

# 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](mailto:office@ibugmbh.com)  
[www.ibugmbh.com](http://www.ibugmbh.com)

**Auftraggeber:** Landeshauptstadt Düsseldorf  
Amt für Verkehrsmanagement  
Auf'm Hennekamp 45  
40225 Düsseldorf

**Objekt:** Projekt Kö-Bogen  
Oberirdische Straßenbahntrasse

**Titel:** **Schall- und Schwingungstechnische  
Stellungnahme**  
zur optimierten Trassenführung gem.  
Planung EZ 2. BA (ITK)

**Auftrag Nr.:** S 11.1109.12/2

**Datum:** 26.08.2014

**Umfang:** 17 Textseiten  
3 Anlagen

INHALT

1	AUFGABENSTELLUNG	S. 3
2	ÖRTLICHE SITUATION	S. 3
3	BEURTEILUNGSKRITERIEN	S. 4
3.1	Schienenverkehrslärm	S. 4
3.2	Gesamtverkehrslärm	S. 6
3.3	Erschütterungsimmissionen	S. 6
3.4	Körperschallimmissionen	S. 8
4	BEURTEILUNG	S. 11
4.1	Schienenverkehrslärm	S. 11
4.2	Gesamtverkehrslärm	S. 13
4.3	Erschütterungen und Körperschall	S. 15
5	ANLAGEN	S. 17
6	ÄNDERUNGSINDEX	S. 17

## 1 AUFGABENSTELLUNG

Im Zusammenhang mit den Planungen der Wehrhahnlinie und des Kö-Bogens wurde die Gleistrasse der Straßenbahn im Bereich der Berliner Allee/Hofgartenstraße mehrfach umgeplant. Im Zusammenhang mit dem Genehmigungsverfahren Wehrhahnlinie erfolgte eine Planfeststellung der, gegenüber dem ursprünglichen Bestand, geänderten Lage der Gleistrasse. Danach wurden im Hinblick auf die Planung Kö-Bogen die Bebauungsverfahren für die Bauungspläne Nr. 5477/123 und Nr. 5477/125 durchgeführt. Hierbei wurde die Gleistrasse in der Berliner Allee/Hofgartenstraße erneut geändert und schalltechnisch beurteilt.

Diese genehmigten Planungen der Straßenbahntrasse wurde nochmals optimiert. Es ergeben sich wiederum Verschiebungen der Gleisachsen, die die Schall- und Schwingungsimmissionen beeinflussen. Im vorliegenden Bericht erfolgt eine Bewertung der jetzt geplanten Änderungen der Gleistrasse im Hinblick auf die Schall- und Schwingungsimmissionen. Als Ausgangslage für die Beurteilung werden hierbei folgende Planungsvarianten herangezogen:

- Urbestand
- Planfeststellung Wehrhahnlinie
- B-Plan 1. BA Kö-Bogen

Bauzwischenzustände werden nicht betrachtet.

## 2 ÖRTLICHE SITUATION

Grundlage für die weitergehende Beurteilung sind die Übersichts-Lagepläne Kö-Bogen – 1. und 2. Bauabschnitt der Ingenieurgesellschaft Tunnel-Kö-Bogen (ITK) – Plan-Nr. ITK – 04GSN-21224-2-C\_Anl-6-1 und Plan-Nr. ITK-04GSN-21225-2-C\_Anl-6-2 von Juli 2014 als pdf-File. In diesen Plänen sind die unterschiedlichen Trassenverläufe der zu betrachtenden Planungsvarianten und der aktuellen Planung gegenübergestellt.

Die zu betrachtende Gleisanlage befindet sich zwischen dem Platz der Deutschen Einheit und der Jägerhofstraße. Die auf die relevanten Anliegergebäude (Planung und Bestand) bezogenen Veränderungen der Gleisachsen gegenüber den vorgenannten Planungsvarianten sind der Tabelle der Anlage-Nr. 1 zu entnehmen.

Eine relevante Geschwindigkeitsveränderung ist planerisch nicht vorgesehen.

Im Bestand sind die Gleisanlagen als Schotteroberbau ausgeführt. Lediglich zwischen Maximilian-Weye-Allee und dem ehemaligen Linksabbieger der Hofgartenstraße ist ein Rasengleis vorhanden. Planerisch ist die Anordnung eines durchgehenden Rasengleises vorgesehen.

Das Rasengleis wird hierbei als Schotteroberbau mit aufliegendem Rasen ausgeführt (s. Querschnitt der Anlage-Nr. 2). Lediglich in den Querungsbereichen wird anstelle des Rasengleises auf Schotter der Dresdner Oberbau mit Asphalt- oder Pflasteroberfläche angeordnet.

### 3 BEURTEILUNGSKRITERIEN

#### 3.1 Schienenverkehrslärm

Für die Beurteilung der von Verkehrswegen verursachten Schallimmissionen sind die Bestimmungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes maßgebend. Dort werden unter § 3 die möglicherweise zu schädlichen Umwelteinwirkungen führenden Immissionsarten aufgelistet. Geräusche von Schienen- und Straßenverkehrswegen stellen eine entsprechende Immissionsart dar.

Unter § 41 ist festgelegt, dass beim Bau und der wesentlichen Änderung eines Verkehrsweges sicherzustellen ist, dass keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Unter § 43 wird die Bundesregierung ermächtigt, entsprechende Rechtsverordnungen zur Beurteilung der Emissionen und Immissionen von Verkehrsgeräuschen zu erlassen. Am 12.06.1990 ist die

- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)

von der Bundesregierung erlassen und zuletzt 2013 geändert worden. Im Zusammenhang mit dem Bundes-Immissionsschutzgesetz ist die 16. BImSchV rechtskräftig.

Unter § 1, Abs. 1 (Anwendungsbereich) ist festgelegt, dass die 16. BImSchV nur für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen und Schienenwegen gilt.

Der § 1 Abs. 2 definiert den Begriff "wesentliche Änderung" wie folgt:

*"Die Änderung ist wesentlich, wenn*

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

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

Für den Bau oder die wesentlichen Änderung eines Straßen- oder Schienenweges nennt die 16. BImSchV Immissionsgrenzwerte (IGW), die in der folgenden Tabelle wiedergegeben werden:

Immissionsgebiete	Immissionsgrenzwerte [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	64	54
Gewerbegebiete und Industriegebiete	69	59

**Tabelle 1:** Immissionsgrenzwerte nach § 2 der 16. BImSchV

Die Beurteilungszeiträume Tag bzw. Nacht sind mit 06:00 bis 22:00 Uhr (16 Std.) bzw. 22:00 bis 06:00 Uhr (8 Std.) festgelegt.

### 3.2 Gesamtverkehrslärm

In der 16. BImSchV ist eine Beurteilung des Gesamtverkehrslärms nicht vorgesehen. Insofern gelten die Kriterien der 16. BImSchV nicht. Im Hinblick auf die umwelttechnische Gesamtbeurteilung der Verkehrslärmsituation ist entsprechend Urteil des Bundesverwaltungsgerichts darauf zu achten, dass durch eine Planung keine Schallpegelanhebung auf gesundheitsgefährdende Pegel oder eine weitere Anhebung gesundheitsgefährdender Pegel bewirkt wird. Entsprechend dem Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes sind Beurteilungspegel von 70 – 75 dB(A) am Tag und 60 – 65 dB(A) in der Nacht in Wohngebieten als Grenzwerte der Gesamtverkehrsbelastung anzusehen.

### 3.3 Erschütterungsimmissionen

Für die Beurteilung der von Schienenverkehrswegen ausgehenden Erschütterungsimmissionen existiert kein rechtlich bindendes Beurteilungskriterium. Beim Umbau einer Gleisanlage kommt es daher zunächst darauf an, dass möglichst keine Verschlechterung entsteht. 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 um bis zu 25 % durch Umbauplanungen als zulässig angesehen. Insofern kann eine Beurteilung wie folgt erfolgen:

$$\Delta KB \geq 25 \%$$

→ 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 2:** 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:

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

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

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

$N_r$  : 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:

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

### 3.4 Körperschallimmissionen

Für die Beurteilung der von Schienenverkehrswegen ausgehenden Körperschallimmissionen existiert kein rechtlich bindendes Beurteilungskriterium. Beim Umbau einer Gleisanlage kommt es daher darauf an, dass möglichst keine Verschlechterung entsteht.

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.

Für den Körperschall kann 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 absoluten Höhe der Körperschallpegel existiert in der 16. BImSchV nicht.

Der 7. Senat des Bundesverwaltungsgerichts hat 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 einzuhaltenen 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 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 3 aufgelisteten mittleren Maximalpegel als zulässig angesehen.

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

**Tabelle 3:** Anhaltswerte für zulässige Innenpegel

4 BEURTEILUNG  
4.1 Schienenverkehrslärm

Zu beurteilen ist der Einfluss der baulichen Änderungen auf die Schallimmissionen des Schienenverkehrs. Hierzu wurden Vergleichsberechnungen nach Anlage 2 zur 16. BImSchV durchgeführt. Für die relevante Bebauung (s. Anlagen-Nr. 1) ergibt sich folgende Einschätzung der durch den baulichen Eingriff bewirkten Änderung (Tabelle 4).

Gebäude	Pegelveränderung auf Grund des baulichen Eingriffs als Differenzpegel		
	Vergleich 1	Vergleich 2	Vergleich 3
Baufeld 9	Abnahme	-	-
Landeszentralbank	Abnahme	-	-
Johanniskirche	$\Delta L_r = +1\text{dB(A)}$ $L_r < 70/60 \text{ dB(A)}$	-	-
Börse	Abnahme	-	-
Baufeld 8	$\Delta L_r = +1\text{dB(A)}$ $L_r < 70/60 \text{ dB(A)}$	$\Delta L_r = +1\text{dB(A)}$ $L_r < 70/60 \text{ dB(A)}$	-
südwestl. Bebauung (Schadowstr. – P&C)	Abnahme	$\Delta L_r = +1\text{dB(A)}$ $L_r < 70/60 \text{ dB(A)}$	-
Baufeld 5	$\Delta L_r = +2\text{dB(A)}$ $L_r < 70/60 \text{ dB(A)}$	Abnahme	-
Jan-Wellem-Platz 1	Abnahme	$\Delta L_r = +1\text{dB(A)}$ $L_r < 70/60 \text{ dB(A)}$	-
Baufeld Ingenhoven/4	Abnahme durch Wegfall Ost-West-Achse	Abnahme	Abnahme
Liebeskindgebäude	-	$\Delta L_r = 0-1\text{dB(A)}$ $L_r < 70/60 \text{ dB(A)}$	$\Delta L_r = 0-1\text{dB(A)}$ $L_r < 70/60 \text{ dB(A)}$
Dreischeibenhaus	$\Delta L_r = +1\text{dB(A)}$ $L_r < 70/60 \text{ dB(A)}$	$\Delta L_r = +1\text{dB(A)}$ $L_r < 70/60 \text{ dB(A)}$	$\Delta L_r = +1\text{dB(A)}$ $L_r < 70/60 \text{ dB(A)}$
Theatermuseum	Abnahme	-	$\Delta L_r = +1\text{dB(A)}$ $L_r < 70/60 \text{ dB(A)}$
Finanzamt Düsseldorf	$\Delta L_r = +1\text{dB(A)}$ $L_r < 70/60 \text{ dB(A)}$	-	$\Delta L_r = +1\text{dB(A)}$ $L_r < 70/60 \text{ dB(A)}$

$\Delta L_r$ : entsprechend 16. BImSchV aufgerundete Differenzpegel

$L_r$ : Beurteilungspegel Tag/Nacht - Schienenverkehr

Vergleich 1: Aktuelle Planung im Vergleich zum Bestand

Vergleich 2: Aktuelle Planung im Vergleich zur Planfeststellung Wehrhahnlinie

Vergleich 3: Aktuelle Planung zum B-Plan Kö-Bogen

**Tabelle 4:** Pegeländerung Schienenverkehr

Bei obigen Vergleichen blieb unberücksichtigt, dass im Vergleich zum Bestand durch das Rasengleis insgesamt eine Pegelminderung um 2 – 4 dB(A) bewirkt wird.

Insgesamt gesehen ist festzustellen, dass die bauliche Änderung des Schienenweges keine wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV bewirkt.

#### 4.2 Gesamtverkehrslärm

Zu beurteilen ist der Einfluss der baulichen Änderung auf die Schallimmission des Gesamtverkehrslärms (Schiene und Straße). Hierzu werden Ergebnisse vorliegender Schallberechnungen (Peutz-Bericht- Nr. VL 6733-3 vom 18.04.2011) und die Ergebnisse der Betrachtungen aus Abschn. 4.1 herangezogen. Die Ergebnisse sind in folgender Tabelle zusammengefasst.

Gebäude	Einfluss des baulichen Eingriffs auf den Gesamtverkehrslärm		
	Vergleich 1	Vergleich 2	Vergleich 3
Baufeld 9	Keine Relevanz, da Schienenverkehrslärm abnimmt	-	-
Landeszentralbank	Keine Relevanz, da Schienenverkehrslärm abnimmt	-	-
Johanniskirche	$L_{r, Tag} < 70 \text{ dB(A)}$	-	-
Börse	Keine Relevanz, da Schienenverkehrslärm abnimmt	-	-
Baufeld 8	$L_{r, Tag} < 70 \text{ dB(A)}$	$L_{r, Tag} < 70 \text{ dB(A)}$	-
südwestl. Bebauung (Schadowstr. – P&C)	Keine Relevanz, da Schienenverkehrslärm abnimmt	$L_r < 70/60 \text{ dB(A)}$	-
Baufeld 5	$L_r < 70/60 \text{ dB(A)}$ an der den Gleisanlagen zugewandten Fassade	Keine Relevanz, da Schienenverkehrslärm abnimmt	-
Jan-Wellem-Platz 1	Keine Relevanz, da Schienenverkehrslärm abnimmt	$L_r < 70/60 \text{ dB(A)}$	-
Baufeld Ingenhoven/4	Keine Relevanz, da Schienenverkehrslärm abnimmt		
Liebeskindgebäude	-	$L_r < 70/60 \text{ dB(A)}$	$L_r < 70/60 \text{ dB(A)}$
Dreischeibenhaus	$L_r < 70/60 \text{ dB(A)}$	$L_r < 70/60 \text{ dB(A)}$	$L_r < 70/60 \text{ dB(A)}$
Theatermuseum	Keine Relevanz, da Schienenverkehrslärm abnimmt	-	$L_{r, Tag} > 75 \text{ dB(A)}$
Finanzamt Düsseldorf	$L_{r, Tag} > 75 \text{ dB(A)}$	-	$L_{r, Tag} > 75 \text{ dB(A)}$

$L_r$ : Beurteilungspegel Tag/Nacht - Gesamtverkehrslärm

Vergleich 1: Aktuelle Planung im Vergleich zum Bestand

Vergleich 2: Aktuelle Planung im Vergleich zur Planfeststellung Wehrhahnlinie

Vergleich 3: Aktuelle Planung im Vergleich zum B-Plan Kö-Bogen

**Tabelle 5:** Beurteilung Gesamtverkehrslärm

Es zeigt sich, dass im Wesentlichen die gesundheitsgefährdenden Pegel im Bereich der Straßenbahntrasse nicht erreicht werden. Insofern ist die durch die Gleisachsverschiebung teils vorhandene Pegelanhebung nicht von Bedeutung. Lediglich im Bereich der trassenabgewandten Gebäudefassade „Baufeld 5“ und im Bereich des Tunnelmundes (Theatermuseum und Finanzamt Düsseldorf) liegen gesundheitsgefährdende Pegel im Gesamtverkehrslärm vor. Der Gesamtverkehrslärm wird in diesen Bereichen vom Straßenverkehrslärm geprägt. Die Beurteilungspegel „Stadtbahn“ sind so gering, dass die durch die Achsverschiebungen bewirkte Pegeländerung nicht relevant ist.

#### 4.3 Erschütterungen und Körperschall

Zu beurteilen ist der Einfluss der baulichen Änderung auf die Erschütterungs- und Körperschallimmissionen im Hinblick auf die Änderungskriterien nach Abschn. 3.3 und Abschn. 3.4. Für die relevante Bebauung ergibt sich die in Tabelle 6 dargestellte Einschätzung.

Gebäude	Einfluss des baulichen Eingriffs auf die Erschütterungs- und Körperschallimmissionen		
	Vergleich 1	Vergleich 2	Vergleich 3
Baufeld 9	Abnahme	-	-
Landeszentralbank	Abnahme	-	-
Johanniskirche	Zunahme der Schwingungsimmissionen ≤ 25 % bzw. < 3 dB(A)	-	-
Börse	Abnahme	-	-
Baufeld 8	Zunahme der Schwingungsimmissionen ≤ 25 % bzw. < 3 dB(A)	Zunahme der Schwingungsimmissionen ≤ 25 % bzw. < 3 dB(A)	-
südwestl. Bebauung (Schadowstr. – P&C)	Abnahme	Zunahme der Schwingungsimmissionen ≤ 25 % bzw. < 3 dB(A)	-
Baufeld 5	Zunahme der Schwingungsimmissionen ≤ 25 % bzw. < 3 dB(A)	Abnahme	-
Jan-Wellem-Platz 1	Abnahme	Zunahme der Schwingungsimmissionen ≤ 25 % bzw. < 3 dB(A)	-
Baufeld Ingenhoven/4	Abnahme	Abnahme	Abnahme
Liebeskindgebäude	-	Zunahme der Schwingungsimmissionen ≤ 25 % bzw. < 3 dB(A)	Zunahme der Schwingungsimmissionen ≤ 25 % bzw. < 3 dB(A)
Dreischeibenhaus	Zunahme der Schwingungsimmissionen ≤ 25 % bzw. < 3 dB(A)	Zunahme der Schwingungsimmissionen ≤ 25 % bzw. < 3 dB(A)	Zunahme der Schwingungsimmissionen ≤ 25 % bzw. < 3 dB(A)
Theatermuseum	Abnahme	-	Zunahme der Schwingungsimmissionen ≤ 25 % bzw. < 3 dB(A)
Finanzamt Düsseldorf	Zunahme der Schwingungsimmissionen ≤ 25 % bzw. < 3 dB(A)	-	Zunahme der Schwingungsimmissionen ≤ 25 % bzw. < 3 dB(A)

Vergleich 1: Aktuelle Planung im Vergleich zum Bestand

Vergleich 2: Aktuelle Planung im Vergleich zur Planfeststellung Wehrhahnlinie

Vergleich 3: Aktuelle Planung im Vergleich zum B-Plan Kö-Bogen

**Tabelle 6: Beurteilung Erschütterungen und Körperschall**

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die bauliche Änderung keine relevante Veränderung des Erschütterungs- und Körperschallimmissionsstatus bewirkt. Insofern sind keine besonderen Maßnahmen am Gleis zur Minderung der Erschütterungs- und Körperschallimmissionen erforderlich.

5 **ANLAGEN**

Anlagen-Nr. 1.1 + 1.2: Übersichtstabellen GLeisachsverschiebungen

Anlage-Nr. 2: Querschnitt

6 **ÄNDERUNGSINDEX**

Index	Datum	Bearbeiter	Bemerkungen
a			
b			
c			
d			
e			

Bearbeitung: Dipl.-Ing. U. Lenz

Essen, 26.08.2014

I.B.U.  
Ingenieurbüro für Schwingungs-, Schall- und  
Schienenverkehrstechnik GmbH

AUFTRAGSGEBER: LANDESHAUPTSTADT DÜSSELDORF AUF'M HENNEKAMP 45 40225 DÜSSELDORF	AUFTRAG-NR.: S 11.1109.12/2	Projekt Kö-Bogen Schall- u. Schwingungstechnische Stellungnahme		ANLAGE-NR. 1.1
		ÜBERSICHTSTABELLE GLEISACHSVERSCHIEBUNG		

Bereich	Anliegergebäude	Veränderung durch die aktuelle Planung gegenüber		
		dem Urbestand	der Planfeststellung Wehrhahnlinie	Dem B-Plan Kö-Bogen 1. BA
Platz der Deutschen Einheit	Baufeld 9 (min E ≈ 22,5/25,5 m) Landeszentralbank (min E ≈ 27 / 24 m)	minimales Abrücken beider Gleisachsen	-	-
		minimales Abrücken beider Gleisachsen	-	-
Martin – Luther-Platz	Johanniskirche (min E ≈ 21,5/25,5 m) Börse/IHK (min E ≈ 24/21 m)	Heranrücken beider Gleisachsen um 0,96-1,05 m	-	-
		Abrücken beider Gleisachsen um 0,96-1,05m	-	-
Schadowstraße	Baufeld 8 (min E ≈ 2,5/5,5 m) vorhandene südwestliche Bebauung – P&C (min E ≈ 19 / 22 m) Baufeld 5 (min E ≈ 14 / 11 m)	minimales Heranrücken von Gleisachse 5; Heranrücken Gleisachse 6 um ca. 60 cm	minimales Heranrücken von Gleisachse 5; Heranrücken Gleisachse 6 um ca. 60 cm	-
		beide Gleisachsen rücken um ca. 4,5 m ab.	beide Gleisachsen rücken um ca. 0,6 m heran.	-
Jan-Wellem-Platz	Gebäude-Nr. 1 (min E ≈ 25 / 28 m)	beide Gleisachsen rücken um ca. 4,5 m heran	beide Gleisachsen rücken um ca. 0,6 m ab.	-
		Gleisachse 5 rückt um ca. 4 m ab. Gleisachse 6 rückt um ca. 0,6 bis 4 m ab.	Gleisachse 5 rückt um ca. 1 m heran. Gleisachse 6 rückt um ca. 0,6 m heran.	-
		Wegfall Gleise Ost-West-	Abrücken Gleisachse 5 um	Abrücken Gleisachse 6 um

<b>LANDESHAUPTSTADT DÜSSELDORF</b> AUF 'M HENNEKAMP 45 40225 DÜSSELDORF	<b>AUFTRAG-NR.:</b> S 11.1109.12/2	Projekt Kö-Bogen Schall- u. Schwingungstechnische Stellungnahme		<b>ANLAGE-NR.</b> 1.2
		ÜBERSICHTSTABELLE GLEISACHSVERSCHIEBUNG		

<b>Jan-Wellem-Platz</b>	<b>Baufeld Ingenhoven/4</b> (min E ≈ 14 / 11 m)	Richtung Wegfall Weichen und Kreuzungen Heranrücken Gleisachse 5 um ca. 4 m Gleisachse 6 bleibt in etwa erhalten	ca. 1 m. Abrücken Gleisachse 6 um ca. 60 cm	ca. 0 – 0,6 m
	<b>Liebeskindgebäude</b> (min E ≈ 21 / 24 m)	-	Gleisachse 5 rückt teils ab (bis ca. 2 m) und teils heran (bis ca. 1 m).	Gleisachse 5 rückt teils ab (bis ca. 2m) und teils heran (bis ca. 1 m).
	<b>Dreischeibenhaus</b> (min E ≈ 41 / 38 m)	Weichen und Kreuzungen entfallen Gleisachse 5 rückt um bis zu 3,5 m heran. Gleisachse 6 rückt um bis zu 3,7 m heran	Gleisachse 5 rückt um bis zu ca. 3,5 m heran. Gleisachse 6 rückt um bis zu 3,7 m heran.	Gleisachse 5 rückt um bis zu 2 m heran. Gleisachse 6 rückt um bis zu 3 m heran.
	<b>Theatermuseum</b> (min E ≈ 15 / 18 m)	Gleisachse 5 rückt um bis zu ca. 0,8 m ab. Gleisachse 6 rückt um bis zu 0,3 m ab.	-	Gleisachse 5 rückt um bis zu ca. 0,9 m heran. Gleisachse 6 rückt um bis zu ca. 1,5 m heran.
<b>Jägerhofstraße /          Maximilian-Weye-Allee</b>	<b>Finanzamt Düsseldorf</b> (min E ≈ 33 / 30 m)	minimale Gleisachsverschiebungen	-	minimale Gleisachsverschiebungen

AUFTRAGGEBER:  
 LANDESHAUPTSTADT DÜSSELDORF  
 AUF 'M HENNEKAMP 45  
 40225 DÜSSELDORF

AUFTRAG-NR.:  
 S 11.1109.12/2

Projekt Kö-Bogen  
 Schall- und Schwingungstechnische Stellungnahme  
 QUERSCHNITT

ANLAGE-NR.  
 2

Regelausbauquerschnitt 5-5 M.1:50

Bereich Hofgarten, Rasenfläche

