

# I.B.U.

## INGENIEURBÜRO

für Schwingungs-, Schall- und  
Schienenverkehrstechnik GmbH

engineers for vibration, noise  
and railway technology

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: Berliner Verkehrsbetriebe AÖR  
Fahrweg Konstruktion, IPLZ 16100

10096 Berlin

Objekt: BVG U 6 Dammstrecke

Titel: **Schwingungs- und Schalltechnische Untersuchung**

Teil 2: Beurteilung der Körperschall- und  
Erschütterungsimmissionen

Auftrag Nr.: S 07.1811.18/6

Datum: 08.01.2020

Umfang: 13 Textseiten  
- Anlagen

INHALT

|     |   |    |    |
|-----|---|----|----|
| 1   | AUFGABENSTELLUNG                        | S. | 3  |
| 2   | BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN                  | S. | 3  |
| 2.1 | Pläne                                   | S. | 3  |
| 2.2 | Gleisoberbau                            | S. | 3  |
| 2.3 | Fahrplansituation                       | S. | 3  |
| 2.4 | Geplante Änderung                       | S. | 4  |
| 2.5 | Gebietsausweisung                       | S. | 5  |
| 3   | IMMISSIONSKENNWERTE                     | S. | 5  |
| 3.1 | Erschütterungen                         | S. | 5  |
| 3.2 | Körperschall                            | S. | 5  |
| 4   | BEURTEILUNGSKRITERIEN                   | S. | 6  |
| 4.1 | Vorbemerkung                            | S. | 6  |
| 4.2 | Erschütterungseinwirkungen auf Menschen | S. | 6  |
| 4.3 | Erschütterungseinwirkungen auf Gebäude  | S. | 8  |
| 4.4 | Körperschalleinwirkungen au Menschen    | S. | 8  |
| 5   | IMMISSIONSBEURTEILUNG                   | S. | 11 |
| 6   | ÄNDERUNGSINDEX                          | S. | 13 |

## 1 AUFGABENSTELLUNG

Die Berliner Verkehrsbetriebe BVG AÖR planen eine Sanierung der Gleise der U-Bahnstrecke U6 (km 95,0 – km 98,0) im Bereich der Dammstraße. Im Zuge der Sanierung erfolgten u.a. als Teilprojekte der Umbau des Bahnhofs Holzhauser Straße sowie der Ersatzneubau der Brücke Seidelstraße. Im Rahmen der Planungen werden auch Schall- und Schwingungstechnische Untersuchungen durchgeführt.

Die I.B.U. GmbH wurde nun damit beauftragt, die Auswirkungen der baulichen Veränderung auf die zukünftige Immissionssituation detailliert zu untersuchen und zu bewerten. Dem vorliegenden Bericht sind die Ergebnisse der Schwingungstechnischen Untersuchung zu entnehmen.

## 2 BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

### 2.1 Pläne

Für die Bearbeitung werden folgende vorgelegten Pläne herangezogen

- Übersichtslageplan a1.1.png
- Detailplan a1.2.png
- 6.1\_MC\_EP102\_LP.pdf
- 6.1\_MC\_EP104\_LP.pdf
- 6.3\_MC\_EP202\_QP.pdf

### 2.2 Gleisoberbau

Derzeit befindet sich in der Dammstrecke der U6 ein Schotteroberbau. Die vorhandene Brücke Seidelstraße ist mit einer Festen Fahrbahn ausgestattet. Beim Brückenbauwerk handelt es sich um ein Massivbauwerk.

Zukünftig wird in der Dammstrecke der U6 weiterhin ein Schotteroberbau eingesetzt. Das vorhandene Brückenbauwerk Seidelstraße wird abgerissen und durch eine Stahlbrücke ersetzt. Auf der Brücke wird ein Schotteroberbau mit Unterschottermatten angeordnet.

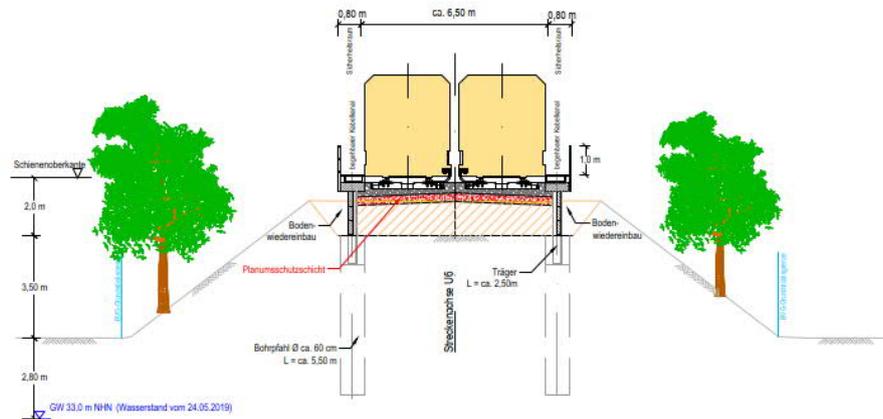
### 2.3 Fahrplansituation

Der Streckenabschnitt wird von Mehrwagenzügen der U-Bahn befahren. Die Anzahl der Fahrten pro Richtung wird im vorhersehbaren Zeitraum bei tags 192 und nachts 27 liegen.

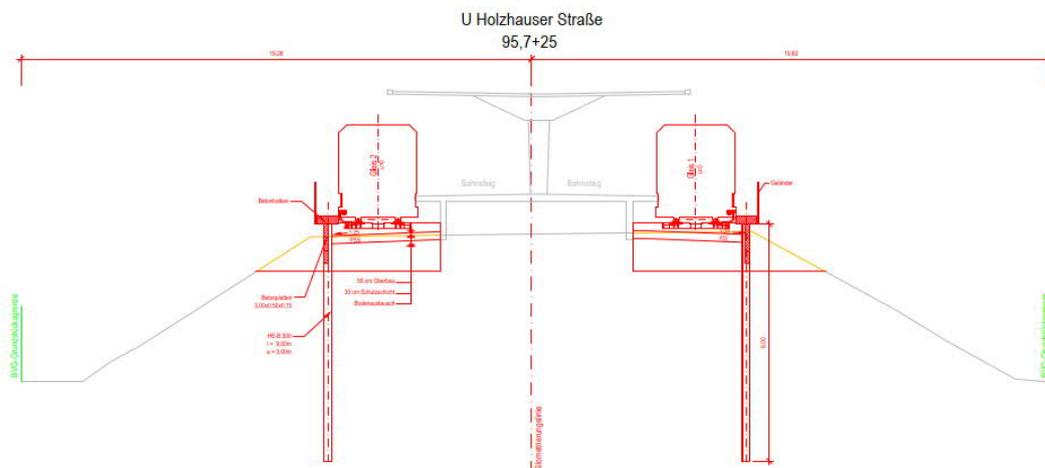
2.4 Geplante Änderung

In der Dammstrecke wird der vorhandene Damm auf 2 m unter Schienenoberkante abgetragen, verdichtet und neu aufgesetzt. Zur Sicherung des Dammkerns wird eine Trägerbohlwand (s. Bild 1) eingebracht. Der Schotteroberbau wird in seiner bisherigen Lage komplett erneuert. Sämtliche Bauteile der Bahnstromversorgung, der Zugsicherung und der Telekommunikation werden erneuert. Im Bereich der Bahnhöfe Holzhauser Straße, Otisstraße und Scharnweberstraße wird die Trägerbohlwand entsprechend Bild 2 ausgeführt.

Dammstrecke U6: Alt-Tegel - Borsigwerke - Holzhauser Straße - Otisstraße - Scharnweberstraße - Kurt-Schumacher-Platz  
 Teilprojekt U6: Ertüchtigung des Gleisunterbaus



**Bild 1:** Trägerbohlwand in der Dammstrecke



**Bild 2:** Trägerbohlwand im Bereich der Bahnhöfe

2.5 Gebietsausweisung

Laut Flächennutzungsplan befindet sich die Bebauung in Mischgebieten.

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

**Tabelle 2:** Anhaltswerte für zulässige Innenpegel

5 IMMISSIONSBEURTEILUNG

Der geplante bauliche Eingriff in den Bahndamm bewirkt eine Veränderung des Unterbaus. Insgesamt gesehen wird dieser steifer. Als Oberbau ist wieder ein Schotteroberbau mit Querschwellen vorgesehen. Durch die bessere seitliche Abstützung des Schotterbettes tritt eine höhere Stabilität im Gleis ein. Der neue Schotteroberbau wird voraussichtlich eine etwas geringere Elastizität als der bisherige Oberbau aufweisen. Dies bewirkt insgesamt gesehen eine Veränderung der Emissionen der Gleisanlage, so dass tieffrequente Schwingungen abnehmen und höherfrequente Schwingungen zunehmen werden. Dies erfolgt im geringeren Umfang und führt in Abhängigkeit der Eigenschaften der jeweiligen Gebäudedecken in der Nachbarschaft zu geringfügigen Zu- und Abnahmen der Erschütterungsimmissionen.

In den sich im Bereich Brücke Seidelstraße befindlichen Gebäuden Holzhauser Straße 2 (Central Hotel Tegel) und Scharnweberstraße 75 (Wohnhaus) wurden Beweissicherungsmessungen zum Nachweis des vorhandenen Schwingungsimmissionsstatus durchgeführt. Es zeigt sich, dass unter Berücksichtigung der Messergebnisse und Fahrplandaten nach Abschn. 2.3 folgende maximale Beurteilungs-Schwingstärke ( $KB_{FT,r}$ ) vorhanden ist.

|                       |                         |        |
|-----------------------|-------------------------|--------|
| Holzhauser Straße 2:  | max. $KB_{FT,r, Tag}$   | = 0,04 |
|                       | max. $KB_{FT,r, Nacht}$ | = 0,02 |
| Scharnweberstraße 75: | max. $KB_{FT,r, Tag}$   | = 0,16 |
|                       | max. $KB_{FT,r, Nacht}$ | = 0,09 |

Der 1,5fache Anhaltswert  $A_r$  der Tabelle 1 der DIN 4150-2 mit 0,1 am Tag bzw. 0,07 in der Nacht wird am Gebäude Scharnweberstraße 75 in der bestehenden Situation mit den genannten Fahrplandaten überschritten. Das Gebäude befindet sich im geringen Abstand zum Brückenbauwerk über die Scharnweberstraße. Da es sich hier um eine bestehende Situation handelt, ist die Anhaltswertüberschreitung nicht relevant. Für die hier anstehenden Veränderungen der U-Bahnstrecke ist zur Beurteilung das Veränderungskriterium nach Abschn. 4.1 heranzuziehen. Demnach ist eine Zunahme der Beurteilungs-Schwingstärke kleiner 25 %, unabhängig davon ob der Anhaltswert der DIN 4150-2 eingehalten wird, zulässig. Das Gebäude Holzhauser Straße 2 befindet sich in einer vergleichbaren Situation, weist aber deutlich geringere Erschütterungsimmissionen auf, die unter den 1,5fachen Anhaltswerten der Tabelle 1 der DIN 4150-2 liegen. Hier spiegelt sich der Einfluss der Deckensteifigkeit auf die Erschütterungsimmissionen wieder. Im Gebäude Scharnhorststraße 75 befinden sich Holzbalkendecken mit niedrigen Deckeneigenfrequenzen, während im Gebäude Holzhauser Straße 2 Betondecken mit deutlich höheren Deckeneigenfrequenzen vorhanden sind. Da

niedrigere Deckeneigenfrequenzen (im Vergleich zu hohen Deckeneigenfrequenzen) beim Schotteroberbau besser angeregt werden, lässt sich der Unterschied in den Messwerten der beiden erfassten Gebäude gut erklären. Der Neuaufbau des Bahndammes führt, wie vorstehend erläutert, zu einer Anhebung der Erregerfrequenzen. Insofern ist davon auszugehen, dass bei Gebäuden mit niedrigen Deckeneigenfrequenzen die bauliche Veränderung des Bahndammes tendenziell zu einer Abnahme der Erschütterungen führt. In den Gebäuden mit höheren Deckeneigenfrequenzen ist mit einer geringfügigen Zunahme bei deutlich geringeren Ausgangswerten zu rechnen. Die überwiegende Mehrzahl der Gebäude befindet sich zudem in einer größeren Abstandssituation zu den Gleisen, als die zwei betrachteten Gebäude. Insofern ist zu erwarten, dass in anderen Gebäuden vergleichbare hohe Werte, wie in der Scharnhorststraße 75, nur vereinzelt vorhanden sind.

Insgesamt gesehen ist davon auszugehen, dass das Veränderungskriterium eingehalten wird oder die Erschütterungsimmissionen, auch nach dem Umbau der Gleisanlage, unter den 1,5fachen Anhaltswerten der Tabelle 1 der DIN 4150-2 liegen werden.

Hinsichtlich der Körperschallimmissionen ist festzustellen, dass die Zunahme der Steifigkeit des Bahndammes zu einer Zunahme der Pegel in den körperschallrelevanten Frequenzbereichen führt. Die, in den beiden messtechnisch erfassten Gebäuden, gemessenen Schalldruckpegel aus der Körperschallübertragung (Sekundärluftschall) liegen unter dem Orientierungswert von 40 dB(A) für Schlafräume. Die durch den Umbau zu erwartende Pegelanhebung kann in Einzelfällen dazu führen, dass der Wert überschritten wird. Die zu erwartende Pegelanhebung ist allerdings kleiner 3 dB(A). Insgesamt gesehen ist davon auszugehen, dass das unter Abschn. 4.4 beschriebene Veränderungskriterium eingehalten wird. Die überwiegende Mehrzahl der an der Strecke liegenden Gebäude befindet sich in einer größeren Abstandssituation zu den Gleisen, als die zwei betrachteten Gebäude. Insofern ist zu erwarten, dass der Pegel des Sekundärluftschalls in den Wohngebäuden den Orientierungswert von 40 dB(A) nicht überschreitet. Unabhängig davon ist festzustellen, dass eine Beurteilung nach den Kriterien des Bundesverwaltungsgerichts (s. Abschn. 4.4) in jedem Fall unkritisch ist.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass der geplante Umbau der Gleisanlagen der Dammstrecke der U 6 im Hinblick auf Erschütterungs- und Körperschallimmissionen unkritisch ist. Es besteht keine Notwendigkeit, Maßnahmen zur Minderung der Schwingungsemissionen der Gleisanlagen vorzusehen.

6 ÄNDERUNGSINDEX

| Index | Datum | Bearbeiter | Bemerkungen |
|-------|-------|------------|-------------|
| a     |       |            |             |
| b     |       |            |             |
| c     |       |            |             |

Bearbeitung: Dipl.-Ing. Udo Lenz

Essen, 08.01.2020

I.B.U.

Ingenieurbüro für Schwingungs-, Schall-  
und Schienenverkehrstechnik GmbH

