deren Auswertung sind in Tabelle 3 zusammengefasst. Der Inhalt ist wie folgt:

Spalten 1 bis 3	Identifikation des maßgebenden Immissionsorts (Adresse, Kennung, Höhe).
Spalten 4 bis 6	Art des Gebiets oder der Anlage, Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV, § 2 Absatz 1.

Die Spalten 101 bis 104 dokumentieren die Untersuchung der Neubaustrecke der geplanten Linie 22 gemäß Beschreibung in Kap. 4.1 dieses Berichts:

Spalte 101	Beurteilungspegel vom Straßenbahnverkehr der Linie 22 tags. Die Pegel sind gemäß Regelwerk auf ganze dB(A) aufgerundet.
Spalte 103	Vergleich der Beurteilungspegel gemäß Spalte 101 mit den Immissionsgrenzwerten gemäß Spalte 5. Höhe der Grenzwertüberschreitung im Überschreitungsfall.

Die Spalten 201 bis 208 dokumentieren die Untersuchung des baulichen Eingriffs in die bestehende Straßenbahnstrecke der Linie 21 (Untersuchung auf wesentliche Änderung gemäß Beschreibung in Kap. 4.2 dieses Berichts):

Spalten 201 und 202	Beurteilungspegel vom Straßenbahnverkehr der Linie 21 für das Szenario ohne Baumaßnahme (Nullfall).
Spalten 203 und 204	Beurteilungspegel vom Straßenbahnverkehr der Linie 21 für das Szenario mit Baumaßnahme (Planfall).
Spalten 205 und 206	Einfluss der Gleisbaumaßnahme auf die Beurteilungspegel (Differenz zwischen Planfall und Nullfall)
Spalte 207	Untersuchung auf wesentliche Änderung für den Beurteilungszeitraum tags. Kriterium: Pegeldifferenz gemäß Spalte 205 größer als +2,0 dB(A) oder Anstieg des Beurteilungspegels gemäß Spalte 203 über 70 dB(A).
Spalte 208	dito für den Beurteilungszeitraum nachts. Kriterium: Pegeldifferenz gemäß Spalte 206 größer als +2,0 dB(A) oder Anstieg des Beurteilungspegels gemäß Spalte 204 über 60 dB(A).

Die Spalten 301 bis 308 untersuchen den baulichen Eingriff in den Straßenzug Blockdammweg / Ehrlichstraße. Die Spalten 401 bis 408 dokumentieren die Gesamtlärbetrachtung auf der Grundlage von Summenpegeln. Inhalt und Vorgehensweise entsprechen den Spalten 201 bis 208.

Anmerkung:

Bei der Durchführung der Gesamtlärbetrachtung erfolgt der Vergleich mit den Grenzen der besonderen Belastung 70 / 60 dB(A) tags / nachts unter Anwendung eines Schwellenwertes von 0,4 dB(A). In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass eine Gesamtlärbetrachtung nicht Gegenstand der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV ist, so dass es sich weder aufdrängt noch sinnvoll ist, deren Regelungen in allen Details zu übernehmen.

Gemäß Auffassung der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz – Abteilung Umweltpolitik, Abfallwirtschaft und Immissionsschutz – sei die Anwendung eines Schwellenwertes von 0,4 dB(A) in der Gesamtlärbetrachtung jedoch weder durch die 16. BImSchV noch durch die Rechtsprechung gedeckt. Gemäß BVerwG 7 A 11.10 – Abschnitt 8 – sei es unerheblich, um wie viel der Lärm insgesamt zunehme. Demnach sei bei Pegeln oberhalb von 70 dB(A) tags beziehungsweise 60 dB(A) nachts bereits eine Pegelerhöhung von 0,1 dB(A) ausreichend, um einen Anspruch auf Schallschutz geltend zu machen.

Da im Ergebnis der vorliegenden Untersuchung ein entsprechender Anstieg des Summenpegels nicht eintritt, beeinflussen die unterschiedlichen Sichtweisen des Unterzeichners und der Senatsverwaltung das Ergebnis nicht.

Das Ergebnis der Untersuchung zeichnet folgendes Bild:

- Die Schallimmissionen von der Neubaustrecke der Linie 22 halten an allen maßgebenden Immissionsorten im Einwirkungsbereich die geltenden Immissionsgrenzwerte ein.
- Die baulichen Eingriffe in die bestehende Straßenbahnstrecke der Linie 21 und in den Straßenzug Blockdammweg / Ehrlichstraße führen nicht zu einer wesentlichen Änderung der Schallimmissionsverhältnisse.
- Die Gesamtlärbetrachtung weist für den Immissionsort „b“ Blockdammweg 69 einen Pegelanstieg über 2 dB(A) tags aus. Dies kennzeichnet zwar eine wesentliche Änderung der Schallimmissionsverhältnisse, der Immissionsgrenzwert wird aber nicht erreicht. An den anderen Immissionsorten ergibt sich keine wesentliche Änderung der Schallimmissionsverhältnisse.

Zusammengefasst ergeben sich aus dem Vorhaben keine Immissionskonflikte. Maßnahmen der Lärmvorsorge sind nicht erforderlich. Vor diesem Hintergrund bestehen aus akustischer Sicht gegen die Realisierung des Vorhabens keine Bedenken.

Emissionen des Schienenverkehrs nach Schall 03 (2012)
Zusammenstellung der Eingangsgrößen für Straßenbahnen

Kat.	Quelle Nr.	Fahrgeräusche	Quell- höhe	normiertes Emissionsspektrum								
				63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	A
Kat21	1+2	Niederflurfahrzeuge ohne Klimaanlage	0 m	32	41	46	56	64	59	54	46	66
Kat21K	1+2	Niederflurfahrzeuge mit Klimaanlage	0 m	32	41	46	56	64	59	54	46	66
Kat22	1+2	Hochflurfahrzeuge	0 m	34	43	49	55	64	59	54	47	66

Kat.	Quelle Nr.	Aggregatgeräusche	Quell- höhe	normiertes Emissionsspektrum								
				63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	A
Kat21	4	Niederflurfahrzeuge ohne Klimaanlage	4 m	13	24	28	31	34	33	29	28	39
Kat21K	4	Niederflurfahrzeuge mit Klimaanlage	4 m	21	32	36	39	42	41	37	36	47
Kat22	3	Hochflurfahrzeuge	0 m	13	24	28	31	34	33	29	28	39

Zeile	zu Quelle Nr.	Korrektur für Geschwindigkeit	Geschwindigkeitsfaktor b							
			63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
1	1, 2	bzgl. Fahrgeräusche	0	0	-5	5	20	15	15	20
2	3, 4	bzgl. Aggregatgeräusche	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10

Zeile	zu Quelle Nr.	Korrektur für Fahrbahnart	Pegelkorrektur c1							
			63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
1	1, 2	Schwellengleise im Schotterbett	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1, 2	Straßenbündiger Bahnkörper und feste Fahrbahn	2	3	2	5	8	4	2	1
3	1, 2	Grüngleis mit tief liegender Vegetationsebene	-2	-4	-3	-1	-1	-1	-1	-3
4	1, 2	Grüngleis mit hoch liegender Vegetationsebene	1	-1	-3	-4	-4	-7	-7	-5
5	1, 2	GVP	7	8	7	10	13	9	7	6

Zeile	zu Quelle Nr.	Korrektur für Brücken- und Fahrbahnart	KBr+ KLm
1	1, 2	Brücken mit stählernem Überbau, Gleise direkt aufgelagert	12
2	1, 2	dito lärmgemindert	6
3	1, 2	Brücken mit stählernem Überbau und Schwellengleis im Schotterbett	6
4	1, 2	dito lärmgemindert	3
5	1, 2	Brücken mit stählernem Überbau oder massiver Fahrbahnplatte, Gleise in Straßenfahrbahn eingebettet (Rillenschiene)	4
7	1, 2	Brücken mit massiver Fahrbahnplatte oder mit besonderem stählernen Überbau, Gleise auf Schwellengleis im Schotterbett	3
8	1, 2	dito lärmgemindert	0
9	1, 2	Brücken mit massiver Fahrbahnplatte, Gleise direkt aufgelagert (feste Fahrbahn)	4

Zeile	zu Quelle Nr.	Zuschlag für Kurvengeräusche	K
1	1, 2	auffälliges Kurvengeräusch	4

Berechnungen

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
TAG	Niederflurfahrzeuge mit Klimaanlage, 6 Achsen, 50 km/h, 39 Fahrzeuge tags			63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	L'WA	
Höhe 0 m	Fahrgeräusch normiert		kat21K	32,01	41,01	46,01	56,01	64,01	59,01	54,01	46,01		
	Anzahl der Achsen je Fahrzeug		6	-1,25	-1,25	-1,25	-1,25	-1,25	-1,25	-1,25	-1,25	-1,25	
	Fahrgeschwindigkeit in km/h		50	0,00	0,00	1,51	-1,51	-6,02	-4,52	-4,52	-6,02		
	Fahrbahnart		2	2,00	3,00	2,00	5,00	8,00	4,00	2,00	1,00		
	Brücken- und Fahrbahnart		0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	auffälliges Kurvengeräusch		0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Anzahl der Fahrzeuge / Tag		39	3,87	3,87	3,87	3,87	3,87	3,87	3,87	3,87	3,87	
	Emissionsspektrum Fahrgeräusche			36,63	46,63	52,14	62,13	68,61	61,11	54,11	43,61	70,3	
Höhe 4 m	Aggregatgeräusch normiert			21,00	32,00	36,00	39,00	42,00	41,00	37,00	36,00		
	Fahrgeschwindigkeit in km/h			3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01		
	Anzahl der Fahrzeuge / Tag			3,87	3,87	3,87	3,87	3,87	3,87	3,87	3,87		
		Emissionsspektrum Aggregatgeräusche			27,88	38,88	42,88	45,88	48,88	47,88	43,88	42,88	54,0
												Kontrollwert	70,39

Tabelle 1.1
Berechnung von Straßenbahn-Emissionsspektren gemäß Schall 03
(Linie 22, Beispiel: gerades Gleis ohne Kurvenzuschlag, straßenbündiger Bahnkörper)

Emissionen des Schienenverkehrs nach Schall 03 (2012)
Zusammenstellung der Eingangsgrößen für Straßenbahnen

Kat.	Quelle Nr.	Fahrgeräusche	Quell- höhe	normiertes Emissionsspektrum								
				63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	A
Kat21	1+2	Niederflurfahrzeuge ohne Klimaanlage	0 m	32	41	46	56	64	59	54	46	66
Kat21K	1+2	Niederflurfahrzeuge mit Klimaanlage	0 m	32	41	46	56	64	59	54	46	66
Kat22	1+2	Hochflurfahrzeuge	0 m	34	43	49	55	64	59	54	47	66

Kat.	Quelle Nr.	Aggregatgeräusche	Quell- höhe	normiertes Emissionsspektrum								
				63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	A
Kat21	4	Niederflurfahrzeuge ohne Klimaanlage	4 m	13	24	28	31	34	33	29	28	39
Kat21K	4	Niederflurfahrzeuge mit Klimaanlage	4 m	21	32	36	39	42	41	37	36	47
Kat22	3	Hochflurfahrzeuge	0 m	13	24	28	31	34	33	29	28	39

Zeile	zu Quelle Nr.	Korrektur für Geschwindigkeit	Geschwindigkeitsfaktor b							
			63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
1	1, 2	bzgl. Fahrgeräusche	0	0	-5	5	20	15	15	20
2	3, 4	bzgl. Aggregatgeräusche	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10

Zeile	zu Quelle Nr.	Korrektur für Fahrbahnart	Pegelkorrektur c1							
			63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
1	1, 2	Schwellengleise im Schotterbett	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1, 2	Straßenbündiger Bahnkörper und feste Fahrbahn	2	3	2	5	8	4	2	1
3	1, 2	Grüngleis mit tief liegender Vegetationsebene	-2	-4	-3	-1	-1	-1	-1	-3
4	1, 2	Grüngleis mit hoch liegender Vegetationsebene	1	-1	-3	-4	-4	-7	-7	-5
5	1, 2	GVP	7	8	7	10	13	9	7	6

Zeile	zu Quelle Nr.	Korrektur für Brücken- und Fahrbahnart	KBr+ KLm
1	1, 2	Brücken mit stählernem Überbau, Gleise direkt aufgelagert	12
2	1, 2	dito lärmgemindert	6
3	1, 2	Brücken mit stählernem Überbau und Schwellengleis im Schotterbett	6
4	1, 2	dito lärmgemindert	3
5	1, 2	Brücken mit stählernem Überbau oder massiver Fahrbahnplatte, Gleise in Straßenfahrbahn eingebettet (Rillenschiene)	4
7	1, 2	Brücken mit massiver Fahrbahnplatte oder mit besonderem stählernen Überbau, Gleise auf Schwellengleis im Schotterbett	3
8	1, 2	dito lärmgemindert	0
9	1, 2	Brücken mit massiver Fahrbahnplatte, Gleise direkt aufgelagert (feste Fahrbahn)	4

Zeile	zu Quelle Nr.	Zuschlag für Kurvengeräusche	K
1	1, 2	auffälliges Kurvengeräusch	4

Berechnungen

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
TAG	Niederflurfahrzeuge mit Klimaanlage, 8 Achsen, 50 km/h, 48 Fahrzeuge tags			63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	L'WA
Höhe 0 m	Fahrgeräusch normiert		kat21K	32,01	41,01	46,01	56,01	64,01	59,01	54,01	46,01	72,4
	Anzahl der Achsen je Fahrzeug	8		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Fahrgeschwindigkeit in km/h	50		0,00	0,00	1,51	-1,51	-6,02	-4,52	-4,52	-6,02	
	Fahrbahnart	2		2,00	3,00	2,00	5,00	8,00	4,00	2,00	1,00	
	Brücken- und Fahrbahnart	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	auffälliges Kurvengeräusch	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Anzahl der Fahrzeuge / Tag	48		4,77	4,77	4,77	4,77	4,77	4,77	4,77	4,77	
	Emissionsspektrum Fahrgeräusche			38,78	48,78	54,29	64,28	70,76	63,27	56,27	45,76	
Höhe 4 m	Aggregatgeräusch normiert			21,00	32,00	36,00	39,00	42,00	41,00	37,00	36,00	54,9
	Fahrgeschwindigkeit in km/h	3,01		3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	
	Anzahl der Fahrzeuge / Tag	4,77		4,77	4,77	4,77	4,77	4,77	4,77	4,77	4,77	
	Emissionsspektrum Aggregatgeräusche			28,78	39,78	43,78	46,78	49,78	48,78	44,78	43,78	
	Kontrollwert											

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
NACHT	Niederflurfahrzeuge mit Klimaanlage, 8 Achsen, 50 km/h, 10 Fahrzeuge nachts			63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	L'WA
Höhe 0 m	Fahrgeräusch normiert		kat21K	32,01	41,01	46,01	56,01	64,01	59,01	54,01	46,01	68,6
	Anzahl der Achsen je Fahrzeug	8		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Fahrgeschwindigkeit in km/h	50		0,00	0,00	1,51	-1,51	-6,02	-4,52	-4,52	-6,02	
	Fahrbahnart	2		2,00	3,00	2,00	5,00	8,00	4,00	2,00	1,00	
	Brücken- und Fahrbahnart	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	auffälliges Kurvengeräusch	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Anzahl der Fahrzeuge / Nacht	10		0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	
	Emissionsspektrum Fahrgeräusche			34,98	44,98	50,48	60,47	66,96	59,46	52,46	41,96	
Höhe 4 m	Aggregatgeräusch normiert			21,00	32,00	36,00	39,00	42,00	41,00	37,00	36,00	51,1
	Fahrgeschwindigkeit in km/h	3,01		3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	
	Anzahl der Fahrzeuge / Nacht	0,97		0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	
	Emissionsspektrum Aggregatgeräusche			24,98	35,98	39,98	42,98	45,98	44,98	40,98	39,98	
	Kontrollwert											

Tabelle 1.2
Berechnung von Straßenbahn-Emissionsspektren gemäß Schall 03
(Linie 21, Beispiel: gerades Gleis ohne Kurvenzuschlag, straßenbündiger Bahnkörper)

Schallemission vom Straßenverkehr nach RLS-19
(Längenbezogener Schalleistungspegel einer Quelllinie)

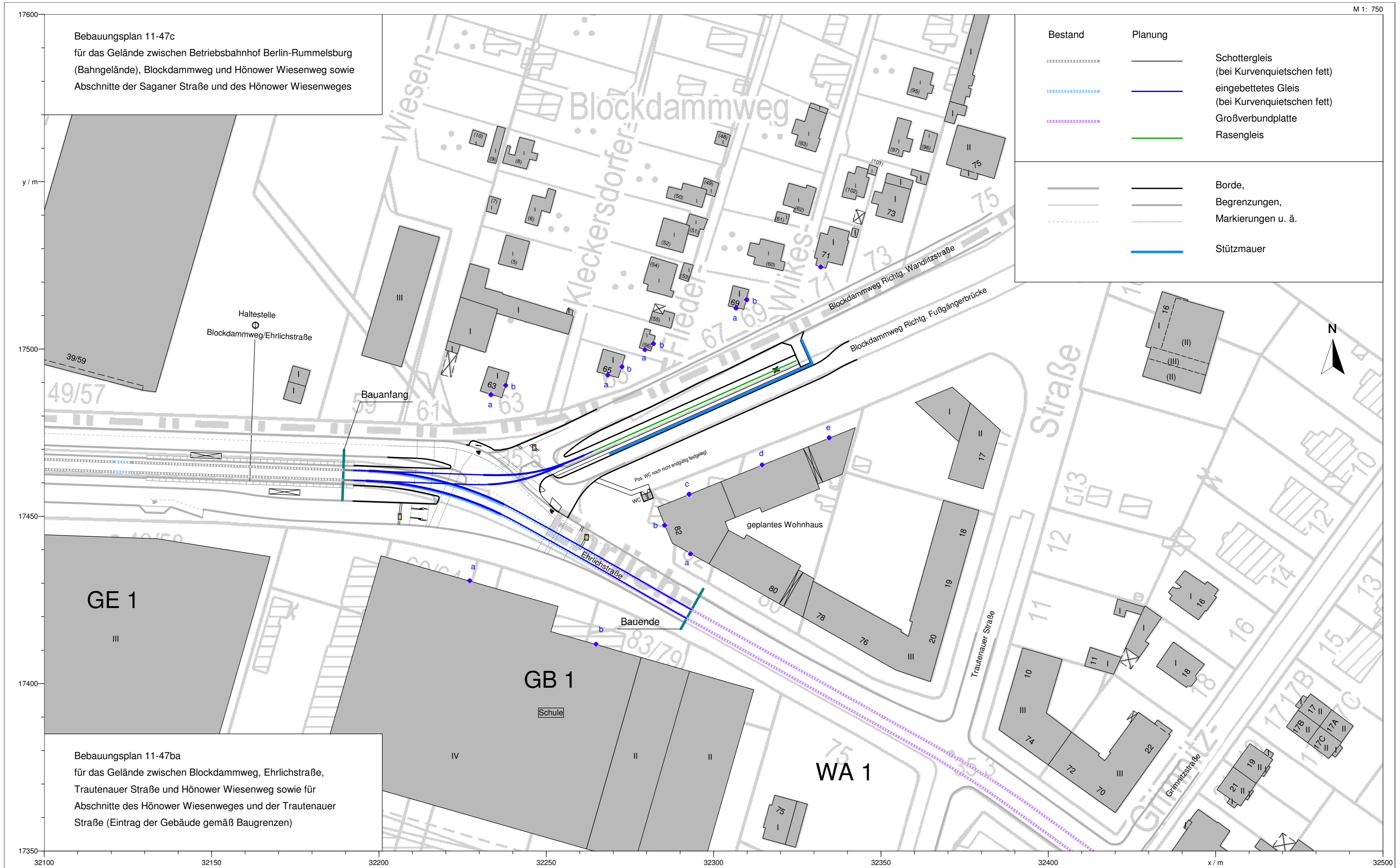
				tags	nachts	
1	Eingaben	DTV	Kfz/24h	3.900		Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke je Richtung
2		p24 > 2,8 t	%			maßgebender täglicher Lkw-Anteil über 2,8 t bzw. 3,5 t zul. Gesamtgewicht (Lkw1 + Lkw2+Busse)
3		p24 > 3,5 t	%	5,0		
4		DTV Motorräder	Krad/24h	75		Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke je Richtung (Motorräder)
5		v Pkw	km/h	50	50	zulässige Höchstgeschwindigkeiten Pkw
6		v Lkw	km/h	50	50	zulässige Höchstgeschwindigkeiten Lkw1 und Lkw2
7		v Krad	km/h	50	50	zulässige Höchstgeschwindigkeiten Motorräder
8		Straßenart		8		Stadtstraßen Berlin DTV <= 10.000 Kfz / 24h
9		Straßendeckschichttyp SDT		2		Spplittmastixasphalte SMA 5 und SMA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3
10		g	%			Längsneigung der Quelllinie
11		h	m			Höhe der reflektierenden Flächen bei Mehrfachreflexion
12		w	m			Abstand der reflektierenden Flächen voneinander
13	Umrechnung der Eingangsgrößen	M	Kfz/h	218,40	50,70	maßgebende stündliche Verkehrsstärken (alle Kfz)
14		M Pkw	Pkw/h	203,49	46,77	maßgebende stündliche Verkehrsstärken (Pkw)
15		M Lkw1	Lkw1/h	4,59	1,27	maßgebende stündliche Verkehrsstärken (Lkw1)
16		M Lkw2	Lkw2/h	6,12	1,69	maßgebende stündliche Verkehrsstärken (Lkw2)
17		M Krad	Krad/h	4,20	0,98	maßgebende stündliche Verkehrsstärken (Motorräder)
18		p24 > 3,5 t	%	5,0		maßgebender täglicher Lkw-Anteil über 3,5 t zul. Gesamtgewicht (Lkw1 + Lkw2)
19		p1 > 3,5 t	%	2,10	2,50	maßgebender Lkw-Anteil über 3,5 t zul. Gesamtgewicht (Lkw1)
20	p2 > 3,5 t	%	2,80	3,33	maßgebender Lkw-Anteil über 3,5 t zul. Gesamtgewicht (Lkw2)	
21	p Krad	%	1,92	1,92	maßgebender Motorrad-Anteil	
22	Zwischenergebnisse	Lw0, Pkw	dB(A)	100,43	100,43	Grundwert des Schalleistungspegels eines Fahrzeugs gemäß RLS-19 Nr. 3.3.4 Gl. 6
23		Lw0, Lkw1	dB(A)	105,90	105,90	
24		Lw0, Lkw2	dB(A)	108,41	108,41	
25		Lw0, Krad	dB(A)	108,41	108,41	
26		Dsd, sdt, Pkw	dB(A)	-2,60	-2,60	
27		Dsd, sdt, Lkw1	dB(A)	-1,80	-1,80	
28		Dsd, sdt, Lkw2	dB(A)	-1,80	-1,80	
29		Dsd, sdt, Krad	dB(A)	0,00	0,00	
30		Dln, Pkw	dB(A)	0,00	0,00	Längsneigungskorrektur gemäß RLS-19 Nr. 3.3.6 Gl. 7a-c
31		Dln, Lkw1	dB(A)	0,00	0,00	
32		Dln, Lkw2	dB(A)	0,00	0,00	
33		Dln, Krad	dB(A)	0,00	0,00	
34		Drefl	dB(A)	0,0		Mehrfachreflexionszuschlag gemäß RLS-19 Nr. 3.3.8 Gl. 9
35		Lw, Pkw	dB(A)	97,83	97,83	Schalleistungspegel eines Fahrzeugs gemäß RLS-19 Nr. 3.3.3 Gl. 5
36		Lw, Lkw1	dB(A)	104,10	104,10	
37		Lw, Lkw2	dB(A)	106,61	106,61	
38		Lw, Krad	dB(A)	108,41	108,41	
39	Ergebnisse	Lw'	dB(A)	75,85	69,65	Längenbezogener Schalleistungspegels der Quelllinie gemäß RLS-19 Nr. 3.3.2 Gl. 4
40		Lm, E	dB(A)	56,75	50,55	Emissionspegel in 25 m Entfernung Lm, E = Lw' - 19,1 dB(A)

Tabelle 2

Berechnung des längenbezogenen Schalleistungspegel einer Straße gemäß RLS-19 (je Richtung)
Beispiel Ehrlichstraße von Blockdammweg bis Trautenauer Straße
(angesetzte Straßendeckschicht: Splittmastixasphalt)

1	2	3	4			Neubaustrecke Linie 22 (Untersuchung zur Lärmvorsorge gemäß 16. BImSchV)				baulicher Eingriff in den Schienenweg der Linie 21 (Untersuchung auf wesentliche Änderung gemäß 16. BImSchV)								baulicher Eingriff in den Straßenzug Blockdammweg / Ehrlichstraße (Untersuchung auf wesentliche Änderung gemäß 16. BImSchV)								Gesamtlärbetrachtung (Untersuchung auf wesentliche Änderung in Anlehnung an 16. BImSchV)									
			Immissionsort	Kennung	Höhe	Immissionsgrenzwert gemäß 16. BImSchV		Beurteilungspegel Tram 22 "Neubaustrecke"		Grenzwert-überschreitung		Beurteilungspegel Tram 21 "Nullfall"		Beurteilungspegel Tram 21 "Planfall"		Pegeldifferenz (Planfall - Nullfall)		wesentliche Änderung		Beurteilungspegel Kfz "Nullfall"		Beurteilungspegel Kfz "Planfall"		Pegeldifferenz (Planfall - Nullfall)		wesentliche Änderung		Summenpegel "Nullfall ohne Neubaustrecke"		Summenpegel "Planfall mit Neubaustrecke"		Pegeldifferenz (Planfall - Nullfall)		wesentliche Änderung	
						Gebiet	Tag /dB(A)	Nacht /dB(A)	Tag /dB(A)	Nacht /dB(A)	Tag /dB(A)	Nacht /dB(A)	Tag /dB(A)	Nacht /dB(A)	Tag /dB(A)	Nacht /dB(A)	Tag /dB(A)	Nacht /dB(A)	Tag /dB(A)	Nacht /dB(A)	Tag /dB(A)	Nacht /dB(A)	Tag /dB(A)	Nacht /dB(A)	Tag /dB(A)	Nacht /dB(A)	Tag /dB(A)	Nacht /dB(A)	Tag /dB(A)	Nacht /dB(A)	Tag /dB(A)	Nacht /dB(A)	Tag /dB(A)	Nacht /dB(A)	Tag /dB(A)
Blockdammweg 63	a	2,80m	GE	69	59	57	-	-	-	56,1	52,3	56,6	52,8	0,5	0,5	-	-	60,6	54,4	60,7	54,5	0,1	0,1	-	-	61,9	56,5	63,1	56,8	1,2	0,3	-	-		
	b	2,80m	GE	69	59	55	-	-	-	52,5	48,7	52,6	48,8	0,1	0,1	-	-	56,7	50,5	56,8	50,6	0,1	0,1	-	-	58,1	52,7	59,8	52,8	1,7	0,1	-	-		
Blockdammweg 65	a	2,80m	MI	64	54	52	-	-	-	51,9	48,1	52,2	48,4	0,3	0,3	-	-	56,1	49,9	55,9	49,7	-0,2	-0,2	-	-	57,5	52,1	58,5	52,1	1,0	0,0	-	-		
	b	2,80m	MI	64	54	47	-	-	-	47,1	43,3	46,9	43,1	-0,2	-0,2	-	-	51,6	45,4	50,8	44,6	-0,8	-0,8	-	-	52,9	47,5	53,2	46,9	0,3	-0,6	-	-		
KGA Blockdamm Obj. 56	a	2,80m	MI	64	54	49	-	-	-	48,7	44,9	48,8	45,0	0,1	0,1	-	-	53,3	47,1	52,5	46,3	-0,8	-0,8	-	-	54,6	49,1	55,0	48,7	0,4	-0,4	-	-		
	b	2,80m	MI	64	54	46	-	-	-	47,2	43,4	46,8	43,0	-0,4	-0,4	-	-	52,2	46,0	51,2	44,9	-1,0	-1,1	-	-	53,4	47,9	53,3	47,1	-0,1	-0,8	-	-		
Blockdammweg 69	a	2,80m	MI	64	54	46	-	-	-	46,1	42,3	46,3	42,5	0,2	0,2	-	-	50,9	44,7	50,8	44,6	-0,1	-0,1	-	-	52,2	46,7	53,0	46,7	0,8	0,0	-	-		
	b	2,80m	MI	64	54	42	-	-	-	33,4	29,5	33,1	29,3	-0,3	-0,2	-	-	42,1	35,9	41,7	35,5	-0,4	-0,4	-	-	42,6	36,8	44,7	36,4	2,1	-0,4	X	-		
Blockdammweg 71		2,80m	MI	64	54	41	-	-	-	43,4	39,6	43,7	39,9	0,3	0,3	-	-	49,1	42,9	49,1	42,9	0,0	0,0	-	-	50,1	44,6	50,7	44,7	0,6	0,1	-	-		
Ehrlichstr. 82	a	4,00m	WA	59	49	46	-	-	-	59,7	55,9	59,8	56,0	0,1	0,1	-	-	65,7	59,5	65,2	59,0	-0,5	-0,5	-	-	66,7	61,1	66,3	60,7	-0,4	-0,4	-	-		
	b	4,00m	WA	59	49	50	-	-	-	58,5	54,7	58,6	54,8	0,1	0,1	-	-	63,8	57,6	63,1	56,9	-0,7	-0,7	-	-	64,9	59,4	64,6	59,0	-0,3	-0,4	-	-		
	c	4,00m	WA	59	49	48	-	-	-	46,5	42,7	47,0	43,2	0,5	0,5	-	-	53,5	47,2	53,5	47,3	0,0	0,1	-	-	54,2	48,5	55,1	48,7	0,9	0,2	-	-		
	d	4,00m	WA	59	49	43	-	-	-	43,1	39,3	43,7	39,9	0,6	0,6	-	-	50,6	44,4	50,5	44,2	-0,1	-0,2	-	-	51,3	45,5	51,9	45,6	0,6	0,1	-	-		
	e	4,00m	WA	59	49	40	-	-	-	41,0	37,2	41,7	37,9	0,7	0,7	-	-	48,9	42,7	48,9	42,7	0,0	0,0	-	-	49,6	43,8	50,0	43,9	0,4	0,1	-	-		
BPlan 11-47ba, GB1 (Schule)	a	4,00m	Sch	57	-	54	-	-	-	59,6	55,8	59,7	55,9	0,1	0,1	-	-	62,5	56,3	62,5	56,3	0,0	0,0	-	-	64,3	59,1	64,6	59,1	0,3	0,0	-	-		
	b	4,00m	Sch	57	-	49	-	-	-	58,1	54,3	58,1	54,2	0,0	-0,1	-	-	63,5	57,3	62,8	56,6	-0,7	-0,7	-	-	64,6	59,1	64,1	58,6	-0,5	-0,5	-	-		

Tabelle 3
Ergebnis der Schalltechnischen Untersuchung: Untersuchung zur Lärmvorsorge, Untersuchungen auf wesentliche Änderung



Bestand	Planung	
		Schottergleis (bei Kurvenquietschen fett)
		eingebettetes Gleis (bei Kurvenquietschen fett)
		Großverbundplatte
		Rasengleis
		Borde, Begrenzungen, Markierungen u. ä.
		Stützmauer

Bebauungsplan 11-47c
 für das Gelände zwischen Betriebsbahnhof Berlin-Rummelsburg
 (Bahngelände), Blockdammweg und Hönower Wiesenweg sowie
 Abschnitte der Saganer Straße und des Hönower Wiesenweges

Bebauungsplan 11-47ba
 für das Gelände zwischen Blockdammweg, Ehrlichstraße,
 Trautenaue Straße und Hönower Wiesenweg sowie für
 Abschnitte des Hönower Wiesenweges und der Trautenaue
 Straße (Eintrag der Gebäude gemäß Baugrenzen)

Bild 1
 Schalltechnischer Lageplan

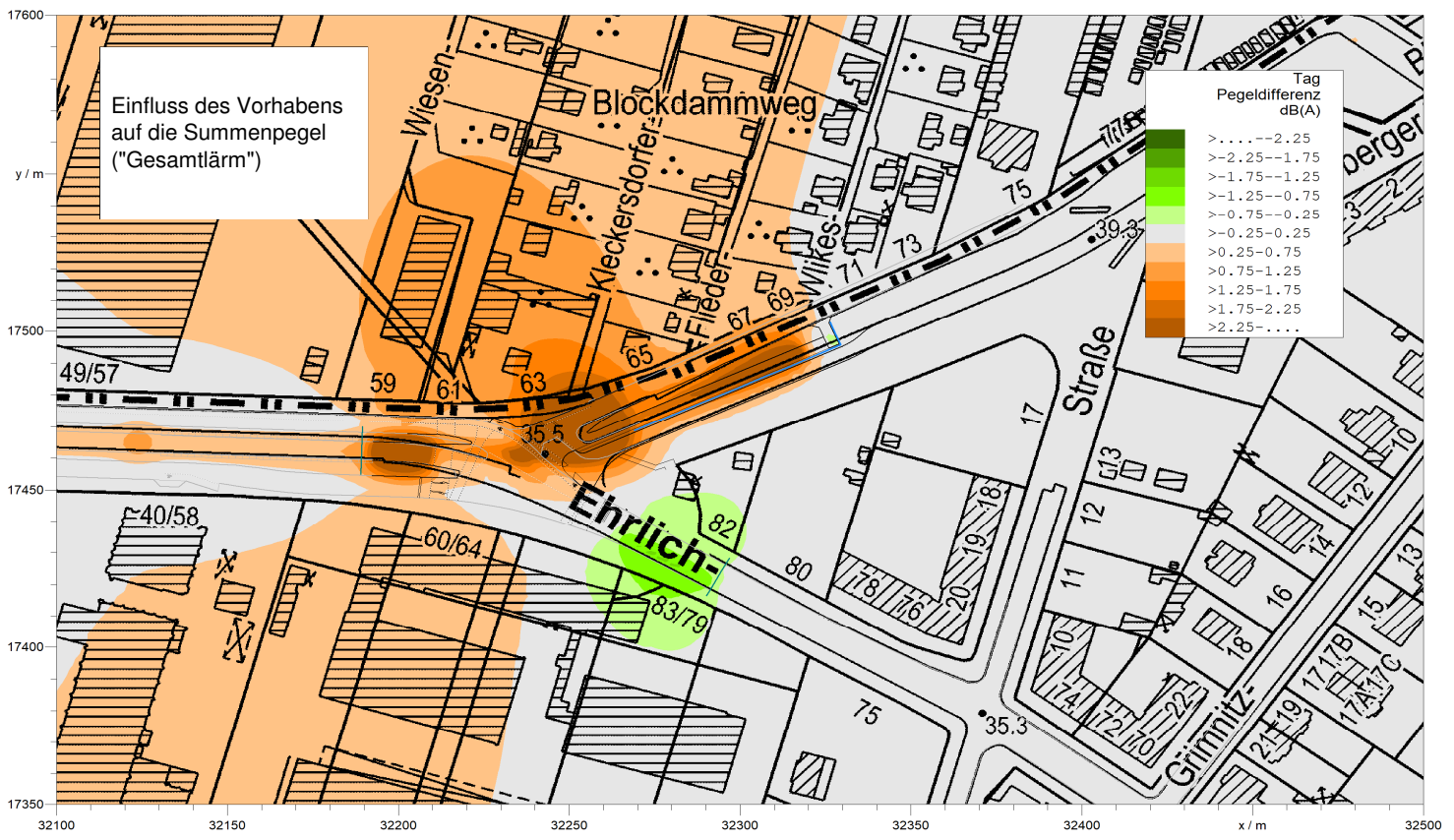
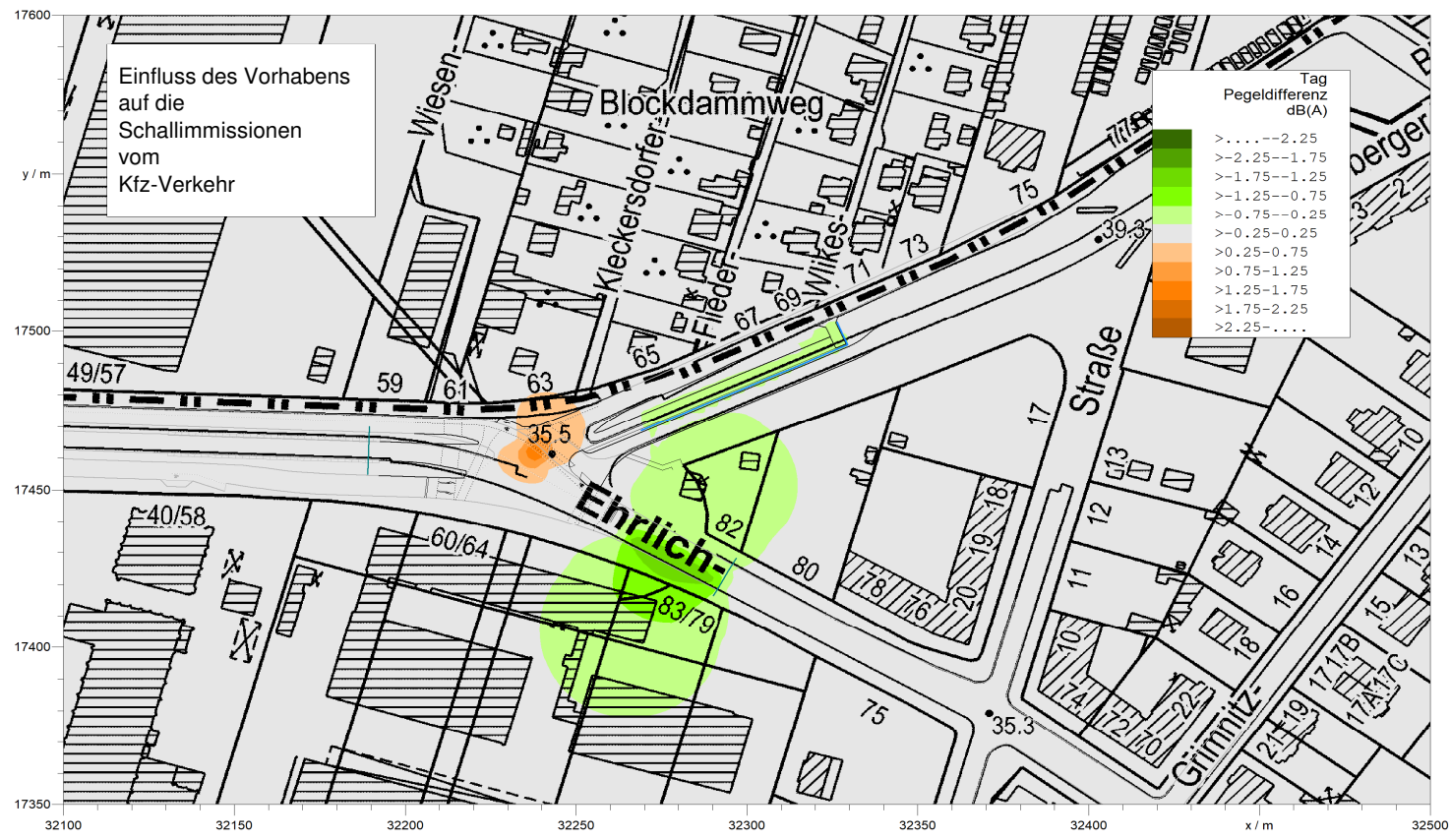
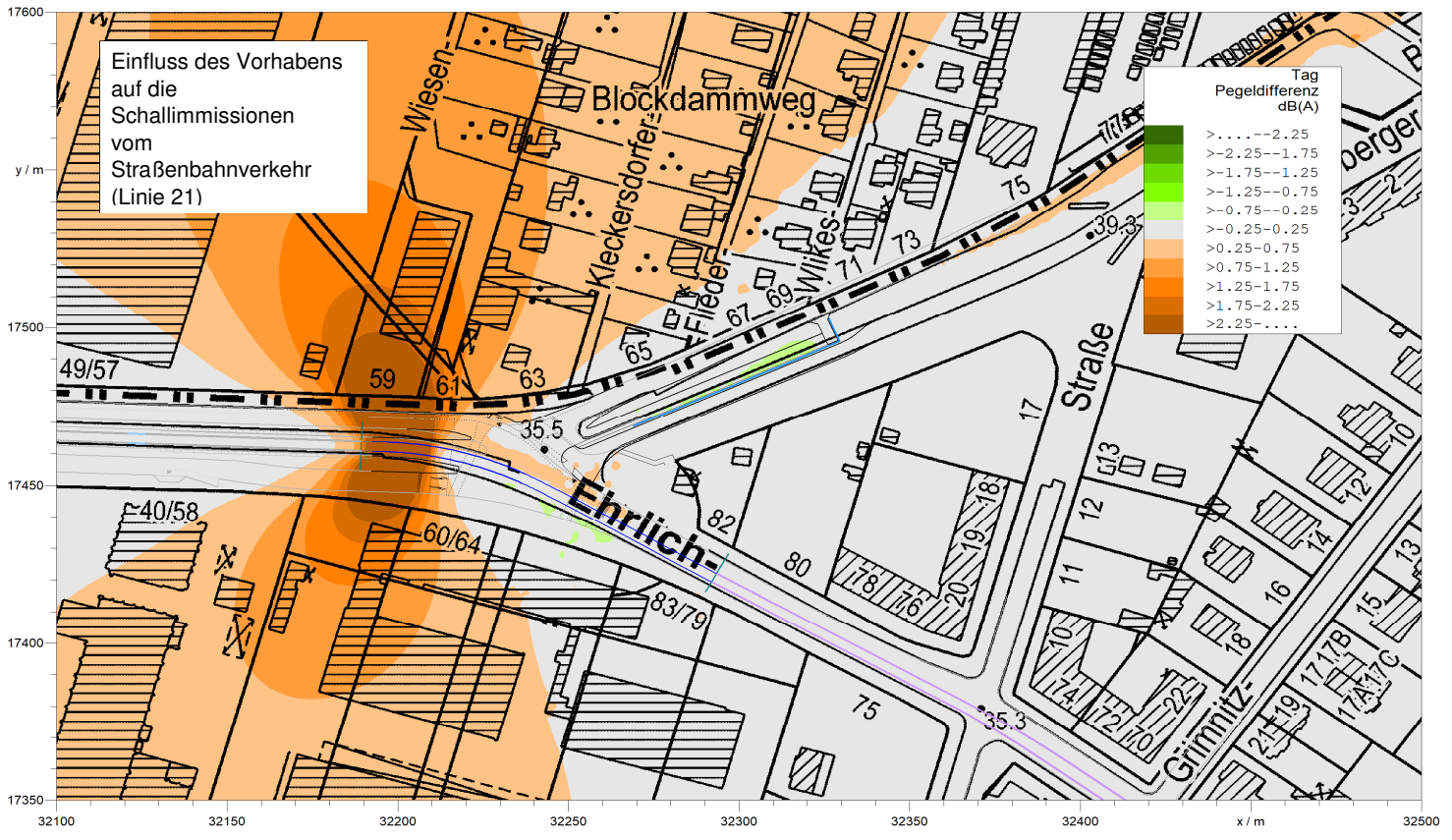
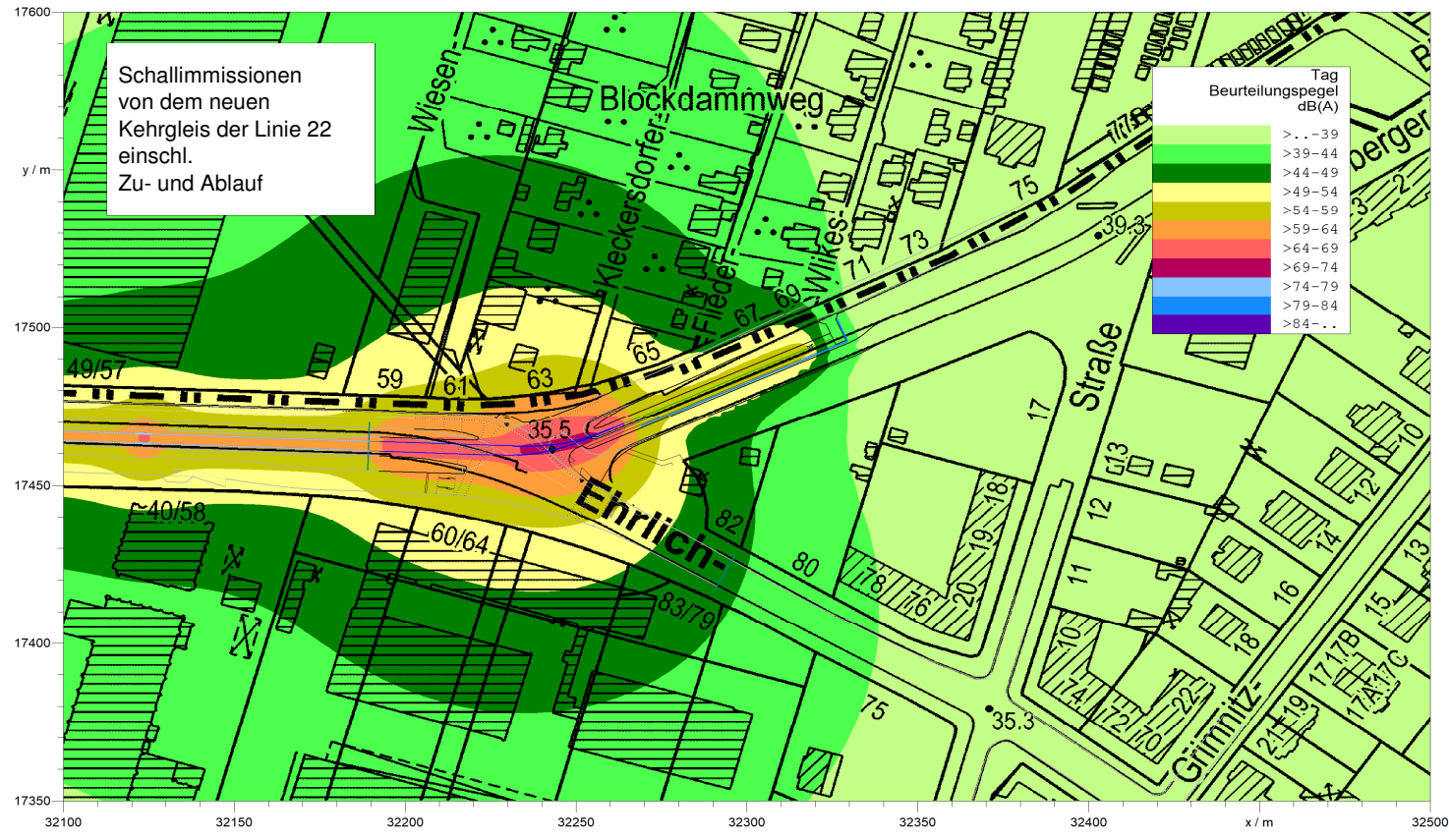


Bild 2
 Einfluss des Vorhabens auf die Schallmissionen (Straßenbahnlinien 21 und 22, Straße und Gesamtlärm)

Anhang 1:

Hinweis zu den Sekundärluftschall- und Erschütterungsimmissionen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen

a) Neubaustrecke der Linie 22

Eine Überschreitung der Anhaltswerte gemäß DIN 4150-2 „Erschütterungen im Bauwesen – Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden“ sowie der Immissionsrichtwerte zur Beurteilung von Sekundärluftschallimmissionen (abgeleitet aus der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung – 24. BImSchV) durch den Verkehr der geplanten Linie 22 sind ausgeschlossen.

Gründe hierfür sind die geringen Zugzahlen der Linie 22 (nur tags), der Einsatz des Neuen Berliner Straßenbahngleises – NBS als eine dem Stand der Technik entsprechende Bauart und die vergleichsweise großen Mindestabstände zu den nächsten Wohnhäusern (17 m zum Haus Blockdammweg 65 beziehungsweise 23 m zum geplanten Wohnhaus Ehrlichstr. 80/82).

b) baulicher Eingriff in die bestehende Strecke der Linie 21

Der bauliche Eingriff in die bestehende Strecke der Linie 21 führt zum Tausch der technisch überholten Großverbundplatten (hier in Budapester Bauweise) gegen das NBS sowie zu einer marginalen Gleisverschiebung (im Zentimeterbereich).

Ein Vergleich der Immissionen im Planfall und Nullfall und die Anwendung der Kriterien für eine „wesentliche Erhöhung“ der Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen kann im vorliegenden Fall allerdings nicht durchgeführt werden, da für die verbauten Großverbundplatten in der Budapester Bauweise keine bauarttypischen Emissionsspektren in Verbindung mit aktuellen Fahrzeugen der BVG existieren und angesichts des heutigen Verschleißzustandes auch nicht mehr sauber gemessen werden können. Daher kann die erwartete Verbesserung der Immissionsverhältnisse nicht konkretisiert werden. Hilfsweise drängt es sich auf, die Untersuchung nur für den Planfall vorzunehmen und auf die prognostizierten Immissionen die Regelungen für eine Neubaustrecke anzuwenden. Dieser Ansatz liegt auf der sicheren Seite.

Die Ergebnisse einer entsprechenden Prognoserechnung gemäß einem Leitfaden der Deutschen Bahn (Körperschall- und Erschütterungsschutz – Leitfaden für den Planer: Beweissicherung, Prognose, Beurteilung und Schutzmaßnahmen, Deutsche Bahn AG, ZBT 511 München – Ausgabe August 1996, berichtigt Februar 1999) und auf Grundlage vorliegender Spektren dokumentiert die umseitige Tabelle.

Das Ergebnis der Prognoserechnung weist nach, dass in einem ca. 14 m vom nächsten Gleis entfernten Wohnhaus mit üblichen gebäudespezifischen Übertragungsfaktoren die Anhalts- und Immissionsrichtwerte des Regelwerks durch den Betrieb auf der bestehenden Strecke der Linie 21 eingehalten werden. Vor diesem Hintergrund ist es nicht erforderlich, über den Einsatz des NBS hinaus zusätzliche technische Maßnahmen im Gleisbereich zur Minderung von Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen vorzusehen.

							Auswertung Erschütterungen										Auswertung Sekundärer Luftschall								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Objekt	Gleis	Emissions- spektrum	Linie	Anzahl Züge tags	Anzahl Züge nachts	Abstand Haus Gleisachse	KBFmax	KBFT _r tags	KBFT _r nachts	Gebiet	Au tags	Ar tags	Ao nachts	Au nachts	Ar nachts	KBFmax ≤ Au tags	KBFT _r ≤ Ar tags	KBFmax ≤ Ao nachts	KBFmax ≤ Au nachts	KBFT _r ≤ Ar nachts	LA max	L _r tags	L _r nachts	L _r tags ≤ 40 dB(A)	L _r nachts ≤ 30 dB(A)
Ehrlichstraße (Nordseite)	1	GT / NBS	21	48	10	14,00 m	0,168	0,027	0,017	WA	0,225	0,105	0,600	0,150	0,075	ok	-	ok	>	ok	41,1 dB(A)	25,1 dB(A)	21,3 dB(A)	ok	ok
	2	GT / NBS		48	10	17,00 m	0,120	0,019	0,012												37,9 dB(A)	21,9 dB(A)	18,1 dB(A)		
	Σ			96	20		0,168	0,033	0,021												41,1 dB(A)	26,8 dB(A)	23,0 dB(A)		

Tabelle 1
 Ergebnisse und Beurteilung der Schwingungstechnischen Berechnungen (Ehrlichstraße / Nordseite)