

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 (IS4)
Möhlstraße 27
68165 Mannheim

Objekt: Haltestelle Mannheim Hauptbahnhof

Titel: **Schwingungs- und Schalltechnische
Untersuchung**
Teil 2: Beurteilung der durch die geplanten
Gleisachsverschiebungen entstehenden
Veränderungen der Schwingungs-
immissionen

Auftrag Nr.: S 11.1727.17/2

Datum: 12.11.2018

Umfang: 13 Textseiten
4 Anlagen

INHALT

1	AUFGABENSTELLUNG	S.	3
2	BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN	S.	3
2.1	Unterlagen	S.	3
2.2	Gleisoberbau	S.	4
2.3	Fahrplansituation	S.	4
2.4	Geplante Änderung	S.	5
2.5	Gebietsausweisung	S.	5
3	IMMISSIONSKENNWERTE	S.	6
3.1	Erschütterungen	S.	6
3.2	Körperschall	S.	6
4	BEURTEILUNGSKRITERIEN	S.	7
4.1	Vorbemerkung	S.	7
4.2	Erschütterungseinwirkungen auf Menschen	S.	9
4.3	Erschütterungseinwirkungen auf Gebäude	S.	9
4.4	Körperschalleinwirkungen auf Menschen	S.	9
5	IMMISSIONSBEURTEILUNG	S.	12
6	ANLAGEN	S.	13
7	ÄNDERUNGSINDEX	S.	13

1 AUFGABENSTELLUNG

Die Rhein-Neckar-Verkehr GmbH plant den Umbau der Haltestelle Hauptbahnhof Mannheim mit Anordnung eines weiteren Bahnsteiges. Die Planung bewirkt eine Änderung der Gleisachsen, der Tiefgaragenausfahrt und der Straßenfahrbahn. Dies wirkt sich auf die Immissionen des Straßen- und Straßenbahnverkehrs aus. Im Rahmen des anstehenden Genehmigungsverfahrens sind entsprechende Untersuchungen zur Beurteilung der sich ändernden Immissionen des Verkehrs durchzuführen. Mit der Untersuchung der Auswirkungen wurde die I.B.U. GmbH beauftragt.

Im vorliegenden Bericht (Teil 2) erfolgt die Beurteilung der Körperschall- und Erschütterungsmissionen. Dem Bericht Teil 1 ist die Beurteilung der Luftschallimmissionen zu entnehmen.

2 BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

2.1 Unterlagen

Die folgenden Unterlagen wurden herangezogen:

Lagepläne im Maßstab 1:250

- Lageplan-Bestand_Blatt 1.pdf
- Lageplan-Bestand_Blatt 2.pdf
- Lageplan_Blatt 1.pdf
- Lageplan_Blatt 2.pdf

Querschnitte im Maßstab 1:50

- Regelquerschnitt Bstg A+B.pdf
- Regelquerschnitt Bstg C+D.pdf

Flächennutzungsplan und Bebauungspläne

- B-Plan 2001_Wendeschleife.pdf
- B-Plan 2006.jpg
- B-Plan 2016_Postareal.pdf
- fnp_2015-20_ausschnitt.jpg

Verkehrszahlen ÖPNV

- Fahrplandaten Straßenbahn für Bestand und Planung
übergeben von der rnv GmbH mit Mail vom 23.08, 26.09, 05.10.2018
- weitere Angabe in den Mails vom 23.08, 26.09, 05.10.2018.

2.2 Gleisoberbau

Derzeit befindet sich in dem Bereich ein Rillenschienengleis mit Spurhaltern, welches einasphaltiert und teilweise eingepflastert ist. Das Gleis liegt auf ungebundener und teilweise hydraulisch gebundener Tragschicht auf. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Tragschicht auf Grund des hohen Feinkornanteils eine dichte Lagerung darstellt, so dass der Oberbau nur eine geringe Elastizität aufweist.

Für die neue Gleisanlage ist ein Rillenschienenoberbau als Festes Fahrbahnsystem bestehend aus Betonplatte und der aufgelagerten Rillenschiene vorgesehen. Die Rillenschienen werden hierbei mit einer elastischen Schienenummantelung ausgestattet. Die definierte Elastizität der Schienenlagerung in Form der vertikalen Schieneneinfederung unter maximaler Radsatzlast beträgt 0,7 – 0,9 mm.

2.3 Fahrplansituation

Die Anzahl der Straßenbahnfahrten ist den folgenden beiden Tabellen zu entnehmen:

Bahnsteig / Fahrtrichtung	Fahrzeugtyp	Straßenbahnfahrten	
		6 – 22 Uhr	22 – 6 Uhr
<u>Steig A</u> Ri Rheinau, Tattersall, Kunsthalle	GT6N, RNV6, RNV 6Z	204	28
	RNV8, GT8N	83	10
	RNV12Z, GT12N	12	2
<u>Steig B</u> Ri Kunsthalle	GT6N	136	14
	RNV8, GT8N	36	4
	RNV12Z, GT12N	5	-
<u>Steig C</u> Ri Universität, Rhein- goldhalle, Hbf-Wende- schleife	GT6N	332	49
	RNV8, GT8N	124	16
	RNV12Z, GT12N	25	5

Tabelle 1: Fahrplandaten – Bestand

Bahnsteig / Fahrtrichtung	Fahrzeugtyp	Straßenbahnfahrten	
		6 – 22 Uhr	22 – 6 Uhr
<u>Gleis 1 (Bahnsteig A)</u> Ri, Tattersall	GT6N, RNV6, RNV 6Z	94	16
	RNV8, GT8N	83	10
	RNV12Z, GT12N	1	0
<u>Gleis 2 (Bahnsteig B)</u> Ri Kunsthalle	GT6N	246	26
	RNV8, GT8N	36	4
	RNV12Z, GT12N	16	2
<u>Gleis 3 (Bahnsteig C)</u> Ri Ludwigshafen, Rhein- goldhalle, Hbf-Wende- schleife	GT6N	177	19
	RNV8, GT8N	38	6
	RNV12Z, GT12N	6	0
<u>Gleis 4 (Bahnsteig D)</u> Ri Paradeplatz	GT6N	155	30
	RNV8, GT8N	86	10
	RNV12Z, GT12N	19	5

Tabelle 2: Fahrplandaten - Planung**2.4** Geplante Änderung

Derzeit weisen die Gleisanlagen der Rhein-Neckar-Verkehr GmbH im Bereich des Hauptbahnhofes Mannheim 3 Bahnsteige für die Straßenbahnen auf. Da zukünftig mehr Straßenbahnen in diesem Bereich verkehren werden, ist es erforderlich, einen weiteren Bahnsteig anzuordnen. In diesem Zusammenhang werden die Gleisachsen verschoben, Weichenanlagen neu angeordnet oder verschoben. Im Bereich der Tiefgaragenausfahrt bewirkt die Verlegung der Gleisachse ein Verschieben von Teilen der Gleisanlage auf die Abdeckung der Tiefgaragenausfahrt.

2.5 Gebietsausweisung

Bei der betroffenen Bebauung in diesem Bereich handelt es sich um gewerblich und wohnlich genutzte Gebäude, die einem Mischgebiet zugeordnet werden können.

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 $KB_{F_{max}}$ bzw. die Beurteilungsschwingstärke $KB_{F_{Tr}}$ 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/m^2 (Sekundärluftschall). Im Hinblick auf die Beurteilung der Körperschallimmissionen ist der Schallwechseldruck relevant. Es ergibt sich analog der Definition des Luftschallpegels der Körperschall-Schalldruckpegel (sekundärer Luftschall) in logarithmischer Form wie folgt:

$$L_p = 20 \cdot \lg \frac{p}{p_0} \text{ (dB)} \quad \text{mit } p_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2: \text{ Bezugsschalldruck}$$

Der Körperschall-Schalldruck wird als hörbarer Luftschall dem frequenzabhängigen menschlichen Hörvermögen mit der so genannten A-Bewertung nach DIN 45633 angepasst und als A-bewerteter Summenschallpegel für die weitere Beurteilung dargestellt.

4 BEURTEILUNGSKRITERIEN

4.1 Vorbemerkung

Für die Beurteilung der von Schienenverkehrswegen ausgehenden Körperschall- und Erschütterungsimmissionen existieren keine rechtlich bindenden Immissionsrichtwerte. Beim Umbau einer Gleisanlage kommt es daher zunächst darauf an, dass möglichst keine Verschlechterung entsteht. Darüber hinaus empfiehlt es sich, die folgend beschriebenen Regelwerke zu beachten.

4.2 Erschütterungseinwirkungen auf Menschen

Derzeit sind schon Gleise im Bereich der für den Umbau vorgesehenen Gleisanlage vorhanden. Es treten also jetzt schon nachweisbare Erschütterungsimmissionen in der vorhandenen Bebauung auf. Allgemein wird eine Zunahme der Erschütterungsimmissionen von Schienenwegen bei der Beurteilungs-Schwingstärke um bis zu 25 % durch Umbauplanungen als zulässig angesehen (BVerwG, Urteil vom 21. Dezember 2010, Az 14.09). Insofern kann eine Beurteilung wie folgt erfolgen:

$$\Delta KB_{FT} \geq 25 \%$$

→ Schutzmaßnahme erforderlich.

Erschütterungsimmissionen lassen sich unabhängig von der Vorbelastung anhand DIN 4150 beurteilen:

- Teil 2, Juni 1999 – Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden
- Teil 3, Februar 1999 – Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen auf bauliche Anlagen.

Die Erschütterungsimmissionen des Schienenverkehrs werden nach DIN 4150/2 wie folgt behandelt:

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.

- Für oberirdischen Schienenverkehr des ÖPNV (Straßen-, Stadt-, S- und U-Bahnen) gelten die um den Faktor 1,5 angehobenen Anhaltswerte der Tabelle 1.
- Für sonstigen oberirdischen Schienenverkehr gelten bei neu zu bauenden Strecken die Anhaltswerte der Tabelle 1.

Die Tabelle 1 der DIN 4150-2 (Anhaltswerte A für die Beurteilung von Erschütterungsimmissionen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen) 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 3: 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 Anhaltswert A_u zu vergleichen:

$$KB_{Fmax} \leq 1,5 \cdot A_u \rightarrow \text{Richtwert eingehalten}$$

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:

$$KB_{FTr} \leq 1,5 \cdot A_r \quad \rightarrow \text{Richtwert eingehalten.}$$

4.3 Erschütterungseinwirkungen auf Gebäude

Erschütterungseinwirkungen von Schienenverkehrswegen auf Gebäude werden üblicherweise anhand der DIN 4150, Teil 3, Februar 1999 – Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen auf bauliche Anlagen – beurteilt. Die dort genannten Anhaltswerte liegen deutlich über den für die Einwirkung auf Menschen festgelegten zulässigen Erschütterungen. Insofern ist davon auszugehen, dass bei Einhaltung der vorgenannten Beurteilungskriterien nach DIN 4150-2 keine schädlichen Erschütterungsimmissionen aus dem Straßenbahnverkehr auf die Gebäude einwirken.

4.4 Körperschalleinwirkungen auf Menschen

Derzeit sind schon Gleise im Bereich des für den Umbau vorgesehenen Streckenabschnittes vorhanden. Es treten also jetzt schon nachweisbare Körperschallimmissionen in der vorhandenen Bebauung auf. Da für Körperschallimmissionen des Schienenverkehrs derzeit keine Richtwerte für eine Beurteilung existieren, ist es im Rahmen von Umbaumaßnahmen üblich, Vorsorge dafür zu tragen, dass bei einer bereits vorhandenen Vorbelastung **keine wesentliche Verschlechterung** des Immissionsstatus eintritt.

Für den Körperschall kann dann in Anlehnung an die Bestimmungen der 16. BImSchV festgelegt werden, dass eine Erhöhung des Körperschallimmissionsstatus um mind. 3 dB (A) als wesentliche Änderung anzusehen ist. Die Beurteilung kann also wie folgt erfolgen:

$$\Delta L_p \geq 3 \text{ dB (A)}$$

→ Schutzmaßnahmen erforderlich

für $\Delta L_p = L_p \text{ (Prognose)} - L_p \text{ (Bestand)}$

Ein Kriterium zur Beurteilung der Höhe der Körperschallpegel existiert in der 16. BImSchV nicht.

Der 7. Senat des Bundesverwaltungsgerichts hat zu einer Eisenbahnplanung (BVerwG, Urteil vom 21. Dezember 2010, Az. 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 in Schlafräumen zulässig. Bei diesen für Eisenbahnen entstandenem Urteil bleibt unberücksichtigt, dass bei Straßenbahnen deutlich geringere Einwirkzeiten für Körperschallimmissionen auftreten. Der Unterschied zwischen Maximalpegel und Beurteilungspegel steht damit bei Straßenbahnen in einem ungünstigeren Verhältnis als bei Eisenbahnen. Insofern ist es empfehlenswert, eine ergänzende Beurteilung der Maximalpegel vorzunehmen. Dies kann beispielsweise nach VDI 2719 erfolgen.

In der VDI-Richtlinie 2719 - Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen -, Ausg. August 1987, werden in der Tabelle 6 Anhaltswerte für von außen in Aufenthaltsräume eindringendem Schall benannt. Abhängig von Raumnutzung und Gebietsausweisung werden dort die in Tabelle 2 aufgelisteten mittleren Maximalpegel als zulässig angesehen.

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 4: Anhaltswerte für zulässige Innenpegel

5 IMMISSIONSBEURTEILUNG

Im Bereich direkt vor dem Hauptbahnhof befinden sich derzeit 3 Bahnsteige und 3 Gleise in der Straße Kaiserring (südlicher Bereich). Der nördlich gelegene Bahnsteig entfällt. Die Verschiebungen der Gleisachsen sind gering. Zukünftig wird im Knick der Straße Kaiserring im nördlichen Gleis eine Weiche angeordnet, so dass eine Erweiterung der Gleisanlage auf vier Gleise entsteht. Diese Weiche führt in diesem Bereich zu einer Zunahme der Schwingungsemissionen der Gleisanlage. Bei dem nächstgelegenen Gebäude, L 151 mit einem Abstand von ca. 23 m zum Gleis, handelt es sich um ein Geschäftshaus mit Läden und Restauration im Erdgeschoss sowie Büros in den Obergeschossen. Bezogen auf dieses Gebäude ergibt sich eine Zunahme der Erschütterungsimmissionen um mehr als 25 %. Es ist allerdings zu erwarten, dass der 1,5fache Anhaltswert A_r der Tabelle 1 der DIN 4150-2 für Mischgebiete zur Tagzeit eingehalten wird. Für die Körperschallimmissionen gilt ebenfalls, dass mit einer Zunahme > 3 dB(A) zu rechnen ist. Allerdings kann davon ausgegangen werden, dass der für Büroräume nach VDI 2719 relevante mittlere Maximalpegel (s. Abschn. 4.2) von 50 dB(A) weiterhin eingehalten wird. Insgesamt gesehen sind weitergehende Maßnahmen zur Minderung der Schwingungsemissionen der Gleisanlage in diesem Bereich nicht erforderlich.

Im weiteren Verlauf der Straße Kaiserring wird die Gleisanlage viergleisig und rückt an die östliche Bebauung heran. Zudem wird hier noch eine Gleisverbindung zwischen Gleis 1 und Gleis 2 mit zwei Weichen angeordnet. Die westliche Bebauung der Straße Kaiserring (Gebäude L 15 7 – 10) befindet sich in einem sehr großen Abstand zur Gleisanlage. Hier tritt bei dem großen Abstand (ca. 35 m) der Gleise und der Gleisverbindung keine Zunahme der Erschütterungs- und Körperschallimmissionen über den beschriebenen Veränderungskriterien von 25 % (Erschütterungen) und 3 dB(A) (Körperschall) ein. Im Hinblick auf die westliche Bebauung sind daher weitergehende Maßnahmen zur Minderung der Schwingungsemissionen nicht erforderlich.

Das in der Straße Kaiserring östlich der Gleise befindliche Wohngebäude Nr. 10 – 14 weist zur Gleisverbindung einen großen Abstand (ca. 90 m) auf. Der Gleiswechsel befindet sich auf der Tiefgaragenausfahrt. Für die weitere Beurteilung wird davon ausgegangen, dass weiterhin keine bauliche Verbindung zwischen Tiefgarage und dem Gebäude Kaiserring 10 – 14 sowie den weiteren Gebäuden entsteht. Insofern bewirkt die Gleisverbindung keine relevante Zunahme der Körperschall- und Erschütterungsimmissionen im Wohngebäude. Die beschriebenen Veränderungskriterien werden eingehalten. Gleiches gilt für die Bürogebäude Kaiserring 2 – 6. Das Eckgebäude Kaiserring / Willy-Brandt-Platz (Willy-Brandt-Platz

5) befindet sich am dichtesten an der Gleisverbindung. Hier ist davon auszugehen, dass eine Zunahme der Erschütterungs- und Körperschallimmissionen über den Veränderungskriterien nach Abschn. 4 möglich ist. Allerdings wird der 1,5fache Anhaltswert A_r der Tabelle 1 der DIN 4150-2 für das Mischgebiet nach wie vor eingehalten. Gleiches gilt für beschriebene mittlere Maximalpegel im Hinblick auf die Büronutzung. Insofern ergibt sich insgesamt gesehen nicht die Notwendigkeit, weitergehende Maßnahmen zur Minderung der Schwingungsemissionen der Gleisanlagen vorzusehen.

Im Zusammenhang mit der Erweiterung der Gleisanlage ist es erforderlich, die Tiefgaragenausfahrt zu verlegen. Die Ausfahrt rückt an das Wohngebäude Kaiserring 10 – 14 heran. Es wird davon ausgegangen, dass keine bauliche Verbindung zum Wohngebäude Kaiserring 10 – 14 entsteht. Die entstehenden Abstände zwischen Gleis und Gebäude mit ca. 26 m sowie zwischen Tiefgaragenausfahrt und Gebäude mit ca. 18 m sind relativ groß. Insofern ist davon auszugehen, dass die beschriebenen Veränderungskriterien eingehalten werden. Weitergehende Maßnahmen zur Minderung der Schwingungsemissionen der Gleisanlage sind nicht erforderlich.

6 ANLAGEN

Anlagen-Nr. 1 + 2: Lageplan Bestand
Anlagen-Nr. 3 + 4: Lageplan Planung

7 ÄNDERUNGSINDEX

Index	Datum	Bearbeiter	Bemerkungen
a	01.04.2019	Lenz	Redaktionelle Anpassungen

Bearbeitung: Dipl.-Ing. Udo Lenz

Essen, 12.11.2018

I.B.U.

Ingenieurbüro für Schwingungs-, Schall-
und Schienenverkehrstechnik GmbH

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

AUFTRAG-NR.:
S 11.1727.17/2

Haltestelle Mannheim Hauptbahnhof
Beurteilung der Schwingungsimmissionen
LAGEPLAN BESTAND

ANLAGE-NR.
1



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

AUFTRAG-NR.:
S 11.1727.17/2

Haltestelle Mannheim Hauptbahnhof
Beurteilung der Schwingungsimmissionen
LAGEPLAN BESTAND

ANLAGE-NR.
2





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

AUFTRAG-NR.:
S 11.1727.17/2

Haltestelle Mannheim Hauptbahnhof
Beurteilung der Schwingungsimmissionen
LAGEPLAN PLANUNG

ANLAGE-NR.
4

