

I.B.U.

INGENIEURBÜRO

für Schwingungs-, Schall- und
Schienenverkehrstechnik GmbH

engineers for vibration, noise
and railway technology

Dipl.-Ing. Udo Lenz

Sitz: Essen (HRB 23825)

Ladenspelderstraße 61
45147 Essen

Tel. 0201 87445 0

Fax 0201 87445 45

E-Mail office@ibugmbh.com
www.ibugmbh.com

Auftraggeber: Rhein-Neckar-Verkehr GmbH
Abteilung Planung
Möhlstraße 27
68165 Mannheim

Objekt: Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village

Titel: **Schwingungs- und Schalltechnische
Untersuchung**
Teil 2: Beurteilung der Körperschall- und
Erschütterungsimmissionen

Auftrag Nr.: S 11.1718.17 / 4

Datum: 12.06.2018

Umfang: 16 Textseiten
63 Anlagen

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFGABENSTELLUNG	S.	3
2	PLANUNGSSITUATION	S.	3
3	IMMISSIONSKENNWERTE	S.	4
3.1	Erschütterungen	S.	4
3.2	Körperschall	S.	4
4	BEURTEILUNGSKRITERIUM	S.	5
4.1	Erschütterungsimmissionen	S.	5
3.2	Körperschallimmissionen	S.	8
5	PROGNOSE	S.	10
5.1	Vorbemerkung	S.	10
5.2	Neubaustrecke	S.	10
5.21	Prognosemodell	S.	10
5.2.2	Prognoseberechnung	S.	13
5.3	Einbindung in die Bestandsgleise	S.	13
6	BEURTEILUNG	S.	14
7	MASSNAHMEN	S.	14
8	ANLAGEN	S.	16
8	ÄNDERUNGSINDEX	S.	16

1 AUFGABENSTELLUNG

Die Rhein-Neckar-Verkehr GmbH plant den Neubau einer Stadtbahnstrecke in das sogenannte Benjamin-Franklin-Areal vor. Die Planung sieht eine Anbindung im Anschluss an die Haltestelle Bensheimer Straße vor.

Erfahrungsgemäß erzeugen Stadtbahnen Schwingungs- und Schallemissionen, die in der benachbarten Bebauung zu entsprechenden Immissionen führen.

Die I.B.U. GmbH wurde nun damit beauftragt, auf der Basis der Planung eine Prognose der zukünftig zu erwartenden Immissionen vorzunehmen. Die Ergebnisse der Schwingungstechnischen Untersuchung sind dem vorliegenden Bericht zu entnehmen.

2 GRUNDLAGEN

Die Schwingungstechnische Untersuchung basiert auf folgenden Unterlagen:

- Allgemein
 - Bericht_VU_BFV_final.pdf (Erläuterungsbericht)
 - FR_RP_180309-01-Franklin_Rahmenplan_DIN A0_2000.pdf
 - Schwingungstechn. Untersuchung I.B.U.-Bericht Nr. S 11.1718.17/2 vom 18.12.2017
- Lagepläne
 - Lageplan BI1 Bf Bensheimer Straße M500.pdf
 - Lageplan BI2 Funari M500.pdf
 - Lageplan BI3 Franklin Mitte M500.pdf
 - Lageplan BI4 Sullivan M500.pdf
- B-Plan Franklin Mitte
 - 01_Planurkunde_Teil_1_171013.pdf
 - 01_Planurkunde_Teil_2_171013.pdf
 - 01_Planurkunde_Teil_3_171013.pdf
 - 02_TF_171013.pdf
 - 03_ÖB_171013.pdf
 - 04_Begründung_171013.pdf
- B_Plan Funari
 - FR_PP_180309-01-TB_Funari_DINA0_1000.pdf

- B_Plan Sullivan
 - BV_02_Nr.71.51_PZ_180305.pdf
 - BV_03_Nr.71.51_TF_180305.pdf

Die geplante Strecke wird zukünftig von Niederflurfahrzeugen mit einer Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h befahren. Die Anzahl der Fahrten ist wie folgt vorgesehen:

tags:	88 Fahrten je Richtung
nachts:	8 Fahrten je Richtung

Als Oberbau ist ein hochliegendes Rasengleis bzw. ein geschlossener Oberbau auf steifer Unterkonstruktion vorgesehen.

Für die weitere Beurteilung wird davon ausgegangen, dass das Benjamin-Franklin-Areal und die sonstige betroffene Bebauung einem Allgemeinen Wohngebiet zuzuordnen ist.

Hinsichtlich der Gebäudestruktur wird davon ausgegangen, dass es sich um Massivbauten mit Stahlbetondecken handelt.

3 IMMISSIONSKENNWERTE

3.1 Erschütterungen

Als Erschütterungen werden solche Schwingungen bezeichnet, die sich mit Frequenzen zwischen 1 Hz und 80 Hz in festen Medien (Erdreich, Gebäude) ausbreiten. Die zu messenden Erschütterungssignale sind die Schwinggeschwindigkeit \hat{v} (t) des angeregten Mediums in mm/s und die Erregerfrequenz f_e in Hz. Auf der Grundlage dieser Basiswerte werden die für die Beurteilung der Erschütterungseinwirkung auf Menschen in Gebäuden maßgebenden Immissionsgrößen ermittelt. Hierbei handelt es sich um die maximale bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} bzw. die Beurteilungs-Schwingstärke KB_{FTr} in der Definition nach DIN 4150, Teil 2, von Juni 99 -Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkung auf Menschen in Gebäuden.

3.2 Körperschall

Als Körperschall werden solche Schwingungen bezeichnet, die sich mit Frequenzen im Hörbereich in festen Medien (Erdreich, Gebäude) ausbreiten.

Die messbaren Körperschallsignale sind die Schwinggeschwindigkeit v des angeregten Mediums in mm/s und der vom Medium abgestrahlte Schallwechseldruck p in N/m² (Sekundärluftschall). Die zugehörigen Pegel werden als Körperschall-Schwingschnellepegel und Körperschall-Schalldruckpegel in logarithmischer Form folgendermaßen ausgedrückt:

Körperschall-Schwingschnellepegel

Körperschall-Schalldruckpegel

$$L_v = 20 \cdot \lg \frac{v}{v_0} \text{ (dB)} \quad (1)$$

$$L_p = 20 \cdot \lg \frac{p}{p_0} \text{ (dB)} \quad (2)$$

v : Effektivwert der Schwingschnelle in mm/s

p : Effektivwert des Schalldrucks in N/m²

$v_0 = 5 \cdot 10^{-5}$ mm / s: Bezugsschwingschnelle

$p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ N / m²: Bezugsschalldruck

Der Körperschall-Schalldruck wird als hörbarer Luftschall dem frequenzabhängigen menschlichen Hörvermögen mit der so genannten A-Bewertung nach DIN 45633 der Signale angepasst.

Summenpegel

Der Summenpegel ist der wirksame Pegel des Körperschall-Schalldrucks und der Körperschall-Schwingschnelle. Für die Berechnung des Summenpegels sind der Schwingschnellepegel und der Schalldruckpegel für den jeweils maßgebenden Frequenzbereich zu ermitteln. Der Summenpegel ergibt sich durch die logarithmische Addition der jeweiligen Terzpegelwerte nach folgender Funktion:

$$L_{v}; L_p = 10 \cdot \lg \sum_{f_{Tu}}^{f_{To}} 10^{0,1 L_{vT}; L_{pT}} \text{ (dB; dB(A))} \quad (3)$$

f_{Tu} : unterste zu berücksichtigende Terzmittenfrequenz

f_{To} : oberste zu berücksichtigende Terzmittenfrequenz

$L_{vT}; L_{pT}$: Pegel der jeweiligen Terzmittenfrequenz

4 BEURTEILUNGSKRITERIEN

4.1 Erschütterungsimmissionen

Für die Beurteilung der von Schienenverkehrswegen ausgehenden Erschütterungsimmissionen existiert kein rechtlich verbindliches Regelwerk. Üblicherweise werden die Erschütterungsimmissionen von Schienenverkehrswegen anhand der Regelungen der DIN 4150-Erschütterungen im Bauwesen – Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden – beurteilt. Für die Beurteilung der Erschütterungseinwirkungen sind die Kenngrößen „maximal bewertete Schwingstärke“ und „Beurteilungs-Schwingstärke“ zu ermitteln.

Mit diesen Größen wird dann die Beurteilung wie folgt vorgenommen:

Grundsätzlich erfolgt die Beurteilung anhand der Anhaltswerte A_u und A_r der Tabelle 1 der Norm. Im Rahmen von Prognosen erübrigt sich eine Beurteilung nach dem Anhaltswert A_o .

- Für unterirdischen Schienenverkehr gelten die Anhaltswerte A_u und A_r der Tabelle 1 der Norm.
- Für oberirdischen Schienenverkehr des ÖPNV (Straßen-, Stadt-, S- und U-Bahnen) gelten die um den Faktor 1,5 angehobenen Anhaltswerte der Tabelle 1 der Norm.
- Für sonstigen oberirdischen Schienenverkehr gelten bei neu zu bauenden Strecken die Anhaltswerte der Tabelle 1 der Norm.
- Erhebliche Belästigungen von Menschen in Wohnungen sind nach Aussage der DIN 4150-2 in der Regel nicht zu erwarten, wenn die beschriebenen Anhaltswerte eingehalten werden

Die Tabelle 1 der DIN 4150-2 (Anhaltswerte A für die Beurteilung von Erschütterungsimmissionen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen – hier Tabelle 1) wird wie folgt wiedergegeben:

Zeile	Einwirkungsort	tags			nachts		
		A_u	A_o	A_r	A_u	A_o	A_r
1	Einwirkungsorte, in deren Umgebung nur gewerbliche und gegebenenfalls ausnahmsweise Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind (vergleiche Industriegebiete § 9 BauNVO)	0,4	6	0,2	0,3	0,6	0,15
2	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (vergleiche Gewerbegebiete § 8 BauNVO)	0,3	6	0,15	0,2	0,4	0,1
3	Einwirkungsorte, in deren Umgebung weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (vergleiche Kerngebiete § 7 BauNVO, Mischgebiete § 6 BauNVO, Dorfgebiete § 5 BauNVO)	0,2	5	0,1	0,15	0,3	0,07
4	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend oder ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (vergleiche reines Wohngebiet § 3 BauNVO, allgemeine Wohngebiete § 4 BauNVO, Kleinsiedlungsgebiete § 2 BauNVO)	0,15	3	0,07	0,1	0,2	0,05
5	Besonders schutzbedürftige Einwirkungsorte, z.B. in Krankenhäusern, in Kurkliniken, soweit sie in dafür ausgewiesenen Sondergebieten liegen	0,1	3	0,05	0,1	0,15	0,05

In Klammern sind jeweils die Gebiete der Baunutzungsverordnung - BauNVO angegeben, die in der Regel den Kennzeichnungen unter Zeile 1 bis 4 entsprechen. Eine schematische Gleichsetzung ist jedoch nicht möglich, da die Kennzeichnung unter Zeile 1 bis 4 ausschließlich nach dem Gesichtspunkt der Schutzbedürftigkeit gegen Erschütterungseinwirkung vorgenommen ist, die Gebietseinteilung in der BauNVO aber auch anderen planerischen Erfordernissen Rechnung trägt.

Tabelle 1: Anhaltswerte zur Beurteilung der Erschütterungsimmission

Das Beurteilungsverfahren der Norm wird -angepasst an die speziellen Belange des ÖPNV's- wie folgt erläutert.

Für die Beurteilung ist zunächst die maximale Bewertete Schwingstärke (KB_{Fmax}) heranzuziehen und mit dem 1,5fachen Anhaltswert A_u zu vergleichen:

$$KB_{Fmax} \leq 1,5 \cdot A_u \rightarrow \text{Anforderung der Norm eingehalten}$$

Liegt KB_{Fmax} über $1,5 \cdot A_u$, so ist die Beurteilungs-Schwingstärke KB_{FTr} zu ermitteln. Für Schienenwege kann KB_{FTr} unter Verwendung des auf die einzelnen Gleise bezogenen Taktmaximal-Effektivwertes (KB_{FTm}) nach folgender Funktion berechnet werden:

$$KB_{FTr} = \sqrt{\frac{1}{N_r} \sum_{i=1}^g N_{ei} \cdot KB_{FTm,i}^2} \quad (4)$$

N_r : Anzahl der 30-s-Takte im Beurteilungszeitraum
 tags: $N_r = 1920$
 nachts: $N_r = 960$

N_{ei} : Anzahl der Fahrten auf Gleis i im jeweiligen Beurteilungszeitraum
 (Hinweis: Für Stadtbahnen gilt, dass die Erschütterungseinwirkungszeit einer Vorbeifahrt kleiner als 30 Sekunden ist).

g : Anzahl der Gleise

Für die Beurteilung der Erschütterungen in **Wohngebäuden** gilt jetzt:

$$KB_{FTr} \leq 1,5 \cdot A_r \rightarrow \text{Anforderung der Norm eingehalten.}$$

Die in der DIN 4150/2 festgelegten Anhaltswerte für Wohnungen zur Tagzeit können als Orientierungswerte für die Beurteilung gewerblich genutzter Räume herangezogen werden, wobei die Empfindlichkeit der Nutzung zu bedenken ist.

Für die Beurteilung der vom Schienenverkehr ausgehenden und in Wohnungen auftretenden Erschütterungsimmissionen ist die Einhaltung der Immissionswerte (Anhaltswerte) entsprechend DIN 4150-2 (Einwirkung auf Menschen in Gebäuden) nachzuweisen. Damit ist sichergestellt, dass die Einwirkungen auf Gebäude entsprechend DIN 4150-3 nicht schädlich sind. Hier kann ein weiterer Nachweis entfallen.

4.2 Körperschallimmissionen

Für die Beurteilung der von Schienenverkehrswegen ausgehenden Körperschallimmissionen existiert kein rechtlich verbindliches Regelwerk. Auch in technischen Regelwerken wie beispielsweise DIN-Normen werden keine Regularien getroffen.

Bei einer Vielzahl von Planungen von oberirdischen Schienenverkehrswegen des ÖPNV erfolgte die Beurteilung der Körperschallimmissionen anhand von mittleren Maximalpegeln. Als Orientierungswert zur Beurteilung der ermittelten Pegel wurden Anhaltswerte der Tabelle 6 der VDI-Richtlinie 2719 – Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987 – herangezogen. In Tabelle 3 sind die entsprechenden Werte wiedergegeben. Es handelt sich hierbei um zulässige Innenraumpegel, die bei Stadtbahnplanungen in der Vergangenheit für Schlafräume mit 40 dB(A) festgelegt wurden.

Raumart	mittlere Maximalpegel \bar{L}_{\max} dB(A)
Schlafräume nachts in reinen und allgemeinen Wohngebieten, Krankenhaus- und Kurgebieten in allen übrigen Gebieten	35 bis 40 40 bis 45
Wohnräume tagsüber in reinen und allgemeinen Wohngebieten, Krankenhaus- und Kurgebieten in allen übrigen Gebieten	40 bis 45 45 bis 50
Kommunikations- und Arbeitsräume tagsüber Unterrichtsräume, ruhebedürftige Einzelbüros, wissenschaftliche Arbeitsräume, Bibliotheken, Konferenz- und Vortragsräume, Arztpraxen, Operationsräume, Kirchen Aulen Büros für mehrere Personen Großraumbüros, Gaststätten, Schalterräume, Läden	40 bis 50 45 bis 55 50 bis 60

Tabelle 3: Anhaltswerte für zulässige Innenpegel nach VDI 2719

Inzwischen hat der 7. Senat des Bundesverwaltungsgerichts zu einer Eisenbahnplanung (BVerwG 7 A 14.09) u.a. folgende Festlegungen zur Beurteilung der Körperschallimmissionen (sekundärer Luftschall) getroffen:

Ein spezielles Regelwerk zur Bestimmung der Zumutbarkeitsschwelle beim sekundären Luftschall gibt es bislang nicht. Zur Schließung dieser Lücke ist auf Regelungen zurückzugreifen, die auf von der Immissionscharakteristik vergleichbare Sachlagen zugeschnitten sind. Dabei ist in erster Linie dem Umstand Rechnung zu tragen, dass es sich bei dem hier auftretenden sekundären Luftschall um einen verkehrsinduzierten Lärm handelt. Das legt eine Orientierung an den Vorgaben der auf öffentliche Verkehrsanlagen bezogenen 24. BImSchV (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung) nahe (vgl. auch VGH Mannheim, Urteil vom 8. Februar 2007 – 5 S 2224/05 – ESVGH 57, 148 <168ff.>=juris Rn. 121 ff.; Geiger, in Ziekow, Praxis des Fachplanungsrechts, 2004, 2. Kap. Rn 336).

Zu Recht setzt die Beklagte den in der Tabelle 1 der Anlage zur 24. BImSchV (Berechnung der erforderlichen bewerteten Schalldämm-Maße) aufgeführten „Korrektursummand D in dB zur Berücksichtigung der Raumnutzung“ nicht mit dem grundsätzlich einzuhaltenden Innengeräuschpegel gleich. Denn dieser ergibt sich erst durch die Hinzurechnung eines weiteren Korrekturwerts von 3 dB(A), der die unterschiedliche Dämmwirkung von Außenbauteilen bei gerichtetem Schall gegenüber diffusen Schallfeldern berücksichtigt (siehe BRDrucks 463/96 S. 16; BRDrucks 463/96 S. 4 f.; 7).

Auch die Anwendung eines Schienenbonus, der in Höhe von 5 dB(A) vor dem Vergleich mit dem höchstzulässigen Innengeräuschpegel von den zu ermittelnden Luftschallpegeln abgesetzt wird (siehe Keil/Koch/Garburg, Schutz vor Lärm und Erschütterungen, in: Fendrich, Handbuch Eisenbahninfrastruktur, 2007, S 804), ist von Rechts wegen nicht zu beanstanden.

Unter Berücksichtigung des Urteils des Bundesverwaltungsgerichts wären Schallimmissionen aus Körperschallübertragungen in Höhe von 35 dB(A) als Beurteilungspegel (Dauergeräuschpegel) und damit deutlich höhere Maximal-Schallpegel als die VDI 2719 (Maximalpegel) vorgibt in Schlafräumen zulässig.

Aus Sicht I.B.U. ist das Beurteilungskriterium der 24. BImSchV nicht sachgerecht. Bei dieser Beurteilung bleibt unberücksichtigt, dass Körperschall aus Straßenbahnverkehr tieffrequent und relativ frequenzbegrenzt ist. Außerdem wird der Körperschall von allen Raumbegrenzungsflächen abgestrahlt, so dass eine eindeutige Geräuschquellenzuordnung, wie beim

über Fenster einwirkenden Luftschall, nicht möglich ist. Insgesamt gesehen werden A-bewertete Schallpegel des Körperschalls als unangenehmer empfunden als vergleichbare Luftschallpegel. Zudem besteht für den Anwohner eines Gebäudes grundsätzlich die Möglichkeit, sich mit relativ geringem Aufwand (Einbau von Schallschutzfenstern), auch nachträglich, vor dem Luftschall zu schützen. Eine derartige wirtschaftlich noch darstellbare Möglichkeit besteht hinsichtlich der nachträglichen Anordnung von Körperschallschutzmaßnahmen nicht. Daher erfolgt die Beurteilung in der gleichen Weise wie in den letzten Jahren bei oberirdischen Stadtbahnanlagen in vielen Städten anhand der mittleren Maximalpegel und den zulässigen Innenraumpegeln nach VDI 2719.

5 PROGNOSE

5.1 Vorbemerkung

Für die Vorausbestimmung der von oberirdischen Straßenbahnstrecken ausgehenden Körperschall- und Erschütterungsimmissionen existiert bis heute kein rein analytisches Verfahren. Die Immissionsprognose kann daher nur auf der Basis von bereits durchgeführten umfangreichen Messungen im Einflussbereich von oberirdischen Stadt- bzw. Straßenbahnen (Datenfundus) oder konkret im Projekt durchgeführter Messungen erfolgen.

5.2 Neubaustrecke

5.2.1 Prognosemodell

Es befinden sich derzeit keine Gleisanlagen in der geplanten Neubaustrecke. Daher erfolgt hier die Prognose der Schwingungsimmissionen auf der Basis vorhandener Erkenntnisse über die Emissionen der Straßenbahn sowie der Schwingungsausbreitung im Gelände und innerhalb von Gebäuden. Das Prognosemodell ergibt sich wie in Bild 1 dargestellt.

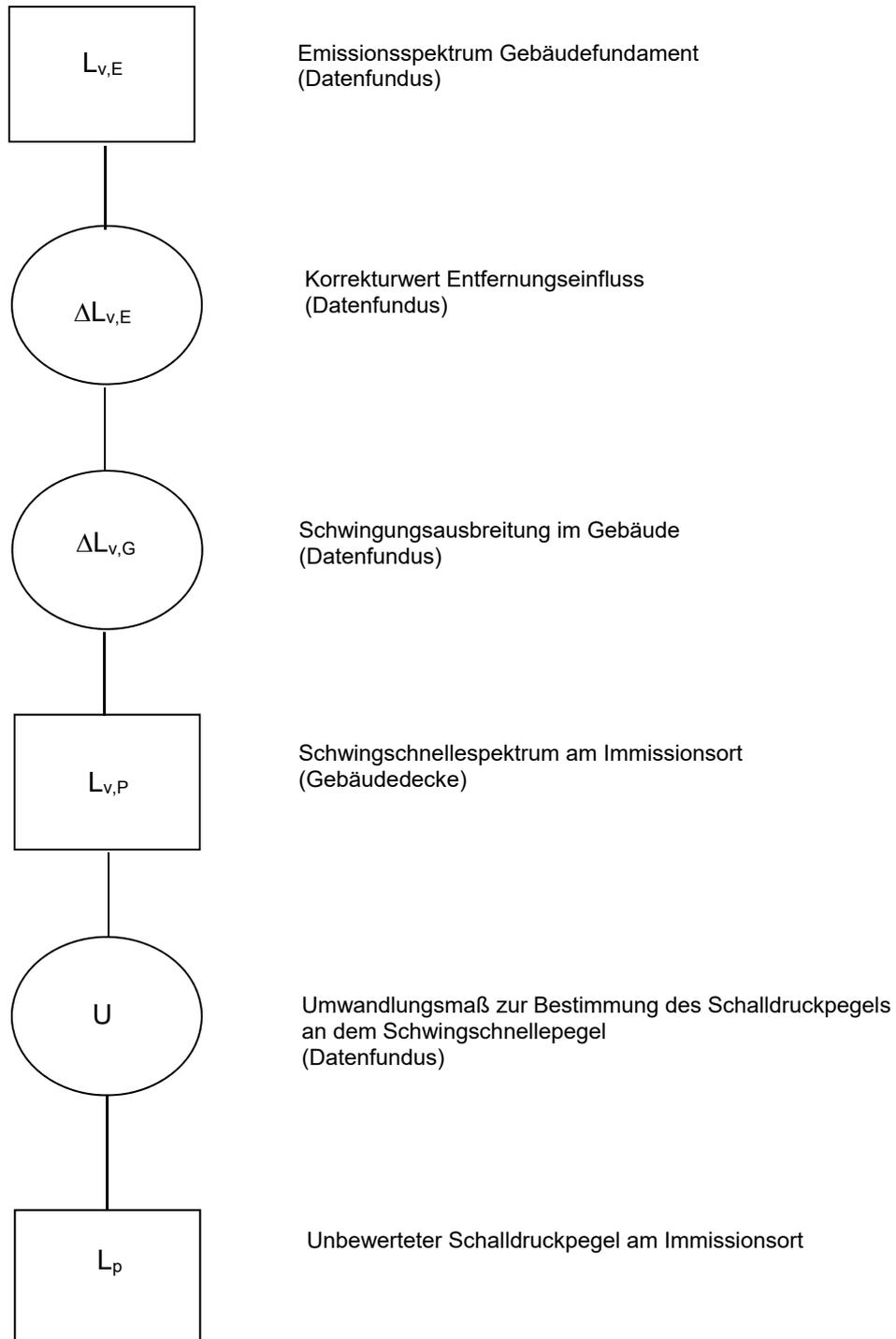


Bild 1: Prognosemodell Neubaustrecke

Für die Berechnung der Körperschallimmissionen ist der Frequenzbereich $f_T = 5 - 250$ Hz zu betrachten. Aus dem Schwingschnelle- und dem Schalldruckpegel am Immissionsort werden dann die für die Beurteilung maßgebenden Immissionsgrößen ermittelt.

Erschütterungsimmissionen

$$KB_{FTm} \approx K_b \cdot v_0 \cdot 10^{L'_v/20} \quad (\text{Taktmaximal-Effektivwert der Bewerteten Schwingstärke}) \quad (5)$$

K_b : Empirisch ermittelter Korrekturwert für folgende, den Schienenverkehr betreffende Rechenmodi

- Anpassung " L_v " an " v "
- Bestimmung von " KB_F " aus " v "

hier: $K_b = 1$

$$v_0 = 5 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mm}}{\text{s}}$$

L'_v : Schwingschnellepegel für den Frequenzbereich $f_T = 5-80$ Hz

Damit ergibt sich der Taktmaximal-Effektivwert der bewerteten Schwingstärke (KB_{FTm}) als Prognosewert. Aus KB_{FTm} wird entsprechend Abschn. 4.1 unter Berücksichtigung der Fahrplansituation die Beurteilungs-Schwingstärke errechnet. Die maximale bewertete Schwingstärke ergibt sich zu:

$$KB_{Fmax} \approx 2 \cdot KB_{FTm} \quad (6)$$

Körperschallimmissionen

$$L_{pAm} = 10 \lg \sum_{i=f_{Tu}}^{f_{To}} 10^{0,1(L_{pm,T} + K_A)} \quad \text{dB(A)} \quad (7)$$

f_{Tu}, f_{To} : untere bzw. obere Terzmittenfrequenz des maßgebenden Frequenzbereiches $f_{Tu} = 5$ Hz bis $f_{To} = 250$ Hz

$L_{pm,T}$: Schalldruckpegel bei der entsprechenden Terzmittenfrequenz

K_A : A-Bewertung entsprechend DIN 45634

Da die Prognose auf energetischen Mittelwerten (L_{pA_m}) basiert, entsprechen die Ergebnisse der Berechnung der Körperschall-Schalldruckpegel dem zu erwartenden mittleren Maximalpegel.

Der Maximalwert ergibt sich zu:

$$L_{pA_{\max}} \approx L_{pA_m} + K_{\max} \quad \text{dB(A)} \quad (8)$$

$$\text{hier: } K_{\max} \approx 5 \text{ dB (A)}$$

5.2.2 Prognoseberechnung

Als Ausgangsspektrum für die Immissionsprognose wird ein aus Messergebnissen gemittelttes Spektrum „Gebäudfundament“ eingesetzt. Die Immissionsprognose bezieht sich auf 14 Immissionsorte, deren Lage in den Lageplanauszügen der Anlage-Nr. 1 wiedergegeben ist. Für diese Gebäude wurde eine Immissionsprognose zur Abschätzung der zu erwartenden Körperschall- und Erschütterungsmissionen durchgeführt. Der Anlage-Nr. 2 ist die Prognoseberechnung zu entnehmen. In Anlage-Nr. 3 sind die Ergebnisse der durchgeführten Prognoseberechnungen zusammengefasst.

5.3 Einbindung in die Bestandsgleise

In der Birkenauer Straße befinden sich derzeit die Gleise der Linie 5 der Mannheimer Straßenbahn. Die geplante Neubaustrecke bindet im Bereich Bensheimer Straße an die vorhandene Gleisanlage an. Das südöstliche Gleis bleibt in seiner Lage erhalten. Das nordwestliche Gleis wird in nordwestliche Richtung verschoben. Ein weiteres Gleis und Weichenanlagen werden in dem Bereich angeordnet. Die derzeit dort vorhandene Wohnbebauung wird entfernt und es werden gewerblich genutzte Gebäude angeordnet. Der Abstand der Gleise zu der nächstgelegenen Wohnbebauung beträgt deutlich mehr als 25 m. Nach VDI 3837 – Erschütterungen in der Umgebung von oberirdischen Schienenverkehrswegen - Spektrales Prognoseverfahren – ist davon auszugehen, dass bei Abständen von Gebäuden größer 25 m zur Gleisanlage keine, im Hinblick auf DIN 4150-2, relevanten Erschütterungsmissionen auftreten.

Die geplanten Weichenanlagen befinden sich ebenfalls in einem so großen Abstand zu den Gleisanlagen, dass keine relevanten Erschütterungsmissionen zu erwarten sind.

Hinsichtlich der Körperschallmissionen sind die Abstände ebenfalls groß genug, sodass die definierten Orientierungswert eingehalten werden.

Eine detaillierte Betrachtung der Schwingungsmissionen entfällt daher für diesen Bereich.

6 BEURTEILUNG

Die Ergebnisse der Immissionsprognose lassen den Schluss zu, dass mit Überschreitungen der Anhalts- und Orientierungswerte nach Abschn. 4 im Neubaubereich zu rechnen ist. Hinsichtlich der Erschütterungsimmissionen ergibt sich zur Tag- und Nachtzeit eine Überschreitung an dem Immissionsort IO8 mit geringem Abstand zum Gleisbogen Thomas-Jefferson-Straße. An den Immissionsorten IO9, IO10 und IO11 tritt zur Tagzeit eine geringfügige Überschreitung auf. Hier ist neben der Überschreitung des unteren Anhaltswertes Au auch mit einer Überschreitung des Anhaltswertes Ar zu rechnen. Insofern sind Maßnahmen zur Minderung der Erschütterungsemissionen der Gleisanlage in diesem Bereich erforderlich.

Hinsichtlich der Körperschallimmissionen (Sekundärluftschall) ist in mehreren Bereichen eine Überschreitung des mittleren Maximalpegels nach VDI 2719 zu erwarten. Unter Berücksichtigung des Beurteilungskriteriums des Bundesverwaltungsgerichts mit Orientierung anhand der zulässigen Innenraumpegel nach 24.BImSchV liegen die prognostizierten Pegel des Sekundärluftschalls im zulässigen Bereich. Insgesamt gesehen wird, wie unter Abschnitt 4.2 erläutert, das Kriterium der VDI 2719 zur Beurteilung herangezogen. Demnach sind Maßnahmen zur Minderung der Körperschallemissionen der Gleisanlage erforderlich.

Im Bereich der Anbindung an die Bestandsgleise liegen die Schwingungsimmissionen, auf Grund der relativ großen Abstände zur Wohnbebauung, unter den Anhalts- und Orientierungswerten. Insgesamt gesehen besteht keine Notwendigkeit, im Bereich der Bestandsgleise und der Gleisanbindung eine Maßnahme zur Minderung der Schwingungsemissionen der Gleisanlage vorzusehen.

7 MASSNAHMEN

Die Schwingungsemissionen einer Gleisanlage lassen sich durch den Einsatz elastischer Oberbausysteme beeinflussen. Entsprechend DIN 45673 – Mechanische Schwingungen – Elastische Elemente des Oberbaus von Schienenfahrwegen – können grundsätzlich die in Bild 2 dargestellten elastischen Oberbauformen zur Schwingungsminderung eingesetzt werden.

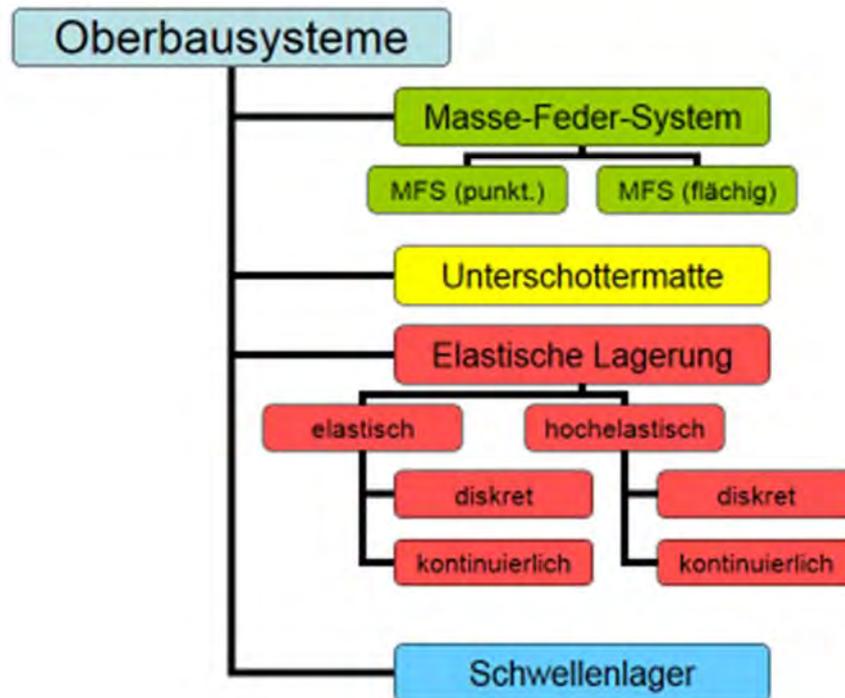


Bild 2: Übersicht elastische Oberbauformen

Die relevanten Überschreitungen der Schwingungsimmissionen werden im Wesentlichen durch die bei Frequenzen ab $f_T = 31,5$ Hz prognostizierten Pegel erzeugt. Insofern sind Maßnahmen erforderlich, die eine Minderung der Schwingungsemissionen im höheren Frequenzbereich bewirken. Dies kann unter Verwendung einer höheren Elastizität der Schienenbefestigung mit dem geplanten Oberbau erreicht werden. Vorzusehen ist der Einbau einer elastischen Rillenschienenlagerung entsprechend DIN 45673 - Mechanische Schwingungen – Elastische Elemente des Oberbaus von Schienenfahrwegen – Teil 8: Labor-Prüfverfahren für kontinuierliche elastische Schienenlagerungen – oder einer elastischen diskreten Schienenlagerung entsprechend DIN 45673 - Mechanische Schwingungen – Elastische Elemente des Oberbaus von Schienenfahrwegen – Teil 9: Labor-Prüfverfahren für diskrete elastische Schienenbefestigungen – mit einer vertikalen Schienenverformung unter maximaler Radsatzlast größer 1 mm.

Im Bereich Immissionsort IO8 (Gleisbogen Thomas-Jefferson-Straße) wird mit diesem System keine ausreichende Minderung bewirkt. Dort wird der Einbau eines flächig gelagerten Masse-Feder-Systems mit einer Abstimmfrequenz von $f_{Ab} \leq 15$ Hz erforderlich. Der Bereich, in dem dieses System anzuordnen ist, ist im Lageplan der Anlage-Nr.4.1 gekennzeichnet.

Der Anlage-Nr. 4.2 ist die Prinzipskizze eines flächig gelagerten Masse-Feder-Systems zu entnehmen. Das System ist schwingungsdynamisch unter Beachtung der Regelungen der DIN 45673 - Mechanische Schwingungen – Elastische Elemente des Oberbaus von Schienenfahrwegen – Teil 7: Labor-Prüfverfahren für elastische Elemente von Masse-Feder-Systemen - zu dimensionieren.

8 ANLAGEN

Anlagen-Nr. 1.1 – 1.10	Lage der Immissionsorte
Anlagen-Nr. 2.1 – 2.56	Prognoseberechnung
Anlagen-Nr. 3.1 – 3.5	Zusammenfassung der Ergebnisse der Immissionsprognose
Anlage-Nr. 4.1	Schutzbereich IO8
Anlage-Nr.4.2	Prinzipskizze flächig gelagertes Masse-Feder-System

9 ÄNDERUNGSINDEX

Index	Datum	Bearbeiter	Bemerkungen
a	19.07.2018	Lenz	Erhöhung Fahrtenanzahl am Tag
b	31.08.2018	Lenz	Anpassung Fahrtenanzahl August 2018

Bearbeitung: Dipl.-Ing. U. Lenz

Essen, 12.06.2018

gez. Dipl.-Ing. Udo Lenz

I.B.U.

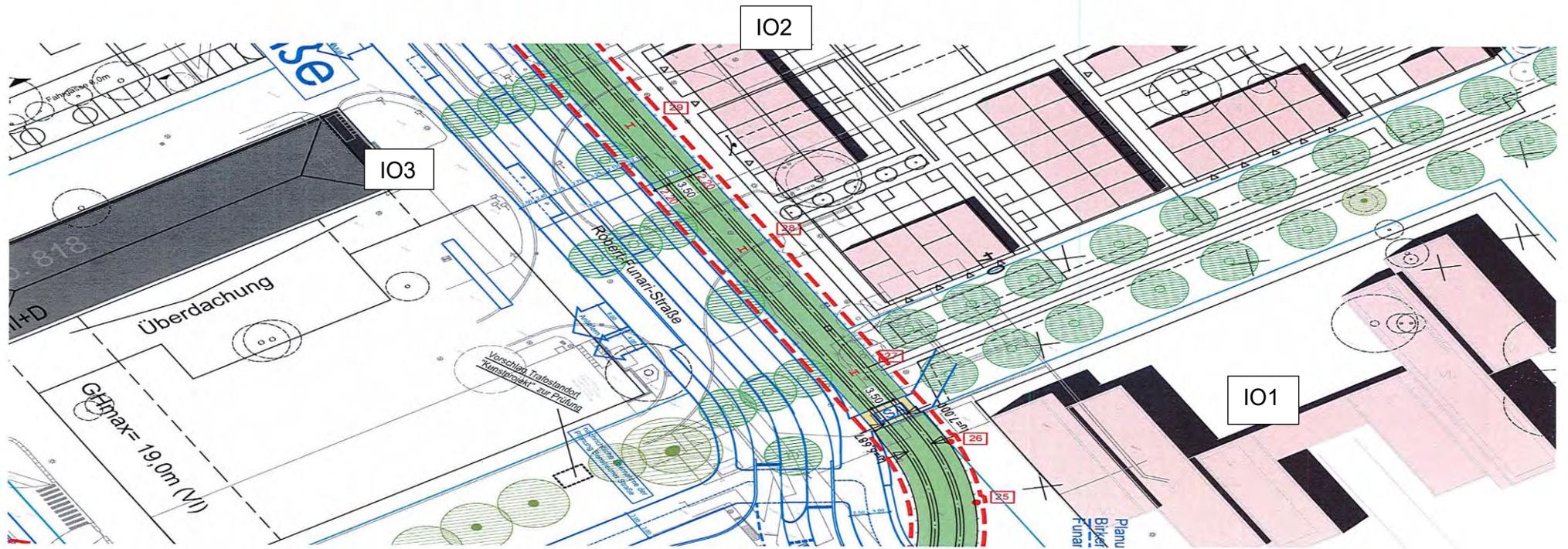
Ingenieurbüro für Schwingungs-, Schall-
und Schienenverkehrstechnik GmbH

AUFTRAGGEBER:
RHEIN-NECKAR-VERKEHR GMBH
MÖHLSTRASSE 27
68165 MANNHEIM

AUFTRAG-NR.:
S 11.1718.17/4

Stadbahn Benjamin-Franklin-Village
SCHWINGUNGEN - IMMISSIONSORTE

ANLAGE-NR.
1.1

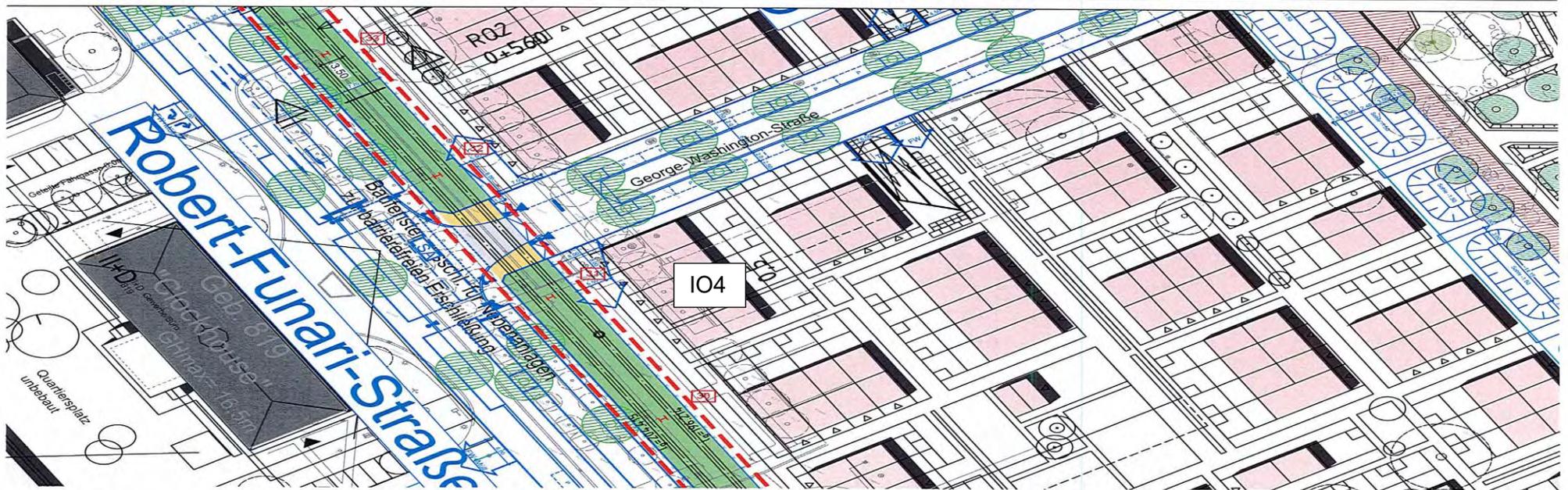


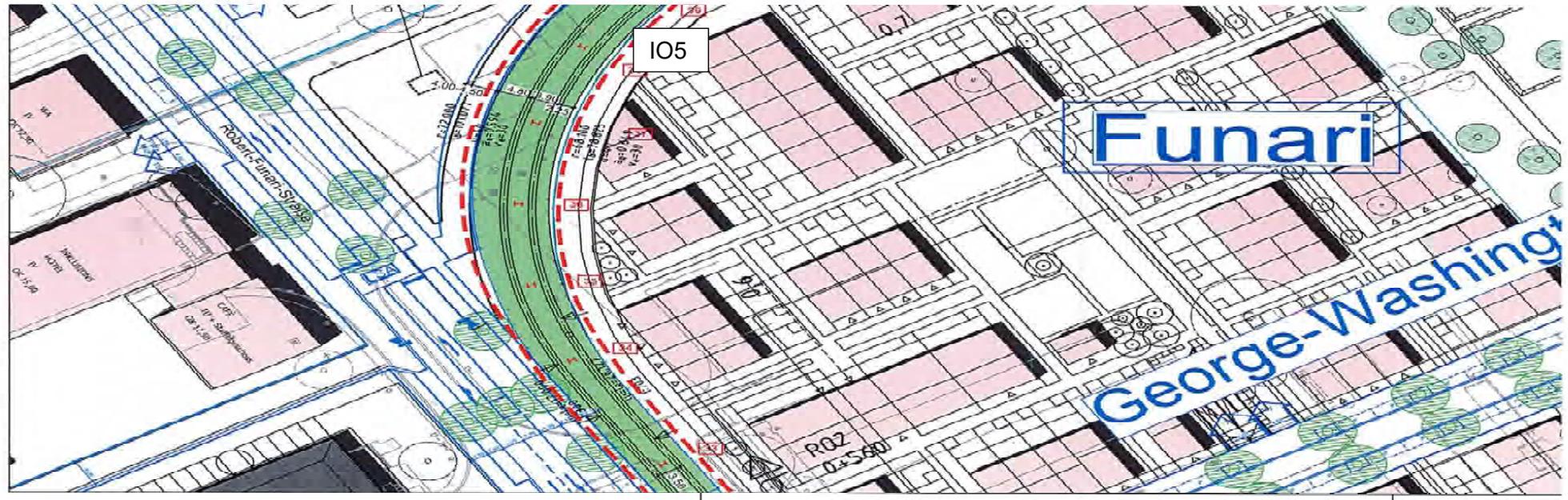
AUFTRAGGEBER:
RHEIN-NECKAR-VERKEHR GMBH
MÖHLSTRASSE 27
68165 MANNHEIM

AUFTRAG-NR.:
S 11.1718.17/4

Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village
SCHWINGUNGEN - IMMISSIONSORTE

ANLAGE-NR.
1.2



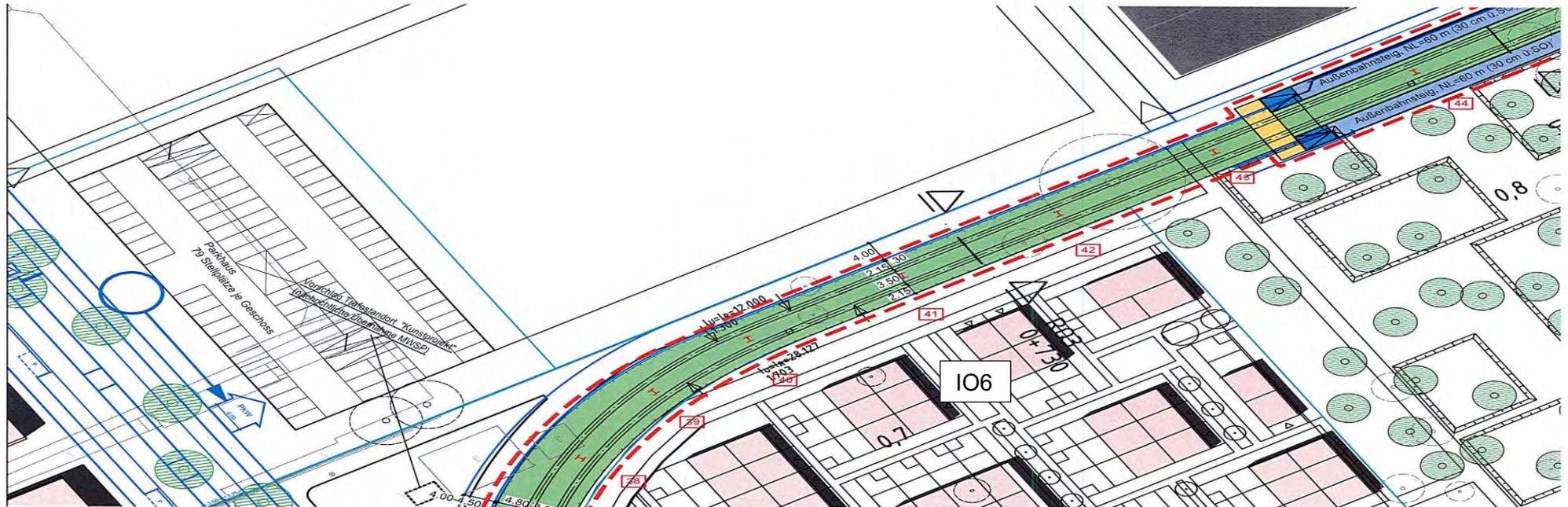


AUFTRAGGEBER:
RHEIN-NECKAR-VERKEHR GMBH
MÖHLSTRASSE 27
68165 MANNHEIM

AUFTRAG-NR.:
S 11.1718.17/4

Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village
SCHWINGUNGEN - IMMISSIONSORTE

ANLAGE-NR.
1.4

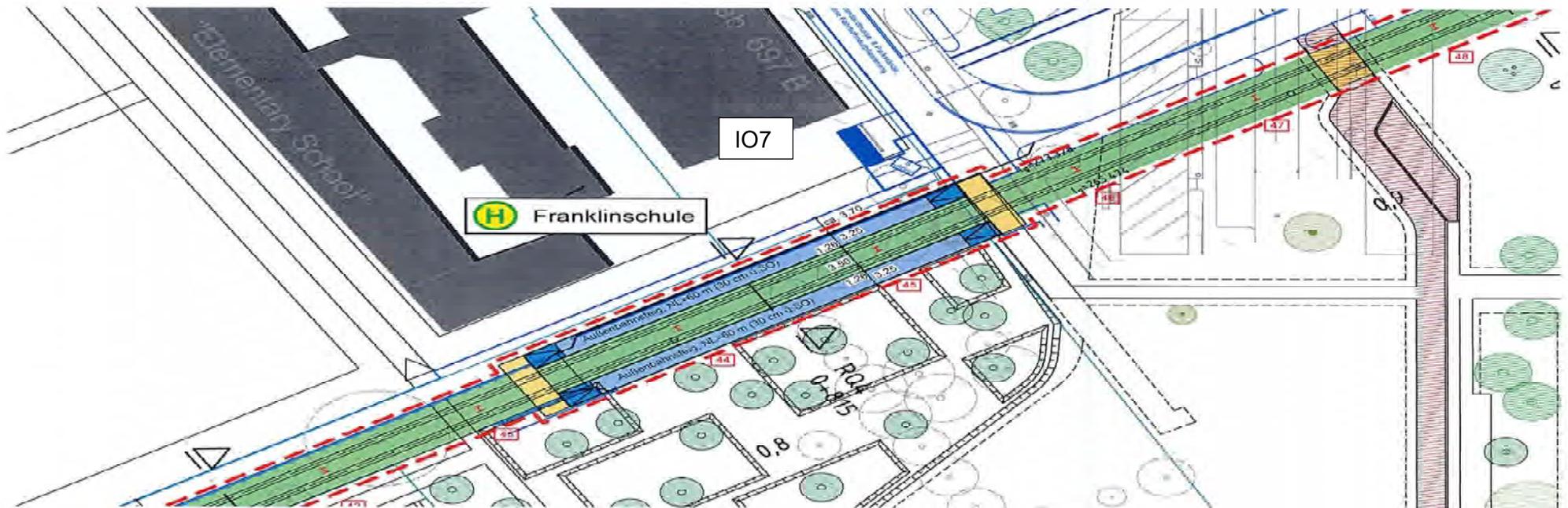


AUFTRAGGEBER:
RHEIN-NECKAR-VERKEHR GMBH
MÖHLSTRASSE 27
68165 MANNHEIM

AUFTRAG-NR.:
S 11.1718.17/4

Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village
SCHWINGUNGEN - IMMISSIONSORTE

ANLAGE-NR.
1.5

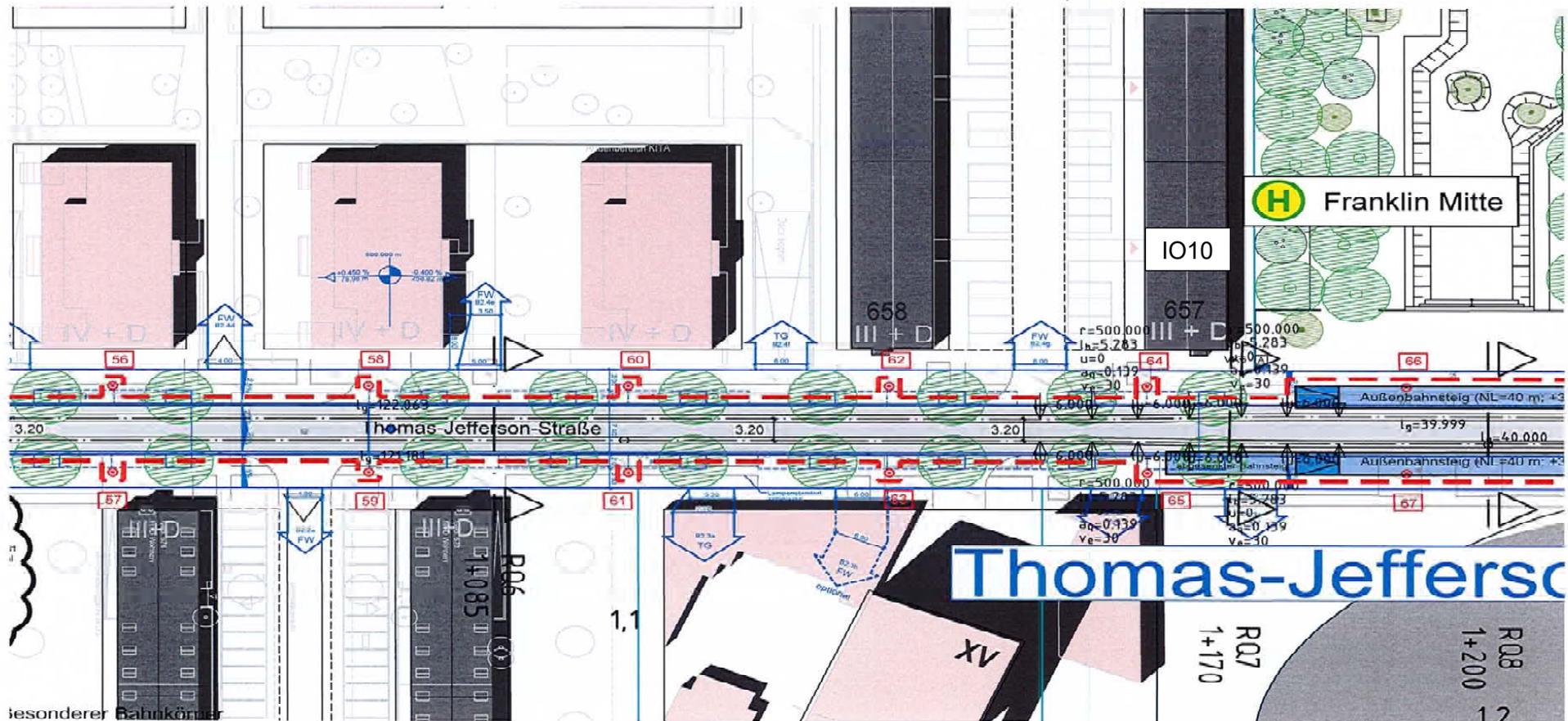


AUFTRAGGEBER:
RHEIN-NECKAR-VERKEHR GMBH
MÖHLSTRASSE 27
68165 MANNHEIM

AUFTRAG-NR.:
S 11.1718.17/4

Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village
SCHWINGUNGEN - IMMISSIONSORTE

ANLAGE-NR.
1.7

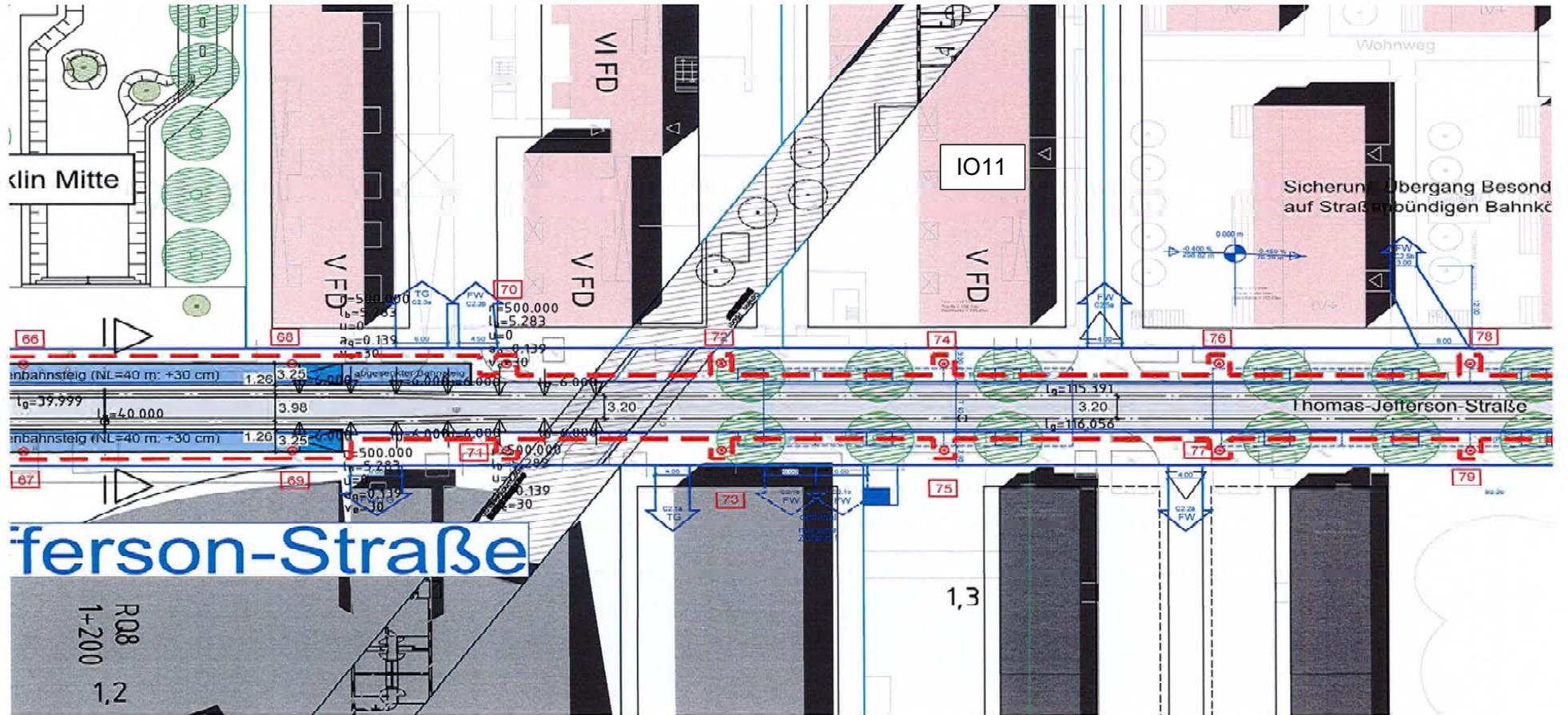


AUFTRAGGEBER:
RHEIN-NECKAR-VERKEHR GMBH
MÖHLSTRASSE 27
68165 MANNHEIM

AUFTRAG-NR.:
S 11.1718.17/4

Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village
SCHWINGUNGEN - IMMISSIONSORTE

ANLAGE-NR.
1.8

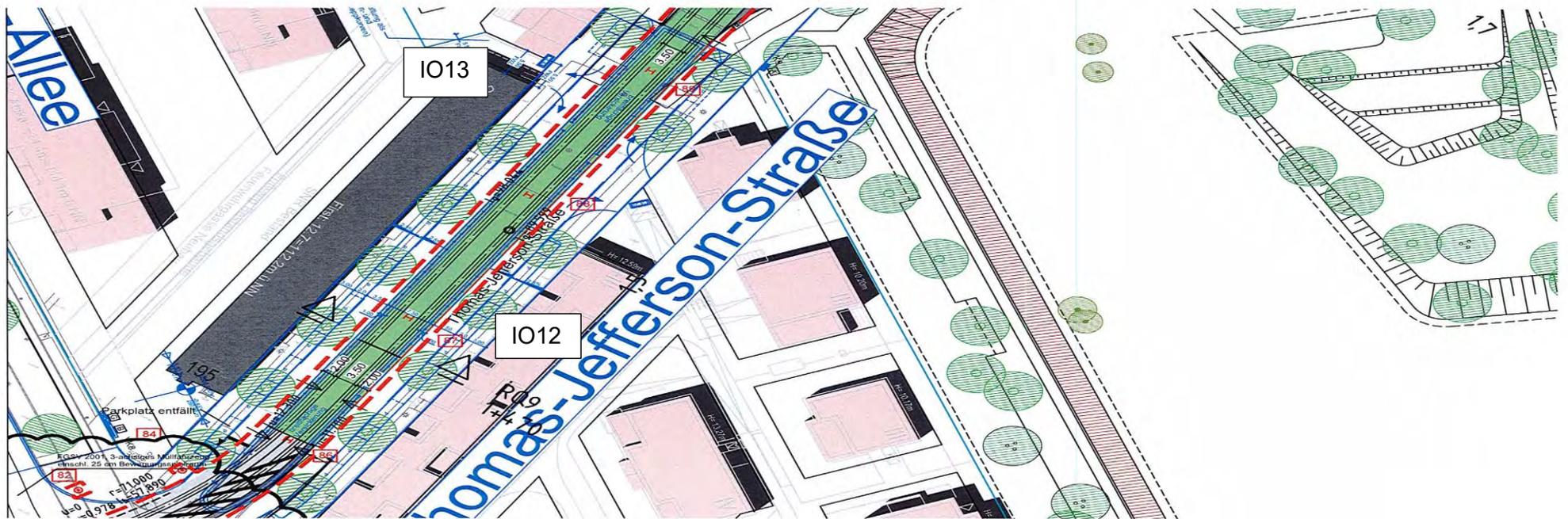


AUFTRAGGEBER:
RHEIN-NECKAR-VERKEHR GMBH
MÖHLSTRASSE 27
68165 MANNHEIM

AUFTRAG-NR.:
S 11.1718.17/4

Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village
SCHWINGUNGEN - IMMISSIONSORTE

ANLAGE-NR.
1.9

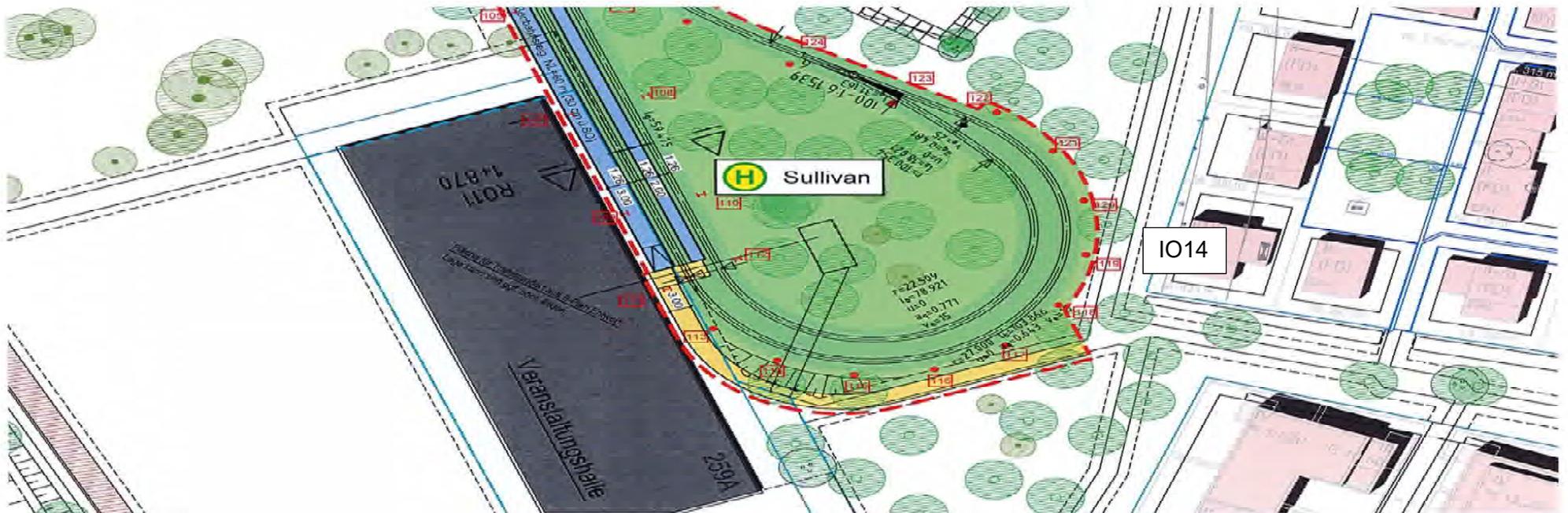


AUFTRAGGEBER:
RHEIN-NECKAR-VERKEHR GMBH
MÖHLSTRASSE 27
68165 MANNHEIM

AUFTRAG-NR.:
S 11.1718.17/4

Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village
SCHWINGUNGEN - IMMISSIONSORTE

ANLAGE-NR.
1.10



AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.1 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	---

Immissionsprognose IO1

für Gebäudeübertragung 1

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG1}	L_{V1}	-	L_{p1}	L_{pA1}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-0.4	19.6	-1.4	18.2	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-0.4	21.6	-0.7	20.9	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-0.4	24.6	0.0	24.6	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-0.5	33.5	0.7	34.2	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-0.5	42.5	2.1	44.6	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-0.6	45.4	6.2	51.7	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-0.6	50.4	12.5	62.9	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-0.6	52.4	6.2	58.6	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-0.7	55.3	0.0	55.3	0.0	57.3	12.6
31.5	61.0	-0.8	60.2	-3.5	56.8	0.0	59.3	19.9
40	66.0	-0.9	65.1	-4.2	61.0	0.0	62.8	28.2
50	66.0	-1.0	65.0	-5.5	59.5	0.0	59.3	29.1
63	66.0	-1.1	64.9	-6.9	57.9	0.0	54.1	27.9
80	64.0	-1.3	62.7	-8.3	54.4	0.0	52.0	29.5
100	58.0	-1.6	56.4	-9.0	47.4	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-1.9	47.1	-9.7	37.4	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-1.7	43.3	-11.1	32.3	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-1.5	38.5	-12.5	26.1	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-1.2	32.8	-13.8	18.9	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	71.3	-	68.3	-	66.6	34.9

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 16

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

L_{V1} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{p1} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pA1} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.209 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.129 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.258 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.04 (Tag)
0.02 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 34.9 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 39.9 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 17.5 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.2 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	---

Immissionsprognose IO1

für Gebäudeübertragung 2

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{vF}	ΔL_{vG2}	L_{vI2}	-	L_{pI2}	L_{pAI2}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-0.4	19.6	-1.7	17.9	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-0.4	21.6	-1.4	20.2	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-0.4	24.6	-0.7	23.9	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-0.5	33.5	0.0	33.5	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-0.5	42.5	0.7	43.2	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-0.6	45.4	2.1	47.5	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-0.6	50.4	6.2	56.6	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-0.6	52.4	12.5	64.8	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-0.7	55.3	6.2	61.5	0.0	60.0	15.3
31.5	61.0	-0.8	60.2	0.0	60.2	0.0	61.1	21.7
40	66.0	-0.9	65.1	-3.5	61.7	0.0	63.2	28.6
50	66.0	-1.0	65.0	-4.2	60.9	0.0	60.2	30.0
63	66.0	-1.1	64.9	-5.5	59.3	0.0	54.8	28.6
80	64.0	-1.3	62.7	-6.9	55.7	0.0	52.6	30.1
100	58.0	-1.6	56.4	-8.3	48.1	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-1.9	47.1	-9.0	38.1	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-1.7	43.3	-9.7	33.7	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-1.5	38.5	-11.1	27.5	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-1.2	32.8	-12.5	20.3	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	71.3	-	70.0	-	67.7	35.6

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 20

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{vF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{vG} : Einfluss Gebäude

L_{vI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.261 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.158 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.316 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.05 (Tag)
0.02 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 35.6 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 40.6 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 18.3 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.3 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	---

Immissionsprognose IO1

für Gebäudeübertragung 3

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{vF}	ΔL_{vG3}	L_{vI3}	-	L_{pI3}	L_{pAI3}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-0.4	19.6	-2.1	17.5	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-0.4	21.6	-2.1	19.5	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-0.4	24.6	-1.4	23.2	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-0.5	33.5	-1.7	31.8	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-0.5	42.5	-2.1	40.4	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-0.6	45.4	-2.8	42.7	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-0.6	50.4	-2.1	48.3	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-0.6	52.4	-1.7	50.6	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-0.7	55.3	-1.4	53.9	0.0	56.6	11.9
31.5	61.0	-0.8	60.2	-0.7	59.5	0.0	60.7	21.3
40	66.0	-0.9	65.1	0.0	65.1	0.0	65.4	30.8
50	66.0	-1.0	65.0	0.7	65.7	0.0	63.4	33.2
63	66.0	-1.1	64.9	2.1	66.9	0.0	58.9	32.7
80	64.0	-1.3	62.7	6.2	68.9	0.0	58.7	36.2
100	58.0	-1.6	56.4	12.5	68.9	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-1.9	47.1	6.2	53.4	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-1.7	43.3	0.0	43.3	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-1.5	38.5	-3.5	35.1	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-1.2	32.8	-4.2	28.6	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	71.3	-	74.6	-	69.4	39.8

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 25

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{vF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{vG} : Einfluss Gebäude

L_{vI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.418 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.229 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.459 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.07 (Tag)
0.03 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 39.8 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 44.8 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 22.4 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.4 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	---

Immissionsprognose IO1

für Gebäudeübertragung 4

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{vF}	ΔL_{vG4}	L_{vI4}	-	L_{pI4}	L_{pAI4}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-0.4	19.6	-2.8	16.8	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-0.4	21.6	-2.1	19.5	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-0.4	24.6	-1.7	22.9	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-0.5	33.5	-1.4	32.1	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-0.5	42.5	-0.7	41.8	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-0.6	45.4	0.0	45.4	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-0.6	50.4	0.7	51.1	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-0.6	52.4	2.1	54.4	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-0.7	55.3	6.2	61.5	0.0	60.0	15.3
31.5	61.0	-0.8	60.2	12.5	72.7	0.0	67.7	28.3
40	66.0	-0.9	65.1	6.2	71.4	0.0	69.2	34.6
50	66.0	-1.0	65.0	0.0	65.0	0.0	62.9	32.7
63	66.0	-1.1	64.9	-3.5	61.4	0.0	55.9	29.7
80	64.0	-1.3	62.7	-4.2	58.5	0.0	53.9	31.4
100	58.0	-1.6	56.4	-5.5	50.9	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-1.9	47.1	-6.9	40.2	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-1.7	43.3	-8.3	35.0	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-1.5	38.5	-9.0	29.5	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-1.2	32.8	-9.7	23.1	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	71.3	-	76.0	-	72.5	38.9

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 31.5

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{vF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{vG} : Einfluss Gebäude

L_{vI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.646 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.314 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.628 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.09 (Tag)
0.04 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 38.9 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 43.9 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 21.5 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.5 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	---

Immissionsprognose IO2

für Gebäudeübertragung 1

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG1}	L_{V1}	-	L_{p1}	L_{pA1}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-0.3	19.7	-1.4	18.3	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-0.3	21.7	-0.7	21.0	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-0.3	24.7	0.0	24.7	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-0.4	33.6	0.7	34.3	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-0.4	42.6	2.1	44.6	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-0.5	45.5	6.2	51.8	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-0.5	50.5	12.5	63.0	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-0.5	52.5	6.2	58.7	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-0.6	55.4	0.0	55.4	0.0	57.3	12.6
31.5	61.0	-0.6	60.4	-3.5	56.9	0.0	59.3	19.9
40	66.0	-0.7	65.3	-4.2	61.1	0.0	62.9	28.3
50	66.0	-0.8	65.2	-5.5	59.6	0.0	59.4	29.2
63	66.0	-0.9	65.1	-6.9	58.1	0.0	54.2	28.0
80	64.0	-1.1	62.9	-8.3	54.6	0.0	52.1	29.6
100	58.0	-1.3	56.7	-9.0	47.7	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-1.5	47.5	-9.7	37.8	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-1.4	43.6	-11.1	32.6	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-1.2	38.8	-12.5	26.3	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-1.0	33.0	-13.8	19.1	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	71.5	-	68.4	-	66.7	35.0

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 16

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

L_{V1} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{p1} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pA1} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.211 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.131 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.263 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.04 (Tag)
0.02 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 35.0 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 40.0 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 17.6 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.6 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	---

Immissionsprognose IO2

für Gebäudeübertragung 2

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG2}	L_{VI2}	-	L_{p1}	L_{pA1}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-0.3	19.7	-1.7	17.9	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-0.3	21.7	-1.4	20.3	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-0.3	24.7	-0.7	24.0	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-0.4	33.6	0.0	33.6	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-0.4	42.6	0.7	43.3	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-0.5	45.5	2.1	47.6	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-0.5	50.5	6.2	56.7	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-0.5	52.5	12.5	64.9	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-0.6	55.4	6.2	61.7	0.0	60.1	15.4
31.5	61.0	-0.6	60.4	0.0	60.4	0.0	61.2	21.8
40	66.0	-0.7	65.3	-3.5	61.8	0.0	63.3	28.7
50	66.0	-0.8	65.2	-4.2	61.0	0.0	60.3	30.1
63	66.0	-0.9	65.1	-5.5	59.5	0.0	54.9	28.7
80	64.0	-1.1	62.9	-6.9	56.0	0.0	52.7	30.2
100	58.0	-1.3	56.7	-8.3	48.4	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-1.5	47.5	-9.0	38.5	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-1.4	43.6	-9.7	33.9	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-1.2	38.8	-11.1	27.7	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-1.0	33.0	-12.5	20.5	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	71.5	-	70.2	-	67.8	35.7

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 20

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

L_{VI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{p1} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pA1} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.265 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.160 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.321 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.05 (Tag)
0.02 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 35.7 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 40.7 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 18.4 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.7 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	---

Immissionsprognose IO2

für Gebäudeübertragung 3

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{vF}	ΔL_{vG3}	L_{vI3}	-	L_{pI1}	L_{pAI1}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-0.3	19.7	-2.1	17.6	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-0.3	21.7	-2.1	19.6	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-0.3	24.7	-1.4	23.3	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-0.4	33.6	-1.7	31.9	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-0.4	42.6	-2.1	40.5	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-0.5	45.5	-2.8	42.8	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-0.5	50.5	-2.1	48.4	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-0.5	52.5	-1.7	50.7	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-0.6	55.4	-1.4	54.0	0.0	56.7	12.0
31.5	61.0	-0.6	60.4	-0.7	59.7	0.0	60.8	21.4
40	66.0	-0.7	65.3	0.0	65.3	0.0	65.4	30.8
50	66.0	-0.8	65.2	0.7	65.9	0.0	63.5	33.3
63	66.0	-0.9	65.1	2.1	67.1	0.0	59.1	32.9
80	64.0	-1.1	62.9	6.2	69.1	0.0	58.8	36.3
100	58.0	-1.3	56.7	12.5	69.2	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-1.5	47.5	6.2	53.7	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-1.4	43.6	0.0	43.6	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-1.2	38.8	-3.5	35.3	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-1.0	33.0	-4.2	28.8	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	71.5	-	74.8	-	69.5	39.9

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 25

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{vF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{vG} : Einfluss Gebäude

L_{vI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.431 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.234 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.469 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.07 (Tag)
0.03 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 39.9 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 44.9 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 22.5 dB(A) (Tag)

15.1 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.8 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	---

Immissionsprognose IO2

für Gebäudeübertragung 4

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{vF}	ΔL_{vG4}	L_{vI4}	-	L_{pI1}	L_{pAI1}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-0.3	19.7	-2.8	16.9	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-0.3	21.7	-2.1	19.6	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-0.3	24.7	-1.7	22.9	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-0.4	33.6	-1.4	32.2	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-0.4	42.6	-0.7	41.9	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-0.5	45.5	0.0	45.5	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-0.5	50.5	0.7	51.2	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-0.5	52.5	2.1	54.5	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-0.6	55.4	6.2	61.7	0.0	60.1	15.4
31.5	61.0	-0.6	60.4	12.5	72.8	0.0	67.7	28.3
40	66.0	-0.7	65.3	6.2	71.5	0.0	69.3	34.7
50	66.0	-0.8	65.2	0.0	65.2	0.0	63.0	32.8
63	66.0	-0.9	65.1	-3.5	61.6	0.0	56.0	29.8
80	64.0	-1.1	62.9	-4.2	58.7	0.0	54.0	31.5
100	58.0	-1.3	56.7	-5.5	51.2	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-1.5	47.5	-6.9	40.5	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-1.4	43.6	-8.3	35.3	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-1.2	38.8	-9.0	29.8	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-1.0	33.0	-9.7	23.3	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	71.5	-	76.1	-	72.6	39.0

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 31.5

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{vF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{vG} : Einfluss Gebäude

L_{vI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.656 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.319 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.638 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.10 (Tag)
0.04 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 39.0 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 44.0 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 21.6 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.9 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	---

Immissionsprognose IO3

für Gebäudeübertragung 1

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG1}	L_{VI1}	-	L_{p11}	L_{pAI1}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-3.1	16.9	-0.7	16.2	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-3.1	18.9	0.0	18.9	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-3.2	21.8	0.7	22.5	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-4.3	29.7	2.1	31.8	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-4.6	38.4	6.2	44.6	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-5.0	41.0	12.5	53.5	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-5.5	45.5	6.2	51.7	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-6.1	46.9	0.0	46.9	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-6.9	49.1	-3.5	45.7	0.0	53.0	8.3
31.5	61.0	-7.9	53.1	-4.2	49.0	0.0	55.2	15.8
40	66.0	-9.2	56.8	-5.5	51.3	0.0	56.8	22.2
50	66.0	-10.7	55.3	-6.9	48.4	0.0	51.9	21.7
63	66.0	-12.7	53.3	-8.3	45.0	0.0	47.0	20.8
80	64.0	-15.3	48.7	-9.0	39.7	0.0	45.2	22.7
100	58.0	-18.3	39.7	-9.7	30.0	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-22.2	26.8	-11.1	15.8	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-19.4	25.6	-12.5	13.1	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-16.8	23.2	-13.8	9.3	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-14.1	19.9	-15.2	4.6	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	61.8	-	59.1	-	61.0	28.3

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 12.5

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

L_{VI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{p1} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.071 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.045 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.090 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.01 (Tag)
<0.01 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 28.3 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 33.3 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: < 15 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.10 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO3

für Gebäudeübertragung 2

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG2}	L_{VI2}	-	L_{pI2}	L_{pAI2}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-3.1	16.9	-1.4	15.5	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-3.1	18.9	-0.7	18.2	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-3.2	21.8	0.0	21.8	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-4.3	29.7	0.7	30.4	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-4.6	38.4	2.1	40.5	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-5.0	41.0	6.2	47.3	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-5.5	45.5	12.5	58.0	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-6.1	46.9	6.2	53.1	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-6.9	49.1	0.0	49.1	0.0	54.5	9.8
31.5	61.0	-7.9	53.1	-3.5	49.7	0.0	55.5	16.1
40	66.0	-9.2	56.8	-4.2	52.7	0.0	57.7	23.1
50	66.0	-10.7	55.3	-5.5	49.8	0.0	52.8	22.6
63	66.0	-12.7	53.3	-6.9	46.4	0.0	47.8	21.6
80	64.0	-15.3	48.7	-8.3	40.4	0.0	45.5	23.0
100	58.0	-18.3	39.7	-9.0	30.7	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-22.2	26.8	-9.7	17.1	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-19.4	25.6	-11.1	14.5	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-16.8	23.2	-12.5	10.7	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-14.1	19.9	-13.8	6.0	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	61.8	-	61.5	-	61.8	29.0

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 16

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

L_{VI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.119 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.059 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.118 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.02 (Tag)
<0.01 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 29.0 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 34.0 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: < 15 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.11 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO3

für Gebäudeübertragung 3

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG3}	L_{VI3}	-	L_{pI3}	L_{pAI3}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-3.1	16.9	-1.7	15.2	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-3.1	18.9	-1.4	17.5	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-3.2	21.8	-0.7	21.1	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-4.3	29.7	0.0	29.7	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-4.6	38.4	0.7	39.1	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-5.0	41.0	2.1	43.1	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-5.5	45.5	6.2	51.7	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-6.1	46.9	12.5	59.3	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-6.9	49.1	6.2	55.3	0.0	57.3	12.6
31.5	61.0	-7.9	53.1	0.0	53.1	0.0	57.3	17.9
40	66.0	-9.2	56.8	-3.5	53.4	0.0	58.1	23.5
50	66.0	-10.7	55.3	-4.2	51.1	0.0	53.8	23.6
63	66.0	-12.7	53.3	-5.5	47.8	0.0	48.5	22.3
80	64.0	-15.3	48.7	-6.9	41.8	0.0	46.1	23.6
100	58.0	-18.3	39.7	-8.3	31.3	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-22.2	26.8	-9.0	17.8	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-19.4	25.6	-9.7	15.9	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-16.8	23.2	-11.1	12.1	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-14.1	19.9	-12.5	7.4	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	61.8	-	63.0	-	63.2	29.8

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 20

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

L_{VI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.139 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.071 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.142 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.02 (Tag)
<0.01 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 29.8 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 34.8 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: < 15 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.12 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO3

für Gebäudeübertragung 4

	L_{vA}	ΔL_{vE}	L_{vF}	ΔL_{vG4}	L_{vI4}	-	L_{pI4}	L_{pAI4}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-3.1	16.9	-2.1	14.8	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-3.1	18.9	-2.1	16.8	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-3.2	21.8	-1.4	20.5	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-4.3	29.7	-1.7	28.0	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-4.6	38.4	-2.1	36.3	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-5.0	41.0	-2.8	38.3	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-5.5	45.5	-2.1	43.4	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-6.1	46.9	-1.7	45.1	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-6.9	49.1	-1.4	47.7	0.0	53.9	9.2
31.5	61.0	-7.9	53.1	-0.7	52.4	0.0	57.0	17.6
40	66.0	-9.2	56.8	0.0	56.8	0.0	60.2	25.6
50	66.0	-10.7	55.3	0.7	56.0	0.0	57.0	26.8
63	66.0	-12.7	53.3	2.1	55.4	0.0	52.7	26.5
80	64.0	-15.3	48.7	6.2	54.9	0.0	52.2	29.7
100	58.0	-18.3	39.7	12.5	52.1	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-22.2	26.8	6.2	33.1	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-19.4	25.6	0.0	25.6	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-16.8	23.2	-3.5	19.7	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-14.1	19.9	-4.2	15.7	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	61.8	-	63.0	-	64.2	33.6

L_{vA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 25

ΔL_{vE} : Einfluss Abstand

L_{vF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{vG} : Einfluss Gebäude

L_{vI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.104 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.068 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.136 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.02 (Tag)
<0.01 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 33.6 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 38.6 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 16.3 dB(A) (Tag)
< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.13 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO4

für Gebäudeübertragung 1

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG1}	L_{VI1}	-	L_{p11}	L_{pAI1}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-0.5	19.5	-1.4	18.2	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-0.5	21.5	-0.7	20.9	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-0.5	24.5	0.0	24.5	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-0.6	33.4	0.7	34.1	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-0.6	42.4	2.1	44.5	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-0.6	45.4	6.2	51.6	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-0.7	50.3	12.5	62.8	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-0.7	52.3	6.2	58.5	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-0.8	55.2	0.0	55.2	0.0	57.2	12.5
31.5	61.0	-0.9	60.1	-3.5	56.7	0.0	59.2	19.8
40	66.0	-1.0	65.0	-4.2	60.9	0.0	62.7	28.1
50	66.0	-1.1	64.9	-5.5	59.4	0.0	59.2	29.0
63	66.0	-1.3	64.7	-6.9	57.8	0.0	54.0	27.8
80	64.0	-1.5	62.5	-8.3	54.2	0.0	51.9	29.4
100	58.0	-1.7	56.3	-9.0	47.3	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-2.1	46.9	-9.7	37.2	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-1.8	43.2	-11.1	32.1	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-1.6	38.4	-12.5	25.9	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-1.4	32.6	-13.8	18.8	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	71.2	-	68.2	-	66.5	34.8

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 16

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

L_{VI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{p1} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.207 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.128 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.256 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.04 (Tag)
0.02 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 34.8 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 39.8 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 17.5 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.14 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO4

für Gebäudeübertragung 2

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG2}	L_{VI2}	-	L_{pI2}	L_{pAI2}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-0.5	19.5	-1.7	17.8	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-0.5	21.5	-1.4	20.2	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-0.5	24.5	-0.7	23.8	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-0.6	33.4	0.0	33.4	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-0.6	42.4	0.7	43.1	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-0.6	45.4	2.1	47.5	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-0.7	50.3	6.2	56.6	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-0.7	52.3	12.5	64.7	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-0.8	55.2	6.2	61.5	0.0	60.0	15.3
31.5	61.0	-0.9	60.1	0.0	60.1	0.0	61.1	21.7
40	66.0	-1.0	65.0	-3.5	61.6	0.0	63.2	28.6
50	66.0	-1.1	64.9	-4.2	60.7	0.0	60.1	29.9
63	66.0	-1.3	64.7	-5.5	59.2	0.0	54.7	28.5
80	64.0	-1.5	62.5	-6.9	55.6	0.0	52.5	30.0
100	58.0	-1.7	56.3	-8.3	47.9	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-2.1	46.9	-9.0	37.9	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-1.8	43.2	-9.7	33.5	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-1.6	38.4	-11.1	27.3	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-1.4	32.6	-12.5	20.1	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	71.2	-	69.9	-	67.7	35.6

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 20

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

L_{VI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.259 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.156 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.312 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.05 (Tag)
0.02 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 35.6 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 40.6 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 18.2 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.15 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO4

für Gebäudeübertragung 3

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG3}	L_{VI3}	-	L_{pI3}	L_{pAI3}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-0.5	19.5	-2.1	17.5	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-0.5	21.5	-2.1	19.5	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-0.5	24.5	-1.4	23.2	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-0.6	33.4	-1.7	31.7	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-0.6	42.4	-2.1	40.3	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-0.6	45.4	-2.8	42.6	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-0.7	50.3	-2.1	48.3	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-0.7	52.3	-1.7	50.6	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-0.8	55.2	-1.4	53.8	0.0	56.6	11.9
31.5	61.0	-0.9	60.1	-0.7	59.4	0.0	60.7	21.3
40	66.0	-1.0	65.0	0.0	65.0	0.0	65.3	30.7
50	66.0	-1.1	64.9	0.7	65.6	0.0	63.3	33.1
63	66.0	-1.3	64.7	2.1	66.8	0.0	58.9	32.7
80	64.0	-1.5	62.5	6.2	68.7	0.0	58.6	36.1
100	58.0	-1.7	56.3	12.5	68.7	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-2.1	46.9	6.2	53.2	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-1.8	43.2	0.0	43.2	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-1.6	38.4	-3.5	34.9	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-1.4	32.6	-4.2	28.5	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	71.2	-	74.5	-	69.4	39.7

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 25

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

L_{VI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.410 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.226 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.452 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.07 (Tag)
0.03 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 39.7 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 44.7 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 22.3 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.16 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO4

für Gebäudeübertragung 4

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{vF}	ΔL_{vG4}	L_{vI4}	-	L_{pI4}	L_{pAI4}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-0.5	19.5	-2.8	16.8	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-0.5	21.5	-2.1	19.5	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-0.5	24.5	-1.7	22.8	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-0.6	33.4	-1.4	32.1	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-0.6	42.4	-0.7	41.7	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-0.6	45.4	0.0	45.4	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-0.7	50.3	0.7	51.0	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-0.7	52.3	2.1	54.4	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-0.8	55.2	6.2	61.5	0.0	60.0	15.3
31.5	61.0	-0.9	60.1	12.5	72.6	0.0	67.6	28.2
40	66.0	-1.0	65.0	6.2	71.3	0.0	69.1	34.5
50	66.0	-1.1	64.9	0.0	64.9	0.0	62.8	32.6
63	66.0	-1.3	64.7	-3.5	61.3	0.0	55.9	29.7
80	64.0	-1.5	62.5	-4.2	58.4	0.0	53.8	31.3
100	58.0	-1.7	56.3	-5.5	50.7	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-2.1	46.9	-6.9	40.0	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-1.8	43.2	-8.3	34.8	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-1.6	38.4	-9.0	29.4	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-1.4	32.6	-9.7	22.9	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	71.2	-	75.9	-	72.4	38.8

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 31.5

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{vF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{vG} : Einfluss Gebäude

L_{vI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.640 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.310 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.621 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.09 (Tag)
0.04 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 38.8 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 43.8 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 21.5 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.17 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO5

für Gebäudeübertragung 1

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG1}	L_{VI1}	-	L_{p11}	L_{pAI1}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-0.1	19.9	-1.4	18.5	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-0.1	21.9	-0.7	21.2	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-0.1	24.9	0.0	24.9	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-0.2	33.8	0.7	34.5	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-0.2	42.8	2.1	44.9	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-0.2	45.8	6.2	52.1	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-0.2	50.8	12.5	63.3	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-0.2	52.8	6.2	59.0	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-0.2	55.8	0.0	55.8	0.0	57.5	12.8
31.5	61.0	-0.2	60.8	-3.5	57.3	0.0	59.6	20.2
40	66.0	-0.3	65.7	-4.2	61.6	0.0	63.2	28.6
50	66.0	-0.3	65.7	-5.5	60.2	0.0	59.7	29.5
63	66.0	-0.3	65.7	-6.9	58.7	0.0	54.5	28.3
80	64.0	-0.4	63.6	-8.3	55.3	0.0	52.4	29.9
100	58.0	-0.5	57.5	-9.0	48.5	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-0.6	48.4	-9.7	38.8	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-0.5	44.5	-11.1	33.4	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-0.4	39.6	-12.5	27.1	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-0.4	33.6	-13.8	19.8	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	72.1	-	68.9	-	66.9	35.3

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 16

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

L_{VI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{p1} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwingungsgeschwindigkeit: 0.219 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.138 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.276 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.04 (Tag)
0.02 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 35.3 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 40.3 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 17.9 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.18 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO5

für Gebäudeübertragung 2

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG2}	L_{VI2}	-	L_{pI2}	L_{pAI2}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-0.1	19.9	-1.7	18.1	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-0.1	21.9	-1.4	20.5	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-0.1	24.9	-0.7	24.2	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-0.2	33.8	0.0	33.8	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-0.2	42.8	0.7	43.5	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-0.2	45.8	2.1	47.9	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-0.2	50.8	6.2	57.0	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-0.2	52.8	12.5	65.3	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-0.2	55.8	6.2	62.0	0.0	60.3	15.6
31.5	61.0	-0.2	60.8	0.0	60.8	0.0	61.4	22.0
40	66.0	-0.3	65.7	-3.5	62.3	0.0	63.6	29.0
50	66.0	-0.3	65.7	-4.2	61.5	0.0	60.6	30.4
63	66.0	-0.3	65.7	-5.5	60.1	0.0	55.2	29.0
80	64.0	-0.4	63.6	-6.9	56.7	0.0	53.0	30.5
100	58.0	-0.5	57.5	-8.3	49.2	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-0.6	48.4	-9.0	39.4	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-0.5	44.5	-9.7	34.8	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-0.4	39.6	-11.1	28.5	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-0.4	33.6	-12.5	21.2	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	72.1	-	70.6	-	68.1	36.1

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 20

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

L_{VI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.275 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.168 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.337 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.05 (Tag)
0.02 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 36.1 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 41.1 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 18.7 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.19 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO5

für Gebäudeübertragung 3

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG3}	L_{VI3}	-	L_{pI3}	L_{pAI3}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-0.1	19.9	-2.1	17.8	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-0.1	21.9	-2.1	19.8	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-0.1	24.9	-1.4	23.5	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-0.2	33.8	-1.7	32.1	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-0.2	42.8	-2.1	40.8	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-0.2	45.8	-2.8	43.1	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-0.2	50.8	-2.1	48.7	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-0.2	52.8	-1.7	51.1	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-0.2	55.8	-1.4	54.4	0.0	56.9	12.2
31.5	61.0	-0.2	60.8	-0.7	60.1	0.0	61.0	21.6
40	66.0	-0.3	65.7	0.0	65.7	0.0	65.7	31.1
50	66.0	-0.3	65.7	0.7	66.4	0.0	63.8	33.6
63	66.0	-0.3	65.7	2.1	67.7	0.0	59.4	33.2
80	64.0	-0.4	63.6	6.2	69.8	0.0	59.1	36.6
100	58.0	-0.5	57.5	12.5	70.0	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-0.6	48.4	6.2	54.7	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-0.5	44.5	0.0	44.5	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-0.4	39.6	-3.5	36.1	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-0.4	33.6	-4.2	29.5	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	72.1	-	75.5	-	69.8	40.2

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 25

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

L_{VI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.474 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.251 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.502 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.08 (Tag)
0.03 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 40.2 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 45.2 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 22.8 dB(A) (Tag)

15.4 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.20 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO5

für Gebäudeübertragung 4

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG4}	L_{VI4}	-	L_{pI4}	L_{pAI4}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-0.1	19.9	-2.8	17.1	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-0.1	21.9	-2.1	19.8	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-0.1	24.9	-1.7	23.1	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-0.2	33.8	-1.4	32.5	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-0.2	42.8	-0.7	42.1	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-0.2	45.8	0.0	45.8	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-0.2	50.8	0.7	51.5	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-0.2	52.8	2.1	54.9	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-0.2	55.8	6.2	62.0	0.0	60.3	15.6
31.5	61.0	-0.2	60.8	12.5	73.2	0.0	68.0	28.6
40	66.0	-0.3	65.7	6.2	72.0	0.0	69.6	35.0
50	66.0	-0.3	65.7	0.0	65.7	0.0	63.4	33.2
63	66.0	-0.3	65.7	-3.5	62.2	0.0	56.4	30.2
80	64.0	-0.4	63.6	-4.2	59.4	0.0	54.3	31.8
100	58.0	-0.5	57.5	-5.5	52.0	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-0.6	48.4	-6.9	41.5	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-0.5	44.5	-8.3	36.2	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-0.4	39.6	-9.0	30.6	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-0.4	33.6	-9.7	23.9	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	72.1	-	76.6	-	72.8	39.3

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 31.5

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

L_{VI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.688 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.336 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.672 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.10 (Tag)
0.04 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 39.3 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 44.3 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 21.9 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.21 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO6

für Gebäudeübertragung 1

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG1}	L_{V1}	-	L_{p1}	L_{pA1}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-0.9	19.1	-1.4	17.7	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-0.9	21.1	-0.7	20.4	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-1.0	24.0	0.0	24.0	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-1.2	32.8	0.7	33.5	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-1.2	41.8	2.1	43.9	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-1.3	44.7	6.2	50.9	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-1.4	49.6	12.5	62.1	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-1.5	51.5	6.2	57.7	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-1.7	54.3	0.0	54.3	0.0	56.8	12.1
31.5	61.0	-1.9	59.1	-3.5	55.7	0.0	58.7	19.3
40	66.0	-2.1	63.9	-4.2	59.7	0.0	62.0	27.4
50	66.0	-2.4	63.6	-5.5	58.1	0.0	58.3	28.1
63	66.0	-2.8	63.2	-6.9	56.3	0.0	53.2	27.0
80	64.0	-3.3	60.7	-8.3	52.4	0.0	51.1	28.6
100	58.0	-3.9	54.1	-9.0	45.1	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-4.6	44.4	-9.7	34.7	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-4.1	40.9	-11.1	29.8	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-3.6	36.4	-12.5	24.0	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-3.1	30.9	-13.8	17.1	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	69.9	-	67.2	-	65.8	34.0

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 16

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

L_{V1} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{p1} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pA1} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.190 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.114 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.227 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.03 (Tag)
0.01 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 34.0 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 39.0 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 16.7 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.22 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO6

für Gebäudeübertragung 2

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{vF}	ΔL_{vG2}	L_{vI2}	-	L_{pI2}	L_{pAI2}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-0.9	19.1	-1.7	17.3	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-0.9	21.1	-1.4	19.7	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-1.0	24.0	-0.7	23.4	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-1.2	32.8	0.0	32.8	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-1.2	41.8	0.7	42.5	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-1.3	44.7	2.1	46.8	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-1.4	49.6	6.2	55.8	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-1.5	51.5	12.5	63.9	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-1.7	54.3	6.2	60.6	0.0	59.6	14.9
31.5	61.0	-1.9	59.1	0.0	59.1	0.0	60.5	21.1
40	66.0	-2.1	63.9	-3.5	60.4	0.0	62.5	27.9
50	66.0	-2.4	63.6	-4.2	59.4	0.0	59.2	29.0
63	66.0	-2.8	63.2	-5.5	57.7	0.0	53.9	27.7
80	64.0	-3.3	60.7	-6.9	53.8	0.0	51.7	29.2
100	58.0	-3.9	54.1	-8.3	45.8	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-4.6	44.4	-9.0	35.4	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-4.1	40.9	-9.7	31.2	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-3.6	36.4	-11.1	25.4	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-3.1	30.9	-12.5	18.5	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	69.9	-	68.9	-	67.0	34.8

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 20

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{vF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{vG} : Einfluss Gebäude

L_{vI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.236 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.139 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.278 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.04 (Tag)
0.02 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 34.8 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 39.8 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 17.4 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.23 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO6

für Gebäudeübertragung 3

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG3}	L_{VI3}	-	L_{pI3}	L_{pAI3}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-0.9	19.1	-2.1	17.0	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-0.9	21.1	-2.1	19.0	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-1.0	24.0	-1.4	22.7	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-1.2	32.8	-1.7	31.1	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-1.2	41.8	-2.1	39.7	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-1.3	44.7	-2.8	41.9	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-1.4	49.6	-2.1	47.5	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-1.5	51.5	-1.7	49.8	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-1.7	54.3	-1.4	53.0	0.0	56.2	11.5
31.5	61.0	-1.9	59.1	-0.7	58.5	0.0	60.2	20.8
40	66.0	-2.1	63.9	0.0	63.9	0.0	64.6	30.0
50	66.0	-2.4	63.6	0.7	64.3	0.0	62.4	32.2
63	66.0	-2.8	63.2	2.1	65.3	0.0	58.1	31.9
80	64.0	-3.3	60.7	6.2	67.0	0.0	57.8	35.3
100	58.0	-3.9	54.1	12.5	66.6	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-4.6	44.4	6.2	50.6	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-4.1	40.9	0.0	40.9	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-3.6	36.4	-3.5	33.0	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-3.1	30.9	-4.2	26.8	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	69.9	-	72.8	-	68.7	38.9

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 25

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

L_{VI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.334 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.191 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.382 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.06 (Tag)
0.02 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 38.9 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 43.9 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 21.5 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.24 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO6

für Gebäudeübertragung 4

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG4}	L_{VI4}	-	L_{pI4}	L_{pAI4}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-0.9	19.1	-2.8	16.3	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-0.9	21.1	-2.1	19.0	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-1.0	24.0	-1.7	22.3	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-1.2	32.8	-1.4	31.4	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-1.2	41.8	-0.7	41.1	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-1.3	44.7	0.0	44.7	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-1.4	49.6	0.7	50.3	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-1.5	51.5	2.1	53.6	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-1.7	54.3	6.2	60.6	0.0	59.6	14.9
31.5	61.0	-1.9	59.1	12.5	71.6	0.0	67.1	27.7
40	66.0	-2.1	63.9	6.2	70.1	0.0	68.4	33.8
50	66.0	-2.4	63.6	0.0	63.6	0.0	62.0	31.8
63	66.0	-2.8	63.2	-3.5	59.8	0.0	55.0	28.8
80	64.0	-3.3	60.7	-4.2	56.6	0.0	53.0	30.5
100	58.0	-3.9	54.1	-5.5	48.6	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-4.6	44.4	-6.9	37.5	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-4.1	40.9	-8.3	32.6	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-3.6	36.4	-9.0	27.4	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-3.1	30.9	-9.7	21.2	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	69.9	-	74.8	-	71.8	38.1

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 31.5

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

L_{VI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.571 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.274 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.547 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.08 (Tag)
0.04 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 38.1 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 43.1 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 20.7 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.25 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO7

für Gebäudeübertragung 1

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG1}	L_{VI1}	-	L_{p11}	L_{pAI1}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-1.3	18.7	-1.4	17.3	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-1.3	20.7	-0.7	20.0	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-1.3	23.7	0.0	23.7	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-1.6	32.4	0.7	33.1	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-1.7	41.3	2.1	43.4	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-1.8	44.2	6.2	50.4	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-1.9	49.1	12.5	61.5	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-2.1	50.9	6.2	57.1	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-2.3	53.7	0.0	53.7	0.0	56.5	11.8
31.5	61.0	-2.6	58.4	-3.5	54.9	0.0	58.3	18.9
40	66.0	-2.9	63.1	-4.2	58.9	0.0	61.5	26.9
50	66.0	-3.4	62.6	-5.5	57.1	0.0	57.7	27.5
63	66.0	-3.9	62.1	-6.9	55.2	0.0	52.5	26.3
80	64.0	-4.6	59.4	-8.3	51.1	0.0	50.4	27.9
100	58.0	-5.5	52.5	-9.0	43.5	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-6.5	42.5	-9.7	32.8	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-5.8	39.2	-11.1	28.1	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-5.1	34.9	-12.5	22.5	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-4.3	29.7	-13.8	15.8	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	68.9	-	66.4	-	65.3	33.4

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 16

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

L_{VI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{p1} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.179 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.104 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.209 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.03 (Tag)
0.01 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 33.4 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 38.4 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 16.1 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.26 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO7

für Gebäudeübertragung 2

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG2}	L_{VI2}	-	L_{pI2}	L_{pAI2}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-1.3	18.7	-1.7	17.0	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-1.3	20.7	-1.4	19.3	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-1.3	23.7	-0.7	23.0	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-1.6	32.4	0.0	32.4	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-1.7	41.3	0.7	42.0	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-1.8	44.2	2.1	46.3	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-1.9	49.1	6.2	55.3	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-2.1	50.9	12.5	63.4	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-2.3	53.7	6.2	59.9	0.0	59.3	14.6
31.5	61.0	-2.6	58.4	0.0	58.4	0.0	60.1	20.7
40	66.0	-2.9	63.1	-3.5	59.6	0.0	61.9	27.3
50	66.0	-3.4	62.6	-4.2	58.5	0.0	58.6	28.4
63	66.0	-3.9	62.1	-5.5	56.5	0.0	53.3	27.1
80	64.0	-4.6	59.4	-6.9	52.4	0.0	51.1	28.6
100	58.0	-5.5	52.5	-8.3	44.2	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-6.5	42.5	-9.0	33.5	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-5.8	39.2	-9.7	29.5	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-5.1	34.9	-11.1	23.9	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-4.3	29.7	-12.5	17.2	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	68.9	-	68.1	-	66.6	34.2

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 20

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

L_{VI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.221 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.127 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.255 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.04 (Tag)
0.02 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 34.2 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 39.2 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 16.8 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.27 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO7

für Gebäudeübertragung 3

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG3}	L_{VI3}	-	L_{pI3}	L_{pAI3}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-1.3	18.7	-2.1	16.7	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-1.3	20.7	-2.1	18.7	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-1.3	23.7	-1.4	22.3	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-1.6	32.4	-1.7	30.7	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-1.7	41.3	-2.1	39.2	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-1.8	44.2	-2.8	41.4	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-1.9	49.1	-2.1	47.0	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-2.1	50.9	-1.7	49.2	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-2.3	53.7	-1.4	52.3	0.0	55.9	11.2
31.5	61.0	-2.6	58.4	-0.7	57.7	0.0	59.8	20.4
40	66.0	-2.9	63.1	0.0	63.1	0.0	64.1	29.5
50	66.0	-3.4	62.6	0.7	63.3	0.0	61.8	31.6
63	66.0	-3.9	62.1	2.1	64.2	0.0	57.4	31.2
80	64.0	-4.6	59.4	6.2	65.6	0.0	57.2	34.7
100	58.0	-5.5	52.5	12.5	65.0	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-6.5	42.5	6.2	48.7	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-5.8	39.2	0.0	39.2	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-5.1	34.9	-3.5	31.5	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-4.3	29.7	-4.2	25.5	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	68.9	-	71.6	-	68.1	38.3

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 25

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

L_{VI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.285 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.168 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.336 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.05 (Tag)
0.02 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 38.3 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 43.3 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 20.9 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.28 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO7

für Gebäudeübertragung 4

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG4}	L_{VI4}	-	L_{pI4}	L_{pAI4}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-1.3	18.7	-1.7	17.0	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-1.3	20.7	-1.4	19.3	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-1.3	23.7	-0.7	23.0	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-1.6	32.4	0.0	32.4	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-1.7	41.3	0.7	42.0	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-1.8	44.2	2.1	46.3	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-1.9	49.1	6.2	55.3	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-2.1	50.9	12.5	63.4	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-2.3	53.7	6.2	59.9	0.0	59.3	14.6
31.5	61.0	-2.6	58.4	0.0	58.4	0.0	60.1	20.7
40	66.0	-2.9	63.1	-3.5	59.6	0.0	61.9	27.3
50	66.0	-3.4	62.6	-4.2	58.5	0.0	58.6	28.4
63	66.0	-3.9	62.1	-5.5	56.5	0.0	53.3	27.1
80	64.0	-4.6	59.4	-6.9	52.4	0.0	51.1	28.6
100	58.0	-5.5	52.5	-8.3	44.2	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-6.5	42.5	-9.0	33.5	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-5.8	39.2	-9.7	29.5	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-5.1	34.9	-11.1	23.9	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-4.3	29.7	-12.5	17.2	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	68.9	-	68.1	-	66.6	34.2

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 31.5

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

L_{VI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.221 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.127 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.255 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.04 (Tag)
0.02 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 34.2 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 39.2 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 16.8 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.29 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO8

für Gebäudeübertragung 1

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG1}	L_{V1}	-	L_{p1}	L_{pA1}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	22.0	0.4	22.4	-1.4	21.0	0.0	0.0	0.0
5	24.0	0.4	24.4	-0.7	23.7	0.0	0.0	0.0
6.3	27.0	0.4	27.4	0.0	27.4	0.0	0.0	0.0
8	36.0	0.4	36.4	0.7	37.1	0.0	0.0	0.0
10	45.0	0.5	45.5	2.1	47.5	0.0	0.0	0.0
12.5	48.0	0.5	48.5	6.2	54.7	0.0	0.0	0.0
16	53.0	0.5	53.5	12.5	66.0	0.0	0.0	0.0
20	55.0	0.5	55.5	6.2	61.8	0.0	0.0	0.0
25	58.0	0.6	58.6	0.0	58.6	0.0	58.7	14.0
31.5	63.0	0.6	63.6	-3.5	60.2	0.0	61.1	21.7
40	68.0	0.7	68.7	-4.2	64.6	0.0	65.0	30.4
50	68.0	0.8	68.8	-5.5	63.3	0.0	61.8	31.6
63	68.0	0.9	68.9	-6.9	62.0	0.0	56.3	30.1
80	66.0	1.1	67.1	-8.3	58.8	0.0	54.0	31.5
100	60.0	1.2	61.2	-9.0	52.2	0.0	0.0	0.0
125	51.0	1.5	52.5	-9.7	42.8	0.0	0.0	0.0
160	47.0	1.3	48.3	-11.1	37.2	0.0	0.0	0.0
200	42.0	1.2	43.2	-12.5	30.7	0.0	0.0	0.0
250	36.0	1.0	37.0	-13.8	23.2	0.0	0.0	0.0
Summe	74.4	-	75.2	-	71.8	-	68.7	37.1

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 16

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

L_{V1} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{p1} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pA1} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.298 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.193 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.386 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.06 (Tag)
0.02 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 37.1 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 42.1 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 19.7 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.30 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO8

für Gebäudeübertragung 2

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG2}	L_{VI2}	-	L_{pI2}	L_{pAI2}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	22.0	0.4	22.4	-1.7	20.6	0.0	0.0	0.0
5	24.0	0.4	24.4	-1.4	23.0	0.0	0.0	0.0
6.3	27.0	0.4	27.4	-0.7	26.7	0.0	0.0	0.0
8	36.0	0.4	36.4	0.0	36.4	0.0	0.0	0.0
10	45.0	0.5	45.5	0.7	46.1	0.0	0.0	0.0
12.5	48.0	0.5	48.5	2.1	50.6	0.0	0.0	0.0
16	53.0	0.5	53.5	6.2	59.7	0.0	0.0	0.0
20	55.0	0.5	55.5	12.5	68.0	0.0	0.0	0.0
25	58.0	0.6	58.6	6.2	64.8	0.0	61.5	16.8
31.5	63.0	0.6	63.6	0.0	63.6	0.0	62.9	23.5
40	68.0	0.7	68.7	-3.5	65.3	0.0	65.4	30.8
50	68.0	0.8	68.8	-4.2	64.7	0.0	62.7	32.5
63	68.0	0.9	68.9	-5.5	63.4	0.0	57.0	30.8
80	66.0	1.1	67.1	-6.9	60.1	0.0	54.6	32.1
100	60.0	1.2	61.2	-8.3	52.9	0.0	0.0	0.0
125	51.0	1.5	52.5	-9.0	43.5	0.0	0.0	0.0
160	47.0	1.3	48.3	-9.7	38.6	0.0	0.0	0.0
200	42.0	1.2	43.2	-11.1	32.1	0.0	0.0	0.0
250	36.0	1.0	37.0	-12.5	24.5	0.0	0.0	0.0
Summe	74.4	-	75.2	-	73.5	-	69.8	37.9

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 20

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

L_{VI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.377 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.236 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.472 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.07 (Tag)
0.03 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 37.9 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 42.9 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 20.5 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.31 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO8

für Gebäudeübertragung 3

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG3}	L_{VI3}	-	L_{pI3}	L_{pAI3}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	22.0	0.4	22.4	-2.1	20.3	0.0	0.0	0.0
5	24.0	0.4	24.4	-2.1	22.3	0.0	0.0	0.0
6.3	27.0	0.4	27.4	-1.4	26.0	0.0	0.0	0.0
8	36.0	0.4	36.4	-1.7	34.7	0.0	0.0	0.0
10	45.0	0.5	45.5	-2.1	43.4	0.0	0.0	0.0
12.5	48.0	0.5	48.5	-2.8	45.7	0.0	0.0	0.0
16	53.0	0.5	53.5	-2.1	51.4	0.0	0.0	0.0
20	55.0	0.5	55.5	-1.7	53.8	0.0	0.0	0.0
25	58.0	0.6	58.6	-1.4	57.2	0.0	58.1	13.4
31.5	63.0	0.6	63.6	-0.7	62.9	0.0	62.5	23.1
40	68.0	0.7	68.7	0.0	68.7	0.0	67.6	33.0
50	68.0	0.8	68.8	0.7	69.5	0.0	65.9	35.7
63	68.0	0.9	68.9	2.1	71.0	0.0	61.2	35.0
80	66.0	1.1	67.1	6.2	73.3	0.0	60.7	38.2
100	60.0	1.2	61.2	12.5	73.7	0.0	0.0	0.0
125	51.0	1.5	52.5	6.2	58.7	0.0	0.0	0.0
160	47.0	1.3	48.3	0.0	48.3	0.0	0.0	0.0
200	42.0	1.2	43.2	-3.5	39.7	0.0	0.0	0.0
250	36.0	1.0	37.0	-4.2	32.9	0.0	0.0	0.0
Summe	74.4	-	75.2	-	78.9	-	71.6	42.0

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 25

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

L_{VI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.727 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.365 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.730 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.11 (Tag)
0.05 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 42.0 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 47.0 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 24.6 dB(A) (Tag)

17.2 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.32 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO8

für Gebäudeübertragung 4

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG4}	L_{VI4}	-	L_{pI4}	L_{pAI4}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	22.0	0.4	22.4	-2.8	19.6	0.0	0.0	0.0
5	24.0	0.4	24.4	-2.1	22.3	0.0	0.0	0.0
6.3	27.0	0.4	27.4	-1.7	25.6	0.0	0.0	0.0
8	36.0	0.4	36.4	-1.4	35.0	0.0	0.0	0.0
10	45.0	0.5	45.5	-0.7	44.8	0.0	0.0	0.0
12.5	48.0	0.5	48.5	0.0	48.5	0.0	0.0	0.0
16	53.0	0.5	53.5	0.7	54.2	0.0	0.0	0.0
20	55.0	0.5	55.5	2.1	57.6	0.0	0.0	0.0
25	58.0	0.6	58.6	6.2	64.8	0.0	61.5	16.8
31.5	63.0	0.6	63.6	12.5	76.1	0.0	69.5	30.1
40	68.0	0.7	68.7	6.2	74.9	0.0	71.4	36.8
50	68.0	0.8	68.8	0.0	68.8	0.0	65.4	35.2
63	68.0	0.9	68.9	-3.5	65.5	0.0	58.1	31.9
80	66.0	1.1	67.1	-4.2	62.9	0.0	55.9	33.4
100	60.0	1.2	61.2	-5.5	55.7	0.0	0.0	0.0
125	51.0	1.5	52.5	-6.9	45.5	0.0	0.0	0.0
160	47.0	1.3	48.3	-8.3	40.0	0.0	0.0	0.0
200	42.0	1.2	43.2	-9.0	34.2	0.0	0.0	0.0
250	36.0	1.0	37.0	-9.7	27.3	0.0	0.0	0.0
Summe	74.4	-	75.2	-	79.5	-	74.6	41.1

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 31.5

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

L_{VI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.958 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.472 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.944 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.14 (Tag)
0.06 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 41.1 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 46.1 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 23.8 dB(A) (Tag)

16.4 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.33 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO9

für Gebäudeübertragung 1

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG1}	L_{V1}	-	L_{p1}	L_{pA1}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	22.0	-0.5	21.5	-1.4	20.1	0.0	0.0	0.0
5	24.0	-0.5	23.5	-0.7	22.8	0.0	0.0	0.0
6.3	27.0	-0.5	26.5	0.0	26.5	0.0	0.0	0.0
8	36.0	-0.7	35.3	0.7	36.0	0.0	0.0	0.0
10	45.0	-0.7	44.3	2.1	46.4	0.0	0.0	0.0
12.5	48.0	-0.7	47.3	6.2	53.5	0.0	0.0	0.0
16	53.0	-0.8	52.2	12.5	64.7	0.0	0.0	0.0
20	55.0	-0.9	54.1	6.2	60.4	0.0	0.0	0.0
25	58.0	-0.9	57.1	0.0	57.1	0.0	58.1	13.4
31.5	63.0	-1.0	62.0	-3.5	58.5	0.0	60.2	20.8
40	68.0	-1.2	66.8	-4.2	62.7	0.0	63.8	29.2
50	68.0	-1.3	66.7	-5.5	61.1	0.0	60.4	30.2
63	68.0	-1.5	66.5	-6.9	59.5	0.0	54.9	28.7
80	66.0	-1.8	64.2	-8.3	55.9	0.0	52.7	30.2
100	60.0	-2.1	57.9	-9.0	48.9	0.0	0.0	0.0
125	51.0	-2.5	48.5	-9.7	38.8	0.0	0.0	0.0
160	47.0	-2.2	44.8	-11.1	33.7	0.0	0.0	0.0
200	42.0	-2.0	40.0	-12.5	27.6	0.0	0.0	0.0
250	36.0	-1.7	34.3	-13.8	20.5	0.0	0.0	0.0
Summe	74.4	-	73.0	-	70.0	-	67.6	35.8

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 16

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

L_{V1} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{p1} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pA1} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.257 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.158 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.316 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.05 (Tag)
0.02 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 35.8 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 40.8 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 18.5 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.34 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO9

für Gebäudeübertragung 2

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG2}	L_{VI2}	-	L_{pI2}	L_{pAI2}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	22.0	-0.5	21.5	-1.7	19.7	0.0	0.0	0.0
5	24.0	-0.5	23.5	-1.4	22.1	0.0	0.0	0.0
6.3	27.0	-0.5	26.5	-0.7	25.8	0.0	0.0	0.0
8	36.0	-0.7	35.3	0.0	35.3	0.0	0.0	0.0
10	45.0	-0.7	44.3	0.7	45.0	0.0	0.0	0.0
12.5	48.0	-0.7	47.3	2.1	49.3	0.0	0.0	0.0
16	53.0	-0.8	52.2	6.2	58.4	0.0	0.0	0.0
20	55.0	-0.9	54.1	12.5	66.6	0.0	0.0	0.0
25	58.0	-0.9	57.1	6.2	63.3	0.0	60.8	16.1
31.5	63.0	-1.0	62.0	0.0	62.0	0.0	62.0	22.6
40	68.0	-1.2	66.8	-3.5	63.4	0.0	64.3	29.7
50	68.0	-1.3	66.7	-4.2	62.5	0.0	61.3	31.1
63	68.0	-1.5	66.5	-5.5	60.9	0.0	55.7	29.5
80	66.0	-1.8	64.2	-6.9	57.3	0.0	53.3	30.8
100	60.0	-2.1	57.9	-8.3	49.6	0.0	0.0	0.0
125	51.0	-2.5	48.5	-9.0	39.5	0.0	0.0	0.0
160	47.0	-2.2	44.8	-9.7	35.1	0.0	0.0	0.0
200	42.0	-2.0	40.0	-11.1	29.0	0.0	0.0	0.0
250	36.0	-1.7	34.3	-12.5	21.9	0.0	0.0	0.0
Summe	74.4	-	73.0	-	71.7	-	68.7	36.6

 L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 20
 ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

 L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

 ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

 L_{VI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

 L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

 L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.321 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.193 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.385 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.06 (Tag)
0.02 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 36.6 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 41.6 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 19.2 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.35 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO9

für Gebäudeübertragung 3

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{vF}	ΔL_{vG3}	L_{vI3}	-	L_{pI3}	L_{pAI3}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	22.0	-0.5	21.5	-2.1	19.4	0.0	0.0	0.0
5	24.0	-0.5	23.5	-2.1	21.4	0.0	0.0	0.0
6.3	27.0	-0.5	26.5	-1.4	25.1	0.0	0.0	0.0
8	36.0	-0.7	35.3	-1.7	33.6	0.0	0.0	0.0
10	45.0	-0.7	44.3	-2.1	42.2	0.0	0.0	0.0
12.5	48.0	-0.7	47.3	-2.8	44.5	0.0	0.0	0.0
16	53.0	-0.8	52.2	-2.1	50.1	0.0	0.0	0.0
20	55.0	-0.9	54.1	-1.7	52.4	0.0	0.0	0.0
25	58.0	-0.9	57.1	-1.4	55.7	0.0	57.4	12.7
31.5	63.0	-1.0	62.0	-0.7	61.3	0.0	61.7	22.3
40	68.0	-1.2	66.8	0.0	66.8	0.0	66.4	31.8
50	68.0	-1.3	66.7	0.7	67.4	0.0	64.5	34.3
63	68.0	-1.5	66.5	2.1	68.5	0.0	59.8	33.6
80	66.0	-1.8	64.2	6.2	70.4	0.0	59.4	36.9
100	60.0	-2.1	57.9	12.5	70.4	0.0	0.0	0.0
125	51.0	-2.5	48.5	6.2	54.7	0.0	0.0	0.0
160	47.0	-2.2	44.8	0.0	44.8	0.0	0.0	0.0
200	42.0	-2.0	40.0	-3.5	36.6	0.0	0.0	0.0
250	36.0	-1.7	34.3	-4.2	30.2	0.0	0.0	0.0
Summe	74.4	-	73.0	-	76.2	-	70.4	40.6

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 25

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{vF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{vG} : Einfluss Gebäude

L_{vI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.499 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.276 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.553 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.08 (Tag)
0.04 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 40.6 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 45.6 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 23.3 dB(A) (Tag)

15.9 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.36 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO9

für Gebäudeübertragung 4

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{vF}	ΔL_{vG4}	L_{vI4}	-	L_{pI4}	L_{pAI4}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	22.0	-0.5	21.5	-2.8	18.7	0.0	0.0	0.0
5	24.0	-0.5	23.5	-2.1	21.4	0.0	0.0	0.0
6.3	27.0	-0.5	26.5	-1.7	24.7	0.0	0.0	0.0
8	36.0	-0.7	35.3	-1.4	34.0	0.0	0.0	0.0
10	45.0	-0.7	44.3	-0.7	43.6	0.0	0.0	0.0
12.5	48.0	-0.7	47.3	0.0	47.3	0.0	0.0	0.0
16	53.0	-0.8	52.2	0.7	52.9	0.0	0.0	0.0
20	55.0	-0.9	54.1	2.1	56.2	0.0	0.0	0.0
25	58.0	-0.9	57.1	6.2	63.3	0.0	60.8	16.1
31.5	63.0	-1.0	62.0	12.5	74.4	0.0	68.6	29.2
40	68.0	-1.2	66.8	6.2	73.1	0.0	70.2	35.6
50	68.0	-1.3	66.7	0.0	66.7	0.0	64.0	33.8
63	68.0	-1.5	66.5	-3.5	63.0	0.0	56.8	30.6
80	66.0	-1.8	64.2	-4.2	60.1	0.0	54.6	32.1
100	60.0	-2.1	57.9	-5.5	52.4	0.0	0.0	0.0
125	51.0	-2.5	48.5	-6.9	41.6	0.0	0.0	0.0
160	47.0	-2.2	44.8	-8.3	36.5	0.0	0.0	0.0
200	42.0	-2.0	40.0	-9.0	31.0	0.0	0.0	0.0
250	36.0	-1.7	34.3	-9.7	24.6	0.0	0.0	0.0
Summe	74.4	-	73.0	-	77.7	-	73.5	39.9

L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 31.5

ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

L_{vF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

ΔL_{vG} : Einfluss Gebäude

L_{vI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.790 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.382 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.765 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.12 (Tag)
0.05 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 39.9 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 44.9 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 22.5 dB(A) (Tag)

15.1 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.37 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO10

für Gebäudeübertragung 1

	L_{vA}	ΔL_{vE}	L_{vF}	ΔL_{vG1}	L_{vI1}	-	L_{pI1}	L_{pAI1}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	22.0	-0.6	21.4	-1.4	20.0	0.0	0.0	0.0
5	24.0	-0.6	23.4	-0.7	22.7	0.0	0.0	0.0
6.3	27.0	-0.6	26.4	0.0	26.4	0.0	0.0	0.0
8	36.0	-0.7	35.3	0.7	35.9	0.0	0.0	0.0
10	45.0	-0.8	44.2	2.1	46.3	0.0	0.0	0.0
12.5	48.0	-0.8	47.2	6.2	53.4	0.0	0.0	0.0
16	53.0	-0.9	52.1	12.5	64.6	0.0	0.0	0.0
20	55.0	-1.0	54.0	6.2	60.3	0.0	0.0	0.0
25	58.0	-1.0	57.0	0.0	57.0	0.0	58.0	13.3
31.5	63.0	-1.2	61.8	-3.5	58.4	0.0	60.1	20.7
40	68.0	-1.3	66.7	-4.2	62.5	0.0	63.8	29.2
50	68.0	-1.5	66.5	-5.5	61.0	0.0	60.2	30.0
63	68.0	-1.7	66.3	-6.9	59.4	0.0	54.8	28.6
80	66.0	-2.0	64.0	-8.3	55.7	0.0	52.6	30.1
100	60.0	-2.4	57.6	-9.0	48.6	0.0	0.0	0.0
125	51.0	-2.8	48.2	-9.7	38.5	0.0	0.0	0.0
160	47.0	-2.5	44.5	-11.1	33.4	0.0	0.0	0.0
200	42.0	-2.2	39.8	-12.5	27.3	0.0	0.0	0.0
250	36.0	-1.9	34.1	-13.8	20.3	0.0	0.0	0.0
Summe	74.4	-	72.8	-	69.9	-	67.5	35.7

 L_{vA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 16
 ΔL_{vE} : Einfluss Abstand

 L_{vF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

 ΔL_{vG} : Einfluss Gebäude

 L_{vI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

 L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

 L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.254 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.155 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.311 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.05 (Tag)
0.02 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 35.7 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 40.7 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 18.4 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.38 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO10

für Gebäudeübertragung 2

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{vF}	ΔL_{vG2}	L_{vI2}	-	L_{pI2}	L_{pAI2}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	22.0	-0.6	21.4	-1.7	19.7	0.0	0.0	0.0
5	24.0	-0.6	23.4	-1.4	22.0	0.0	0.0	0.0
6.3	27.0	-0.6	26.4	-0.7	25.7	0.0	0.0	0.0
8	36.0	-0.7	35.3	0.0	35.3	0.0	0.0	0.0
10	45.0	-0.8	44.2	0.7	44.9	0.0	0.0	0.0
12.5	48.0	-0.8	47.2	2.1	49.3	0.0	0.0	0.0
16	53.0	-0.9	52.1	6.2	58.3	0.0	0.0	0.0
20	55.0	-1.0	54.0	12.5	66.5	0.0	0.0	0.0
25	58.0	-1.0	57.0	6.2	63.2	0.0	60.8	16.1
31.5	63.0	-1.2	61.8	0.0	61.8	0.0	62.0	22.6
40	68.0	-1.3	66.7	-3.5	63.2	0.0	64.2	29.6
50	68.0	-1.5	66.5	-4.2	62.4	0.0	61.2	31.0
63	68.0	-1.7	66.3	-5.5	60.7	0.0	55.6	29.4
80	66.0	-2.0	64.0	-6.9	57.1	0.0	53.2	30.7
100	60.0	-2.4	57.6	-8.3	49.3	0.0	0.0	0.0
125	51.0	-2.8	48.2	-9.0	39.2	0.0	0.0	0.0
160	47.0	-2.5	44.5	-9.7	34.8	0.0	0.0	0.0
200	42.0	-2.2	39.8	-11.1	28.7	0.0	0.0	0.0
250	36.0	-1.9	34.1	-12.5	21.7	0.0	0.0	0.0
Summe	74.4	-	72.8	-	71.6	-	68.6	36.5

 L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 20
 ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

 L_{vF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

 ΔL_{vG} : Einfluss Gebäude

 L_{vI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

 L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

 L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.317 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.190 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.379 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.06 (Tag)
0.02 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 36.5 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 41.5 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 19.1 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.39 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO10

für Gebäudeübertragung 3

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{vF}	ΔL_{vG3}	L_{vI3}	-	L_{pI3}	L_{pAI3}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	22.0	-0.6	21.4	-2.1	19.3	0.0	0.0	0.0
5	24.0	-0.6	23.4	-2.1	21.3	0.0	0.0	0.0
6.3	27.0	-0.6	26.4	-1.4	25.0	0.0	0.0	0.0
8	36.0	-0.7	35.3	-1.7	33.5	0.0	0.0	0.0
10	45.0	-0.8	44.2	-2.1	42.1	0.0	0.0	0.0
12.5	48.0	-0.8	47.2	-2.8	44.4	0.0	0.0	0.0
16	53.0	-0.9	52.1	-2.1	50.0	0.0	0.0	0.0
20	55.0	-1.0	54.0	-1.7	52.3	0.0	0.0	0.0
25	58.0	-1.0	57.0	-1.4	55.6	0.0	57.4	12.7
31.5	63.0	-1.2	61.8	-0.7	61.1	0.0	61.6	22.2
40	68.0	-1.3	66.7	0.0	66.7	0.0	66.3	31.7
50	68.0	-1.5	66.5	0.7	67.2	0.0	64.4	34.2
63	68.0	-1.7	66.3	2.1	68.4	0.0	59.7	33.5
80	66.0	-2.0	64.0	6.2	70.2	0.0	59.3	36.8
100	60.0	-2.4	57.6	12.5	70.1	0.0	0.0	0.0
125	51.0	-2.8	48.2	6.2	54.4	0.0	0.0	0.0
160	47.0	-2.5	44.5	0.0	44.5	0.0	0.0	0.0
200	42.0	-2.2	39.8	-3.5	36.3	0.0	0.0	0.0
250	36.0	-1.9	34.1	-4.2	30.0	0.0	0.0	0.0
Summe	74.4	-	72.8	-	76.0	-	70.3	40.5

 L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 25
 ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

 L_{vF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

 ΔL_{vG} : Einfluss Gebäude

 L_{vI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

 L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

 L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.486 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.270 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.541 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.08 (Tag)
0.03 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 40.5 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 45.5 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 23.2 dB(A) (Tag)

15.8 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.40 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO10

für Gebäudeübertragung 4

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{vF}	ΔL_{vG4}	L_{vI4}	-	L_{pI4}	L_{pAI4}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	22.0	-0.6	21.4	-2.8	18.6	0.0	0.0	0.0
5	24.0	-0.6	23.4	-2.1	21.3	0.0	0.0	0.0
6.3	27.0	-0.6	26.4	-1.7	24.7	0.0	0.0	0.0
8	36.0	-0.7	35.3	-1.4	33.9	0.0	0.0	0.0
10	45.0	-0.8	44.2	-0.7	43.5	0.0	0.0	0.0
12.5	48.0	-0.8	47.2	0.0	47.2	0.0	0.0	0.0
16	53.0	-0.9	52.1	0.7	52.8	0.0	0.0	0.0
20	55.0	-1.0	54.0	2.1	56.1	0.0	0.0	0.0
25	58.0	-1.0	57.0	6.2	63.2	0.0	60.8	16.1
31.5	63.0	-1.2	61.8	12.5	74.3	0.0	68.5	29.1
40	68.0	-1.3	66.7	6.2	72.9	0.0	70.1	35.5
50	68.0	-1.5	66.5	0.0	66.5	0.0	63.9	33.7
63	68.0	-1.7	66.3	-3.5	62.8	0.0	56.7	30.5
80	66.0	-2.0	64.0	-4.2	59.8	0.0	54.5	32.0
100	60.0	-2.4	57.6	-5.5	52.1	0.0	0.0	0.0
125	51.0	-2.8	48.2	-6.9	41.3	0.0	0.0	0.0
160	47.0	-2.5	44.5	-8.3	36.2	0.0	0.0	0.0
200	42.0	-2.2	39.8	-9.0	30.8	0.0	0.0	0.0
250	36.0	-1.9	34.1	-9.7	24.4	0.0	0.0	0.0
Summe	74.4	-	72.8	-	77.5	-	73.4	39.8

 L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 31.5
 ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

 L_{vF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

 ΔL_{vG} : Einfluss Gebäude

 L_{vI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

 L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

 L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.778 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.376 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.752 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.11 (Tag)
0.05 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 39.8 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 44.8 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 22.4 dB(A) (Tag)

15.0 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.41 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO11

für Gebäudeübertragung 1

	L_{vA}	ΔL_{vE}	L_{vF}	ΔL_{vG1}	L_{vI1}	-	L_{p11}	L_{pAI1}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	22.0	-0.8	21.2	-1.4	19.8	0.0	0.0	0.0
5	24.0	-0.8	23.2	-0.7	22.5	0.0	0.0	0.0
6.3	27.0	-0.8	26.2	0.0	26.2	0.0	0.0	0.0
8	36.0	-1.0	35.0	0.7	35.7	0.0	0.0	0.0
10	45.0	-1.0	44.0	2.1	46.0	0.0	0.0	0.0
12.5	48.0	-1.1	46.9	6.2	53.1	0.0	0.0	0.0
16	53.0	-1.2	51.8	12.5	64.3	0.0	0.0	0.0
20	55.0	-1.3	53.7	6.2	59.9	0.0	0.0	0.0
25	58.0	-1.4	56.6	0.0	56.6	0.0	57.8	13.1
31.5	63.0	-1.6	61.4	-3.5	58.0	0.0	59.9	20.5
40	68.0	-1.8	66.2	-4.2	62.1	0.0	63.5	28.9
50	68.0	-2.0	66.0	-5.5	60.4	0.0	59.9	29.7
63	68.0	-2.3	65.7	-6.9	58.7	0.0	54.5	28.3
80	66.0	-2.8	63.2	-8.3	54.9	0.0	52.2	29.7
100	60.0	-3.3	56.7	-9.0	47.7	0.0	0.0	0.0
125	51.0	-3.9	47.1	-9.7	37.4	0.0	0.0	0.0
160	47.0	-3.4	43.6	-11.1	32.5	0.0	0.0	0.0
200	42.0	-3.0	39.0	-12.5	26.5	0.0	0.0	0.0
250	36.0	-2.6	33.4	-13.8	19.6	0.0	0.0	0.0
Summe	74.4	-	72.2	-	69.5	-	67.2	35.4

 L_{vA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 16
 ΔL_{vE} : Einfluss Abstand

 L_{vF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

 ΔL_{vG} : Einfluss Gebäude

 L_{vI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

 L_{p1} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

 L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.245 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.148 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.296 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.04 (Tag)
0.02 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 35.4 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 40.4 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 18.0 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.42 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO11

für Gebäudeübertragung 2

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{vF}	ΔL_{vG2}	L_{vI2}	-	L_{pI2}	L_{pAI2}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	22.0	-0.8	21.2	-1.7	19.5	0.0	0.0	0.0
5	24.0	-0.8	23.2	-1.4	21.8	0.0	0.0	0.0
6.3	27.0	-0.8	26.2	-0.7	25.5	0.0	0.0	0.0
8	36.0	-1.0	35.0	0.0	35.0	0.0	0.0	0.0
10	45.0	-1.0	44.0	0.7	44.6	0.0	0.0	0.0
12.5	48.0	-1.1	46.9	2.1	49.0	0.0	0.0	0.0
16	53.0	-1.2	51.8	6.2	58.0	0.0	0.0	0.0
20	55.0	-1.3	53.7	12.5	66.2	0.0	0.0	0.0
25	58.0	-1.4	56.6	6.2	62.8	0.0	60.6	15.9
31.5	63.0	-1.6	61.4	0.0	61.4	0.0	61.7	22.3
40	68.0	-1.8	66.2	-3.5	62.8	0.0	63.9	29.3
50	68.0	-2.0	66.0	-4.2	61.8	0.0	60.8	30.6
63	68.0	-2.3	65.7	-5.5	60.1	0.0	55.2	29.0
80	66.0	-2.8	63.2	-6.9	56.3	0.0	52.9	30.4
100	60.0	-3.3	56.7	-8.3	48.4	0.0	0.0	0.0
125	51.0	-3.9	47.1	-9.0	38.1	0.0	0.0	0.0
160	47.0	-3.4	43.6	-9.7	33.9	0.0	0.0	0.0
200	42.0	-3.0	39.0	-11.1	27.9	0.0	0.0	0.0
250	36.0	-2.6	33.4	-12.5	21.0	0.0	0.0	0.0
Summe	74.4	-	72.2	-	71.2	-	68.3	36.1

 L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 20
 ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

 L_{vF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

 ΔL_{vG} : Einfluss Gebäude

 L_{vI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

 L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

 L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.305 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.181 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.361 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.05 (Tag)
0.02 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 36.1 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 41.1 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 18.8 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.43 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO11

für Gebäudeübertragung 3

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{vF}	ΔL_{vG3}	L_{vI3}	-	L_{pI3}	L_{pAI3}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	22.0	-0.8	21.2	-2.1	19.1	0.0	0.0	0.0
5	24.0	-0.8	23.2	-2.1	21.1	0.0	0.0	0.0
6.3	27.0	-0.8	26.2	-1.4	24.8	0.0	0.0	0.0
8	36.0	-1.0	35.0	-1.7	33.3	0.0	0.0	0.0
10	45.0	-1.0	44.0	-2.1	41.9	0.0	0.0	0.0
12.5	48.0	-1.1	46.9	-2.8	44.1	0.0	0.0	0.0
16	53.0	-1.2	51.8	-2.1	49.7	0.0	0.0	0.0
20	55.0	-1.3	53.7	-1.7	52.0	0.0	0.0	0.0
25	58.0	-1.4	56.6	-1.4	55.2	0.0	57.2	12.5
31.5	63.0	-1.6	61.4	-0.7	60.7	0.0	61.4	22.0
40	68.0	-1.8	66.2	0.0	66.2	0.0	66.0	31.4
50	68.0	-2.0	66.0	0.7	66.7	0.0	64.0	33.8
63	68.0	-2.3	65.7	2.1	67.7	0.0	59.4	33.2
80	66.0	-2.8	63.2	6.2	69.5	0.0	59.0	36.5
100	60.0	-3.3	56.7	12.5	69.2	0.0	0.0	0.0
125	51.0	-3.9	47.1	6.2	53.4	0.0	0.0	0.0
160	47.0	-3.4	43.6	0.0	43.6	0.0	0.0	0.0
200	42.0	-3.0	39.0	-3.5	35.5	0.0	0.0	0.0
250	36.0	-2.6	33.4	-4.2	29.3	0.0	0.0	0.0
Summe	74.4	-	72.2	-	75.3	-	70.0	40.2

 L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 25
 ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

 L_{vF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

 ΔL_{vG} : Einfluss Gebäude

 L_{vI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

 L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

 L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.446 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.252 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.504 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.08 (Tag)
0.03 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 40.2 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 45.2 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 22.8 dB(A) (Tag)

15.4 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.44 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO11

für Gebäudeübertragung 4

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{vF}	ΔL_{vG4}	L_{vI4}	-	L_{pI4}	L_{pAI4}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	22.0	-0.8	21.2	-2.8	18.4	0.0	0.0	0.0
5	24.0	-0.8	23.2	-2.1	21.1	0.0	0.0	0.0
6.3	27.0	-0.8	26.2	-1.7	24.5	0.0	0.0	0.0
8	36.0	-1.0	35.0	-1.4	33.6	0.0	0.0	0.0
10	45.0	-1.0	44.0	-0.7	43.3	0.0	0.0	0.0
12.5	48.0	-1.1	46.9	0.0	46.9	0.0	0.0	0.0
16	53.0	-1.2	51.8	0.7	52.5	0.0	0.0	0.0
20	55.0	-1.3	53.7	2.1	55.8	0.0	0.0	0.0
25	58.0	-1.4	56.6	6.2	62.8	0.0	60.6	15.9
31.5	63.0	-1.6	61.4	12.5	73.9	0.0	68.3	28.9
40	68.0	-1.8	66.2	6.2	72.4	0.0	69.9	35.3
50	68.0	-2.0	66.0	0.0	66.0	0.0	63.5	33.3
63	68.0	-2.3	65.7	-3.5	62.2	0.0	56.4	30.2
80	66.0	-2.8	63.2	-4.2	59.1	0.0	54.2	31.7
100	60.0	-3.3	56.7	-5.5	51.2	0.0	0.0	0.0
125	51.0	-3.9	47.1	-6.9	40.2	0.0	0.0	0.0
160	47.0	-3.4	43.6	-8.3	35.3	0.0	0.0	0.0
200	42.0	-3.0	39.0	-9.0	30.0	0.0	0.0	0.0
250	36.0	-2.6	33.4	-9.7	23.7	0.0	0.0	0.0
Summe	74.4	-	72.2	-	77.1	-	73.1	39.5

 L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 31.5
 ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

 L_{vF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

 ΔL_{vG} : Einfluss Gebäude

 L_{vI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

 L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

 L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.742 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.357 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.714 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.11 (Tag)
0.05 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 39.5 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 44.5 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 22.1 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.45 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO12

für Gebäudeübertragung 1

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG1}	L_{VI1}	-	L_{p1}	L_{pAI1}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-0.6	19.4	-1.4	18.0	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-0.6	21.4	-0.7	20.7	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-0.7	24.3	0.0	24.3	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-0.8	33.2	0.7	33.9	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-0.8	42.2	2.1	44.2	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-0.9	45.1	6.2	51.3	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-0.9	50.1	12.5	62.5	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-1.0	52.0	6.2	58.2	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-1.1	54.9	0.0	54.9	0.0	57.1	12.4
31.5	61.0	-1.2	59.8	-3.5	56.3	0.0	59.0	19.6
40	66.0	-1.4	64.6	-4.2	60.4	0.0	62.5	27.9
50	66.0	-1.6	64.4	-5.5	58.9	0.0	58.8	28.6
63	66.0	-1.8	64.2	-6.9	57.2	0.0	53.7	27.5
80	64.0	-2.2	61.8	-8.3	53.5	0.0	51.6	29.1
100	58.0	-2.6	55.4	-9.0	46.4	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-3.0	46.0	-9.7	36.3	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-2.7	42.3	-11.1	31.2	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-2.4	37.6	-12.5	25.2	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-2.0	32.0	-13.8	18.1	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	70.7	-	67.8	-	66.3	34.5

 L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 16
 ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

 L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

 ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

 L_{VI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

 L_{p1} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

 L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.200 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.122 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.244 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.04 (Tag)
0.02 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 34.5 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 39.5 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 17.2 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.46 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO12

für Gebäudeübertragung 2

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{vF}	ΔL_{vG2}	L_{vI2}	-	L_{pI2}	L_{pAI2}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-0.6	19.4	-1.7	17.6	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-0.6	21.4	-1.4	20.0	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-0.7	24.3	-0.7	23.7	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-0.8	33.2	0.0	33.2	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-0.8	42.2	0.7	42.9	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-0.9	45.1	2.1	47.2	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-0.9	50.1	6.2	56.3	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-1.0	52.0	12.5	64.4	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-1.1	54.9	6.2	61.1	0.0	59.9	15.2
31.5	61.0	-1.2	59.8	0.0	59.8	0.0	60.9	21.5
40	66.0	-1.4	64.6	-3.5	61.1	0.0	62.9	28.3
50	66.0	-1.6	64.4	-4.2	60.2	0.0	59.8	29.6
63	66.0	-1.8	64.2	-5.5	58.6	0.0	54.4	28.2
80	64.0	-2.2	61.8	-6.9	54.9	0.0	52.2	29.7
100	58.0	-2.6	55.4	-8.3	47.1	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-3.0	46.0	-9.0	37.0	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-2.7	42.3	-9.7	32.6	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-2.4	37.6	-11.1	26.6	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-2.0	32.0	-12.5	19.5	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	70.7	-	69.5	-	67.4	35.3

 L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 20
 ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

 L_{vF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

 ΔL_{vG} : Einfluss Gebäude

 L_{vI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

 L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

 L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.250 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.149 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.298 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.05 (Tag)
0.02 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 35.3 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 40.3 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 17.9 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.47 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO12

für Gebäudeübertragung 3

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{vF}	ΔL_{vG3}	L_{vI3}	-	L_{pI3}	L_{pAI3}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-0.6	19.4	-2.1	17.3	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-0.6	21.4	-2.1	19.3	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-0.7	24.3	-1.4	23.0	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-0.8	33.2	-1.7	31.5	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-0.8	42.2	-2.1	40.1	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-0.9	45.1	-2.8	42.3	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-0.9	50.1	-2.1	48.0	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-1.0	52.0	-1.7	50.2	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-1.1	54.9	-1.4	53.5	0.0	56.5	11.8
31.5	61.0	-1.2	59.8	-0.7	59.1	0.0	60.5	21.1
40	66.0	-1.4	64.6	0.0	64.6	0.0	65.0	30.4
50	66.0	-1.6	64.4	0.7	65.1	0.0	63.0	32.8
63	66.0	-1.8	64.2	2.1	66.2	0.0	58.6	32.4
80	64.0	-2.2	61.8	6.2	68.1	0.0	58.3	35.8
100	58.0	-2.6	55.4	12.5	67.9	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-3.0	46.0	6.2	52.2	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-2.7	42.3	0.0	42.3	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-2.4	37.6	-3.5	34.2	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-2.0	32.0	-4.2	27.8	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	70.7	-	73.9	-	69.1	39.4

 L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 25
 ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

 L_{vF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

 ΔL_{vG} : Einfluss Gebäude

 L_{vI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

 L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

 L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.379 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.212 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.423 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.06 (Tag)
0.03 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 39.4 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 44.4 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 22.0 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.48 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO12

für Gebäudeübertragung 4

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{vF}	ΔL_{vG4}	L_{vI4}	-	L_{pI4}	L_{pAI4}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-0.6	19.4	-2.8	16.6	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-0.6	21.4	-2.1	19.3	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-0.7	24.3	-1.7	22.6	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-0.8	33.2	-1.4	31.8	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-0.8	42.2	-0.7	41.5	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-0.9	45.1	0.0	45.1	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-0.9	50.1	0.7	50.7	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-1.0	52.0	2.1	54.1	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-1.1	54.9	6.2	61.1	0.0	59.9	15.2
31.5	61.0	-1.2	59.8	12.5	72.2	0.0	67.4	28.0
40	66.0	-1.4	64.6	6.2	70.8	0.0	68.9	34.3
50	66.0	-1.6	64.4	0.0	64.4	0.0	62.5	32.3
63	66.0	-1.8	64.2	-3.5	60.7	0.0	55.6	29.4
80	64.0	-2.2	61.8	-4.2	57.7	0.0	53.5	31.0
100	58.0	-2.6	55.4	-5.5	49.9	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-3.0	46.0	-6.9	39.0	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-2.7	42.3	-8.3	34.0	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-2.4	37.6	-9.0	28.6	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-2.0	32.0	-9.7	22.3	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	70.7	-	75.5	-	72.2	38.6

 L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 31.5
 ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

 L_{vF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

 ΔL_{vG} : Einfluss Gebäude

 L_{vI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

 L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

 L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.612 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.296 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.591 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.09 (Tag)
0.04 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 38.6 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 43.6 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 21.2 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.49 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO13

für Gebäudeübertragung 1

	L_{vA}	ΔL_{vE}	L_{vF}	ΔL_{vG1}	L_{vI1}	-	L_{p11}	L_{pAI1}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-0.7	19.3	-1.4	17.9	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-0.7	21.3	-0.7	20.6	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-0.7	24.3	0.0	24.3	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-0.8	33.2	0.7	33.9	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-0.9	42.1	2.1	44.2	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-0.9	45.1	6.2	51.3	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-1.0	50.0	12.5	62.5	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-1.1	51.9	6.2	58.2	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-1.2	54.8	0.0	54.8	0.0	57.1	12.4
31.5	61.0	-1.3	59.7	-3.5	56.3	0.0	59.0	19.6
40	66.0	-1.5	64.5	-4.2	60.4	0.0	62.4	27.8
50	66.0	-1.7	64.3	-5.5	58.8	0.0	58.8	28.6
63	66.0	-1.9	64.1	-6.9	57.2	0.0	53.6	27.4
80	64.0	-2.2	61.8	-8.3	53.4	0.0	51.5	29.0
100	58.0	-2.6	55.4	-9.0	46.4	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-3.1	45.9	-9.7	36.2	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-2.8	42.2	-11.1	31.1	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-2.4	37.6	-12.5	25.1	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-2.1	31.9	-13.8	18.1	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	70.6	-	67.8	-	66.2	34.5

 L_{vA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 16
 ΔL_{vE} : Einfluss Abstand

 L_{vF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

 ΔL_{vG} : Einfluss Gebäude

 L_{vI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

 L_{p1} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

 L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.200 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.122 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.243 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.04 (Tag)
0.02 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 34.5 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 39.5 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 17.1 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.50 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO13

für Gebäudeübertragung 2

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{vF}	ΔL_{vG2}	L_{vI2}	-	L_{pI2}	L_{pAI2}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-0.7	19.3	-1.7	17.6	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-0.7	21.3	-1.4	19.9	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-0.7	24.3	-0.7	23.6	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-0.8	33.2	0.0	33.2	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-0.9	42.1	0.7	42.8	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-0.9	45.1	2.1	47.2	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-1.0	50.0	6.2	56.3	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-1.1	51.9	12.5	64.4	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-1.2	54.8	6.2	61.1	0.0	59.8	15.1
31.5	61.0	-1.3	59.7	0.0	59.7	0.0	60.8	21.4
40	66.0	-1.5	64.5	-3.5	61.1	0.0	62.9	28.3
50	66.0	-1.7	64.3	-4.2	60.2	0.0	59.7	29.5
63	66.0	-1.9	64.1	-5.5	58.6	0.0	54.4	28.2
80	64.0	-2.2	61.8	-6.9	54.8	0.0	52.2	29.7
100	58.0	-2.6	55.4	-8.3	47.1	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-3.1	45.9	-9.0	36.9	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-2.8	42.2	-9.7	32.5	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-2.4	37.6	-11.1	26.5	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-2.1	31.9	-12.5	19.4	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	70.6	-	69.5	-	67.4	35.2

 L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 20
 ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

 L_{vF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

 ΔL_{vG} : Einfluss Gebäude

 L_{vI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

 L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

 L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.249 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.148 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.297 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.04 (Tag)
0.02 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 35.2 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 40.2 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 17.9 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.51 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO13

für Gebäudeübertragung 3

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{vF}	ΔL_{vG3}	L_{vI3}	-	L_{pI3}	L_{pAI3}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-0.7	19.3	-2.1	17.3	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-0.7	21.3	-2.1	19.3	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-0.7	24.3	-1.4	22.9	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-0.8	33.2	-1.7	31.4	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-0.9	42.1	-2.1	40.1	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-0.9	45.1	-2.8	42.3	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-1.0	50.0	-2.1	47.9	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-1.1	51.9	-1.7	50.2	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-1.2	54.8	-1.4	53.5	0.0	56.4	11.7
31.5	61.0	-1.3	59.7	-0.7	59.0	0.0	60.5	21.1
40	66.0	-1.5	64.5	0.0	64.5	0.0	65.0	30.4
50	66.0	-1.7	64.3	0.7	65.0	0.0	62.9	32.7
63	66.0	-1.9	64.1	2.1	66.2	0.0	58.5	32.3
80	64.0	-2.2	61.8	6.2	68.0	0.0	58.3	35.8
100	58.0	-2.6	55.4	12.5	67.8	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-3.1	45.9	6.2	52.1	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-2.8	42.2	0.0	42.2	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-2.4	37.6	-3.5	34.1	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-2.1	31.9	-4.2	27.7	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	70.6	-	73.8	-	69.1	39.4

 L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 25
 ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

 L_{vF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

 ΔL_{vG} : Einfluss Gebäude

 L_{vI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

 L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

 L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.376 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.210 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.420 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.06 (Tag)
0.03 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 39.4 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 44.4 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 22.0 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.52 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO13

für Gebäudeübertragung 4

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{vF}	ΔL_{vG4}	L_{vI4}	-	L_{pI4}	L_{pAI4}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-0.7	19.3	-2.8	16.6	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-0.7	21.3	-2.1	19.3	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-0.7	24.3	-1.7	22.6	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-0.8	33.2	-1.4	31.8	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-0.9	42.1	-0.7	41.4	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-0.9	45.1	0.0	45.1	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-1.0	50.0	0.7	50.7	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-1.1	51.9	2.1	54.0	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-1.2	54.8	6.2	61.1	0.0	59.8	15.1
31.5	61.0	-1.3	59.7	12.5	72.2	0.0	67.4	28.0
40	66.0	-1.5	64.5	6.2	70.8	0.0	68.8	34.2
50	66.0	-1.7	64.3	0.0	64.3	0.0	62.5	32.3
63	66.0	-1.9	64.1	-3.5	60.6	0.0	55.5	29.3
80	64.0	-2.2	61.8	-4.2	57.6	0.0	53.5	31.0
100	58.0	-2.6	55.4	-5.5	49.8	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-3.1	45.9	-6.9	38.9	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-2.8	42.2	-8.3	33.9	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-2.4	37.6	-9.0	28.6	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-2.1	31.9	-9.7	22.2	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	70.6	-	75.4	-	72.2	38.5

 L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 31.5
 ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

 L_{vF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

 ΔL_{vG} : Einfluss Gebäude

 L_{vI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

 L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

 L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.609 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.294 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.588 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.09 (Tag)
0.04 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 38.5 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 43.5 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 21.2 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.53 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO14

für Gebäudeübertragung 1

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{vF}	ΔL_{vG1}	L_{vI1}	-	L_{p11}	L_{pAI1}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-1.6	18.4	-1.4	17.0	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-1.6	20.4	-0.7	19.7	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-1.6	23.4	0.0	23.4	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-2.0	32.0	0.7	32.6	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-2.2	40.8	2.1	42.9	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-2.3	43.7	6.2	49.9	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-2.5	48.5	12.5	61.0	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-2.7	50.3	6.2	56.5	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-3.0	53.0	0.0	53.0	0.0	56.2	11.5
31.5	61.0	-3.4	57.6	-3.5	54.1	0.0	57.9	18.5
40	66.0	-3.9	62.1	-4.2	58.0	0.0	60.9	26.3
50	66.0	-4.5	61.5	-5.5	56.0	0.0	57.0	26.8
63	66.0	-5.2	60.8	-6.9	53.9	0.0	51.9	25.7
80	64.0	-6.2	57.8	-8.3	49.5	0.0	49.7	27.2
100	58.0	-7.3	50.7	-9.0	41.7	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-8.8	40.2	-9.7	30.6	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-7.7	37.3	-11.1	26.2	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-6.7	33.3	-12.5	20.8	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-5.7	28.3	-13.8	14.4	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	67.8	-	65.6	-	64.8	32.8

 L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 16
 ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

 L_{vF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

 ΔL_{vG} : Einfluss Gebäude

 L_{vI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

 L_{p1} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

 L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.167 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.095 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.191 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.03 (Tag)
0.01 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 32.8 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 37.8 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 15.4 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.54 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO14

für Gebäudeübertragung 2

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG2}	L_{VI2}	-	L_{pI2}	L_{pAI2}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-1.6	18.4	-1.7	16.7	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-1.6	20.4	-1.4	19.0	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-1.6	23.4	-0.7	22.7	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-2.0	32.0	0.0	32.0	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-2.2	40.8	0.7	41.5	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-2.3	43.7	2.1	45.8	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-2.5	48.5	6.2	54.7	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-2.7	50.3	12.5	62.7	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-3.0	53.0	6.2	59.2	0.0	59.0	14.3
31.5	61.0	-3.4	57.6	0.0	57.6	0.0	59.7	20.3
40	66.0	-3.9	62.1	-3.5	58.7	0.0	61.4	26.8
50	66.0	-4.5	61.5	-4.2	57.4	0.0	57.9	27.7
63	66.0	-5.2	60.8	-5.5	55.3	0.0	52.6	26.4
80	64.0	-6.2	57.8	-6.9	50.9	0.0	50.4	27.9
100	58.0	-7.3	50.7	-8.3	42.4	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-8.8	40.2	-9.0	31.2	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-7.7	37.3	-9.7	27.6	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-6.7	33.3	-11.1	22.2	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-5.7	28.3	-12.5	15.8	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	67.8	-	67.3	-	66.0	33.5

 L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 20
 ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

 L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

 ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

 L_{VI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

 L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

 L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.205 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.116 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.232 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.04 (Tag)
0.01 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 33.5 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 38.5 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 16.2 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 2.56 AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4
---	--	--

Immissionsprognose IO14

für Gebäudeübertragung 4

	L_{VA}	ΔL_{VE}	L_{VF}	ΔL_{VG4}	L_{VI4}	-	L_{pI4}	L_{pAI4}
Terzmittenfrequenz in Hz	dB	dB	dB	dB	dB	-	dB	dB(A)
4	20.0	-1.6	18.4	-2.8	15.6	0.0	0.0	0.0
5	22.0	-1.6	20.4	-2.1	18.3	0.0	0.0	0.0
6.3	25.0	-1.6	23.4	-1.7	21.6	0.0	0.0	0.0
8	34.0	-2.0	32.0	-1.4	30.6	0.0	0.0	0.0
10	43.0	-2.2	40.8	-0.7	40.1	0.0	0.0	0.0
12.5	46.0	-2.3	43.7	0.0	43.7	0.0	0.0	0.0
16	51.0	-2.5	48.5	0.7	49.2	0.0	0.0	0.0
20	53.0	-2.7	50.3	2.1	52.3	0.0	0.0	0.0
25	56.0	-3.0	53.0	6.2	59.2	0.0	59.0	14.3
31.5	61.0	-3.4	57.6	12.5	70.1	0.0	66.3	26.9
40	66.0	-3.9	62.1	6.2	68.3	0.0	67.3	32.7
50	66.0	-4.5	61.5	0.0	61.5	0.0	60.6	30.4
63	66.0	-5.2	60.8	-3.5	57.3	0.0	53.7	27.5
80	64.0	-6.2	57.8	-4.2	53.7	0.0	51.7	29.2
100	58.0	-7.3	50.7	-5.5	45.1	0.0	0.0	0.0
125	49.0	-8.8	40.2	-6.9	33.3	0.0	0.0	0.0
160	45.0	-7.7	37.3	-8.3	29.0	0.0	0.0	0.0
200	40.0	-6.7	33.3	-9.0	24.3	0.0	0.0	0.0
250	34.0	-5.7	28.3	-9.7	18.6	0.0	0.0	0.0
Summe	72.4	-	67.8	-	73.1	-	70.8	36.9

 L_{VA} : Ausgangspegel

Deckeneigenfrequenz [Hz]: 31.5
 ΔL_{VE} : Einfluss Abstand

 L_{VF} : Immissionspegel am Gebäudefundament

 ΔL_{VG} : Einfluss Gebäude

 L_{VI} : Immissionspegel auf der Decke

U : Umwandlungsmass

 L_{pI} : unbewerteter Schalldruckpegel im Raum

 L_{pAI} : A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

Anzahl der Fahrten : tags 176 nachts 16

Ergebnisse:

max.Schwinggeschwindigkeit: 0.478 mm/s **(Erschütterungsimmissionen Deckenfeld)**

bewertete Schwingstärke: 0.225 (Taktmaximal-Effektivwert)

bewertete Schwingstärke: 0.451 (Maximalwert)

Beurteilungs-Schwingstärke: 0.07 (Tag)
0.03 (Nacht)

mittlerer Maximalpegel: 36.9 dB(A) **(Innenraumpegel aus Körperschallübertragung)**

Maximalpegel: 41.9 dB(A) **(sekundärer Luftschall)**

Beurteilungspegel: 19.5 dB(A) (Tag)

< 15 dB(A) (Nacht)

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 3.1
		AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4

Ergebnisse der Immissionsprognose

KBFTM : Taktmaximal-Effektivwert der bewerteten Schwingstärke

KBFmax : maximale bewertete Schwingstärke

KBFT_{r,Tag/Nacht} : Beurteilungs-Schwingstärke Tag/Nacht

L_{pAm} : mittlerer Maximalpegel

L_{pAmax} : absoluter Maximalpegel

L_{r,Tag/Nacht} : Beurteilungspegel Tag/Nacht

IO	Gebäude	Deckenfeldschwingung				Innenraumpegel			
		KBFTM	KBFmax	KBFT _r		L _{pAm}	L _{pAmax}	L _{r,Tag}	L _{r,Nacht}
		-	-	Tag	Nacht	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	Robert-Funari-Straße	0.129	0.258	0.04	0.02	34.9	39.9	17.5	< 15
		0.158	0.316	0.05	0.02	35.6	40.6	18.3	< 15
		0.229	0.459	0.07	0.03	39.8	44.8	22.4	< 15
		0.314	0.628	0.09	0.04	38.9	43.9	21.5	< 15
2	Robert-Funari-Straße	0.131	0.263	0.04	0.02	35.0	40.0	17.6	< 15
		0.160	0.321	0.05	0.02	35.7	40.7	18.4	< 15
		0.234	0.469	0.07	0.03	39.9	44.9	22.5	15.1
		0.319	0.638	0.10	0.04	39.0	44.0	21.6	< 15
3	Robert-Funari-Straße	0.045	0.090	0.01	<0.01	28.3	33.3	< 15	< 15
		0.059	0.118	0.02	<0.01	29.0	34.0	< 15	< 15
		0.071	0.142	0.02	<0.01	29.8	34.8	< 15	< 15
		0.068	0.136	0.02	<0.01	33.6	38.6	16.3	< 15
4	Robert-Funari-Straße	0.128	0.256	0.04	0.02	34.8	39.8	17.5	< 15
		0.156	0.312	0.05	0.02	35.6	40.6	18.2	< 15
		0.226	0.452	0.07	0.03	39.7	44.7	22.3	< 15
		0.310	0.621	0.09	0.04	38.8	43.8	21.5	< 15
5	Robert-Funari-Straße	0.138	0.276	0.04	0.02	35.3	40.3	17.9	< 15
		0.168	0.337	0.05	0.02	36.1	41.1	18.7	< 15
		0.251	0.502	0.08	0.03	40.2	45.2	22.8	15.4
		0.336	0.672	0.10	0.04	39.3	44.3	21.9	< 15
6	-	0.114	0.227	0.03	0.01	34.0	39.0	16.7	< 15
		0.139	0.278	0.04	0.02	34.8	39.8	17.4	< 15
		0.191	0.382	0.06	0.02	38.9	43.9	21.5	< 15
		0.274	0.547	0.08	0.04	38.1	43.1	20.7	< 15
7	Franklinschule	0.104	0.209	0.03	0.01	33.4	38.4	16.1	< 15
		0.127	0.255	0.04	0.02	34.2	39.2	16.8	< 15
		0.168	0.336	0.05	0.02	38.3	43.3	20.9	< 15
		0.127	0.255	0.04	0.02	34.2	39.2	16.8	< 15
8	Thomas-Jefferson-Straße	0.193	0.386	0.06	0.02	37.1	42.1	19.7	< 15
		0.236	0.472	0.07	0.03	37.9	42.9	20.5	< 15
		0.365	0.730	0.11	0.05	42.0	47.0	24.6	17.2
		0.472	0.944	0.14	0.06	41.1	46.1	23.8	16.4

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 3.2
		AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4

Ergebnisse der Immissionsprognose

KBFTM : Taktmaximal-Effektivwert der bewerteten Schwingstärke
KBFmax : maximale bewertete Schwingstärke
KBFT_{r,Tag/Nacht} : Beurteilungs-Schwingstärke Tag/Nacht
L_{pAm} : mittlerer Maximalpegel
L_{pAmax} : absoluter Maximalpegel
L_{r,Tag/Nacht} : Beurteilungspegel Tag/Nacht

IO	Gebäude	Deckenfeldschwingung				Innenraumpegel			
		KBFTM	KBFmax	KBFT _r		L _{pAm}	L _{pAmax}	L _{r,Tag}	L _{r,Nacht}
		-	-	Tag	Nacht	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
9	Thomas-Jefferson-Straße	0.158	0.316	0.05	0.02	35.8	40.8	18.5	< 15
		0.193	0.385	0.06	0.02	36.6	41.6	19.2	< 15
		0.276	0.553	0.08	0.04	40.6	45.6	23.3	15.9
		0.382	0.765	0.12	0.05	39.9	44.9	22.5	15.1
10	Thomas-Jefferson-Straße	0.155	0.311	0.05	0.02	35.7	40.7	18.4	< 15
		0.190	0.379	0.06	0.02	36.5	41.5	19.1	< 15
		0.270	0.541	0.08	0.03	40.5	45.5	23.2	15.8
		0.376	0.752	0.11	0.05	39.8	44.8	22.4	15.0
11	Thomas-Jefferson-Straße	0.148	0.296	0.04	0.02	35.4	40.4	18.0	< 15
		0.181	0.361	0.05	0.02	36.1	41.1	18.8	< 15
		0.252	0.504	0.08	0.03	40.2	45.2	22.8	15.4
		0.357	0.714	0.11	0.05	39.5	44.5	22.1	< 15
12	Thomas-Jefferson-Straße	0.122	0.244	0.04	0.02	34.5	39.5	17.2	< 15
		0.149	0.298	0.05	0.02	35.3	40.3	17.9	< 15
		0.212	0.423	0.06	0.03	39.4	44.4	22.0	< 15
		0.296	0.591	0.09	0.04	38.6	43.6	21.2	< 15
13	Thomas-Jefferson-Straße	0.122	0.243	0.04	0.02	34.5	39.5	17.1	< 15
		0.148	0.297	0.04	0.02	35.2	40.2	17.9	< 15
		0.210	0.420	0.06	0.03	39.4	44.4	22.0	< 15
		0.294	0.588	0.09	0.04	38.5	43.5	21.2	< 15
14	Bereich Wendeschleife	0.095	0.191	0.03	0.01	32.8	37.8	15.4	< 15
		0.116	0.232	0.04	0.01	33.5	38.5	16.2	< 15
		0.146	0.293	0.04	0.02	37.6	42.6	20.2	< 15
		0.225	0.451	0.07	0.03	36.9	41.9	19.5	< 15

Anzahl Fahrten insgesamt am Tag: 176
Anzahl Fahrten insgesamt in der Nacht: 16

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 3.3
		AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4

Deckenfeldschwingungen / Erschütterungen

KBFTM : Taktmaximal-Effektivwert der bewerteten Schwingstärke

KBFT_{r,Tag} : Beurteilungs-Schwingstärke zur Tagzeit

KBFT_{r,Nacht} : Beurteilungs-Schwingstärke zur Nachtzeit

Beurteilung: Anhaltswert "-": eingehalten "x": überschritten

IO	Gebäude	Deckenfeldschwingung				Beurteilung			
		KBFTM	KB _{Fmax}	KBFT _r		nach DIN 4150-2			
			-	Tag	Nacht	Au,Tag	Au,Nacht	Ar,Tag	Ar,Nacht
1	Robert-Funari-Straße	0.129	0.258	0.039	0.017	x	x	-	-
		0.314	0.628	0.095	0.041	x	x	-	-
2	Robert-Funari-Straße	0.131	0.263	0.040	0.017	x	x	-	-
		0.319	0.638	0.097	0.041	x	x	-	-
3	Robert-Funari-Straße	0.045	0.090	0.014	0.000	-	-	-	-
		0.071	0.142	0.021	0.000	-	-	-	-
4	Robert-Funari-Straße	0.128	0.256	0.039	0.017	x	x	-	-
		0.310	0.621	0.094	0.040	x	x	-	-
5	Robert-Funari-Straße	0.138	0.276	0.042	0.018	x	x	-	-
		0.336	0.672	0.102	0.043	x	x	-	-
6	-	0.114	0.227	0.034	0.015	x	x	-	-
		0.274	0.547	0.083	0.035	x	x	-	-
7	Franklinschule	0.104	0.209	0.032	0.013	x	x	-	-
		0.168	0.336	0.051	0.022	x	x	-	-
8	Thomas-Jefferson-Straße	0.193	0.386	0.058	0.025	x	x	-	-
		0.472	0.944	0.143	0.061	x	x	x	-
9	Thomas-Jefferson-Straße	0.158	0.316	0.048	0.020	x	x	-	-
		0.382	0.765	0.116	0.049	x	x	x	-
10	Thomas-Jefferson-Straße	0.155	0.311	0.047	0.020	x	x	-	-
		0.376	0.752	0.114	0.049	x	x	x	-
11	Thomas-Jefferson-Straße	0.148	0.296	0.045	0.019	x	x	-	-
		0.357	0.714	0.108	0.046	x	x	x	-
12	Thomas-Jefferson-Straße	0.122	0.244	0.037	0.016	x	x	-	-
		0.296	0.591	0.090	0.038	x	x	-	-
13	Thomas-Jefferson-Straße	0.122	0.243	0.037	0.016	x	x	-	-
		0.294	0.588	0.089	0.038	x	x	-	-
14	Bereich Wendeschleife	0.095	0.191	0.029	0.012	-	x	-	-
		0.225	0.451	0.068	0.029	x	x	-	-

v: Schwingeschwindigkeit in mm/s

Erschütterungen

KBFTM : Taktmaximal-Effektivwert der bewerteten Schwingstärke

KBFT_{r,Tag} : Beurteilungs-Schwingstärke zur Tagzeit

KBFT_{r,Nacht} : Beurteilungs-Schwingstärke zur Nachtzeit

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 3.4
		AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4

Innenraumpegel aus Körperschallübertragung / Sekundärluftschall

LpAm : mittlerer Maximalpegel

LpAmax : maximaler Maximalpegel (kein Beurteilungskriterium)

S:Schlafraum; W:Wohnraum; P:Praxen, Unterrichtsräume; B: Büros; L:Läden

Beurteilung: Orientierungswertwert "-": eingehalten "x": überschritten

IO	Gebäude	Innenraumpegel		Beurteilung für LpAm				
		LpAm	LpAmax	in Anlehnung an VDI 2719				
		dB(A)	dB(A)	S	W	P	B	L
1	Robert-Funari-Straße	34.9	39.9	-	-	-	-	-
		39.8	44.8	-	-	-	-	-
2	Robert-Funari-Straße	35.0	40.0	-	-	-	-	-
		39.9	44.9	-	-	-	-	-
3	Robert-Funari-Straße	28.3	33.3	-	-	-	-	-
		33.6	38.6	-	-	-	-	-
4	Robert-Funari-Straße	34.8	39.8	-	-	-	-	-
		39.7	44.7	-	-	-	-	-
5	Robert-Funari-Straße	35.3	40.3	-	-	-	-	-
		40.2	45.2	x	-	-	-	-
6	-	34.0	39.0	-	-	-	-	-
		38.9	43.9	-	-	-	-	-
7	Franklinschule	33.4	38.4	-	-	-	-	-
		38.3	43.3	-	-	-	-	-
8	Thomas-Jefferson-Straße	37.1	42.1	-	-	-	-	-
		42.0	47.0	x	-	-	-	-
9	Thomas-Jefferson-Straße	35.8	40.8	-	-	-	-	-
		40.6	45.6	x	-	-	-	-
10	Thomas-Jefferson-Straße	35.7	40.7	-	-	-	-	-
		40.5	45.5	x	-	-	-	-
11	Thomas-Jefferson-Straße	35.4	40.4	-	-	-	-	-
		40.2	45.2	x	-	-	-	-
12	Thomas-Jefferson-Straße	34.5	39.5	-	-	-	-	-
		39.4	44.4	-	-	-	-	-
13	Thomas-Jefferson-Straße	34.5	39.5	-	-	-	-	-
		39.4	44.4	-	-	-	-	-
14	Bereich Wendeschleife	32.8	37.8	-	-	-	-	-
		37.6	42.6	-	-	-	-	-
15								

AUFTRAGGEBER Rhein-Neckar-Verkehr GmbH Möhlstraße 27 68165 Mannheim	OBJEKT Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village Körperschall und Erschütterungen Immissionsprognose	ANLAGE-NR. 3.5
		AUFTRAGS-NR. S 11.1718.17/4

Innenraumpegel aus Körperschallübertragung / Sekundärluftschall

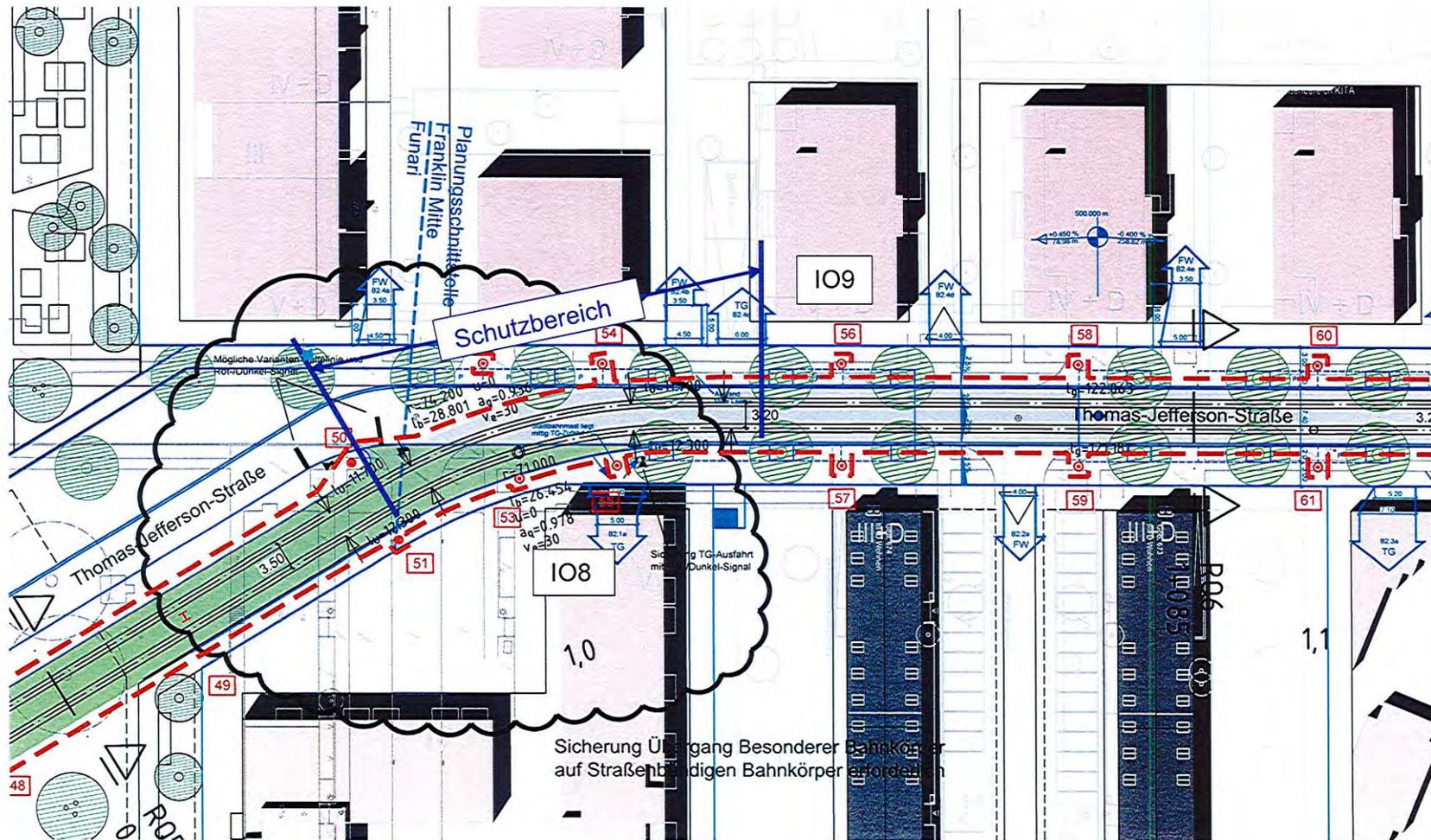
Lr,Tag: Beurteilungspegel Tag

Lr,Nacht: Beurteilungspegel Nacht

S:Schlafraum; W:Wohnraum; P:Praxen, Unterrichtsräume; B: Büros; L:Läden

Beurteilung: Orientierungswertwert "-": eingehalten "x": überschritten

IO	Gebäude	Innenraumpegel		Beurteilung für Lr				
		Lr,Tag	Lr,Nacht	in Anlehnung an 24.BImSchV				
		dB(A)	dB(A)	S	W	P	B	L
1	Robert-Funari-Straße	17.5	0.0	-	-	-	-	-
		22.4	0.0	-	-	-	-	-
2	Robert-Funari-Straße	17.6	15.1	-	-	-	-	-
		22.5	15.1	-	-	-	-	-
3	Robert-Funari-Straße	16.3	0.0	-	-	-	-	-
		16.3	0.0	-	-	-	-	-
4	Robert-Funari-Straße	17.5	0.0	-	-	-	-	-
		22.3	0.0	-	-	-	-	-
5	Robert-Funari-Straße	17.9	15.4	-	-	-	-	-
		22.8	15.4	-	-	-	-	-
6	-	16.7	0.0	-	-	-	-	-
		21.5	0.0	-	-	-	-	-
7	Franklinschule	16.1	0.0	-	-	-	-	-
		20.9	0.0	-	-	-	-	-
8	Thomas-Jefferson-Straße	19.7	16.4	-	-	-	-	-
		24.6	17.2	-	-	-	-	-
9	Thomas-Jefferson-Straße	18.5	15.1	-	-	-	-	-
		23.3	15.9	-	-	-	-	-
10	Thomas-Jefferson-Straße	18.4	15.0	-	-	-	-	-
		23.2	15.8	-	-	-	-	-
11	Thomas-Jefferson-Straße	18.0	15.4	-	-	-	-	-
		22.8	15.4	-	-	-	-	-
12	Thomas-Jefferson-Straße	17.2	0.0	-	-	-	-	-
		22.0	0.0	-	-	-	-	-
13	Thomas-Jefferson-Straße	17.1	0.0	-	-	-	-	-
		22.0	0.0	-	-	-	-	-
14	Bereich Wendeschleife	15.4	0.0	-	-	-	-	-
		20.2	0.0	-	-	-	-	-
15								



AUFTRAGGEBER:
RHEIN-NECKAR-VERKEHR GMBH
MÖHLSTRASSE 27
68165 MANNHEIM

AUFTRAG-NR.:
S 11.1718.17/4

Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village

ANLAGE-NR.
4.2

PRINZIPIALKIZZE MFS

