

**Auftraggeber:** BPR Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner  
Beratende Ingenieure mbB  
Döhrbruch 103  
30559 Hannover

**Objekt:** Straßenbahn in Berlin  
Projekt Turmstraße

**Titel:** **Schwingungs- und Schalltechnische  
Untersuchung**  
**Teil 4:**  
Schwingungsimmissionen der Baustelle

**Auftrag Nr.:** S 01.1508.16/4

**Datum:** 28.08.2017

**Umfang:** 15 Textseiten  
- Anlagen

INHALT

1	AUFGABENSTELLUNG	S.	3
2	KENNWERTE	S.	3
2.1	Erschütterungen	S.	3
2.2	Körperschall	S.	3
3	BEURTEILUNGSKRITERIEN	S.	4
3.1	Vorbemerkung	S.	4
3.2	Erschütterungseinwirkung auf Menschen in Gebäuden	S.	4
3.3	Erschütterungseinwirkung auf Bauwerke	S.	6
3.4	Körperschalleinwirkung auf Menschen	S.	10
4	BAUPOSITIONEN UND ARBEITSABLÄUFE	S.	11
4.1	Vorbemerkung	S.	11
4.2	Beschreibung der Baupositionen und Arbeitsabläufe	S.	11
5	BEURTEILUNG	S.	13
5.1	Vorbemerkung	S.	13
5.2	Kanalbau	S.	13
5.3	Abbruch vorhandene Straße	S.	13
5.4	Erstellung Unterbau	S.	14
5.5	Fahrleitungsbau	S.	14
5.6	Wiederherstellen der Straßenoberfläche	S.	14
5.7	Zusammenfassung	S.	14
6	ÄNDERUNGSINDEX	S.	15

## 1 AUFGABENSTELLUNG

Das Ingenieurbüro BPR wurde von der Stadt Berlin mit der Durchführung der Entwurfs- und Genehmigungsplanung für das Projekt Straßenbahn zwischen Hauptbahnhof und dem U-Bahnhof Turmstraße beauftragt. Im Zusammenhang mit der Genehmigungsplanung sind umfangreiche Schwingungs- und Schalltechnische Untersuchungen durchzuführen. Hiermit wurde die I.B.U. GmbH beauftragt. Der vorliegende Teil 4 der Gesamtbearbeitung beschäftigt sich mit den Schwingungsimmissionen der zu erwartenden Bautätigkeiten.

Die weiteren Teile der Gesamtbearbeitung gliedern sich wie folgt:

- Teil 1: Luftschallimmissionen des Straßen- und Straßenbahnverkehrs
- Teil 2: Schwingungsimmissionen der Straßenbahn
- Teil 3: Luftschallimmissionen der Bautätigkeiten

## 2 KENNWERTE

### 2.1 Erschütterungen

Als Erschütterungen werden Schwingungen bezeichnet, die sich mit Frequenzen zwischen 1 Hz und 80 Hz in festen Medien (Erdreich, Gebäude) ausbreiten. Die mit Schwingungsaufnehmern (Geofonen) direkt messbaren Erschütterungssignale sind die *Schwingungsgeschwindigkeit*  $v(t)$  [mm/s] und die *Erregerfrequenz*  $f_e$  [Hz] des angeregten Mediums.

Im Hinblick auf die Erschütterungseinwirkung auf Menschen wird üblicherweise aus dem unbewerteten Erschütterungssignal  $v(t)$  durch Frequenzbewertung die *bewertete Schwingstärke*  $KB_F(t)$  berechnet. Hieraus werden die für die Beurteilung der Erschütterungseinwirkung auf Menschen in Gebäuden maßgebenden Immissionsgrößen *maximale bewertete Schwingstärke*  $KB_{Fmax}$  (Maximalwert von  $KB_F(t)$  im Messzeitraum) sowie die *Beurteilungsschwingstärke*  $KB_{FTr}$  (Mittelwert im Beurteilungszeitraum) in der Definition nach DIN 4150, Teil 2, von Juni 99 -Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkung auf Menschen in Gebäuden - gebildet.

### 2.2 Körperschall

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

Die innerhalb von Gebäuden messbaren Körperschallsignale sind die *Schwinggeschwindigkeit*  $v$  [mm/s], der *Schalldruck*  $p$  [N/m<sup>2</sup>] und die *Erregerfrequenz*  $f_e$  [Hz] des angeregten Mediums. Die zugehörigen *Pegel*  $L_v$  [dB] und  $L_p$  [dB] werden als *Körperschall-Schwingschnellepegel*  $L_v$  und *Körperschall-Schalldruckpegel*  $L_p$  (sekundärer Luftschall) bezeichnet.

Im Hinblick auf die Schalleinwirkung auf Menschen wird der lineare Schalldruckpegel dem menschlichen Hörvermögen durch die A-Bewertung (nach DIN 45 633) angepasst und in dB(A) ausgewiesen. Dabei wird berücksichtigt, dass Menschen verschiedene Frequenzen besser oder schlechter wahrnehmen können.

### 3 BBEURTEILUNGSKRITERIEN

#### 3.1 Vorbemerkung

Die Beurteilung der Erschütterungsimmissionen von Baustellen erfolgt üblicherweise anhand der Regelungen der DIN 4150- Erschütterungen im Bauwesen.

#### 3.2 Erschütterungseinwirkung auf Menschen in Gebäuden

In der DIN 4150, Teil 2, von Juni 1999 - Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkung auf Menschen in Gebäuden - sind Anhaltswerte für die Beurteilung von Erschütterungen in Wohnungen zusammengestellt.

Hierin sind Beurteilungsverfahren und Anhaltswerte für durch Baustellen verursachte Erschütterungsimmissionen festgelegt.

Die Beurteilung von zeitlich begrenzten Erschütterungseinwirkungen durch Baumaßnahmen zur Tagzeit erfolgt in drei Stufen:

- Eine untere Stufe I, bei deren Unterschreitung auch ohne besondere Vorinformation nicht mit erheblichen Belästigungen zu rechnen ist.
- Eine mittlere Stufe II, bei deren Unterschreitung ebenfalls noch nicht mit erheblichen Belästigungen zu rechnen ist, falls Maßnahmen zur Minderung erheblicher Belästigungen ergriffen werden. Bei zunehmender Überschreitung auch dieser Stufe werden mit wachsender Wahrscheinlichkeit erhebliche Belästigungen auftreten. Ist zu erwarten, dass Erschütterungseinwirkungen auftreten, die oberhalb der Anhaltswerte der Stufe II liegen, so ist zu prüfen, ob der Einsatz weniger erschütterungsintensiver Verfahren möglich ist.

- Eine obere Stufe III, bei deren Überschreitung die Einwirkungen unzumutbar sind. In diesem Fall wird die Vereinbarung besonderer Maßnahmen notwendig.

Anhaltswerte für diese drei Stufen sind in der folgenden Tabelle (Tabelle 2 der DIN 4150-2) für verschiedene Einwirkungsauern D zusammengestellt. Dabei wird auf eine Unterteilung nach Baugebietsarten weit gehend verzichtet.

Dauer	D ≤ 1 Tag			6 Tage < D ≤ 26 Tage			26 Tage < D ≤ 78 Tage		
Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Anhaltswerte	A <sub>u</sub>	A <sub>o</sub> *	A <sub>r</sub>	A <sub>u</sub>	A <sub>o</sub> *	A <sub>r</sub>	A <sub>u</sub>	A <sub>o</sub> *	A <sub>r</sub>
Stufe I	0,8	5	0,4	0,4	5	0,3	0,3	5	0,2
Stufe II	1,2	5	0,8	0,8	5	0,6	0,6	5	0,4
Stufe III	1,6	5	1,2	1,2	5	1,0	1,0	5	0,6
* Für Gewerbe- und Industriegebiete gilt A <sub>o</sub> = 6.									

**Tabelle 1:** Anhaltswerte A für Erschütterungseinwirkungen durch Baumaßnahmen außer Sprengungen (Tabelle 2 DIN 4150-2)

Für die Erschütterungseinwirkung über 2 – 5 Tage dürfen die Werte der Tabelle 1 interpoliert werden.

Für die Beurteilung ist zunächst die maximale bewertete Schwingstärke (KB<sub>Fmax</sub>) heranzuziehen und mit den Anhaltswerten A<sub>u</sub> und A<sub>o</sub> zu vergleichen:

$$KB_{Fmax} \leq A_u \rightarrow \text{Richtwert eingehalten}$$

$$KB_{Fmax} > A_o \rightarrow \text{Richtwert überschritten}$$

Liegt KB<sub>Fmax</sub> zwischen A<sub>u</sub> und A<sub>o</sub>, so ist die Beurteilungsschwingstärke KB<sub>FTr</sub> zu ermitteln.

Für die Beurteilung gilt dann:

$$A_u < KB_{Fmax} \leq A_o$$

und

$$KB_{FTr} \leq A_r$$

→ Richtwert eingehalten

Im Falle der Durchführung erschütterungsrelevanter Arbeiten im Nachtzeitraum gelten die Nacht-Anhaltswerte nach Tabelle 1 der DIN 4150-2 (hier Tabelle 2).

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  
(Tabelle 1 DIN 4150-2)

### 3.3 Erschütterungseinwirkung auf Bauwerke

Die Einwirkung von Erschütterungen auf Gebäude wird nach heutigem technischen Stand auf der Grundlage der DIN-Norm 4150, Teil 3, "Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkung auf bauliche Anlagen", Ausg. Februar 1999, beurteilt.

Diese Norm enthält Angaben für die Ermittlung und Beurteilung der durch Erschütterungen verursachten Einwirkungen auf bauliche Anlagen, die für vorwiegend ruhende Beanspruchung bemessen sind, soweit solche Angaben nicht in anderen Normen oder Richtlinien gegeben sind. Die Norm nennt Anhaltswerte, bei deren Einhaltung Schäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes von Gebäuden nicht eintreten. Eine Verminderung des Gebrauchswertes von Gebäuden oder Gebäudeteilen durch Erschütterungseinwirkungen im Sinne dieser Norm ist z. B.:

- Beeinträchtigung der Standsicherheit von Gebäuden und Bauteilen
- Verminderung der Tragfähigkeit von Decken.

Bei Gebäuden nach Tabelle 1 der DIN 4150/3 (hier Tabelle 3), Zeilen 2 und 3, ist eine Verminderung des Gebrauchswertes auch gegeben wenn z. B.

- Risse im Putz von Wänden auftreten
- bereits vorhandene Risse in Gebäuden vergrößert werden
- Trenn- und Zwischenwände von tragenden Wänden oder Decken abreißen.

Diese Schäden werden auch als leichte Schäden bezeichnet.

**Kurzzeitige Bauwerkerschütterungen** (Abschn. 5 der Norm):

Aus zahlreichen Messungen der Schwinggeschwindigkeit an Gebäudefundamenten wurden Erfahrungswerte gewonnen, die einen Anhalt für die Beurteilung kurzzeitiger Gesamtbauwerkerschütterungen geben. Für diese Beurteilung wird der größte Wert der drei Einzelkomponenten (vertikale und horizontale Schwingrichtung) der Schwinggeschwindigkeit  $v_i$  am Fundament herangezogen.

Für die Beurteilung geben darüber hinaus die Schwingungen in der Ebene der obersten Decke, die auf den Außenwänden aufliegt, wesentliche Hinweise.

In der Tabelle 1 der DIN 4150/3 (hier Tabelle 3) sind für die verschiedenen Gebäudearten Anhaltswerte für  $v_i$  am Fundament und in der obersten Deckenebene angegeben. Die Anhaltswerte gelten für Erschütterungen, deren Häufigkeit des Auftretens nicht ausreicht, um Materialermüdungserscheinungen hervorzurufen, und deren zeitliche Abfolge nicht geeignet ist, um in der betroffenen Struktur Resonanz zu erzeugen. Anderenfalls sind die Erschütterungen als stationäre Bauwerksschwingungen anzusehen und zu beurteilen.

Werden die Anhaltswerte nach Tabelle 3 eingehalten, so treten Schäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes, deren Ursachen auf direkte Erschütterungseinwirkungen zurückzuführen wären, nach den bisherigen Erfahrungen nicht auf. Werden trotzdem Schäden beobachtet, ist davon auszugehen, dass andere Ursachen für diese Schäden maßgebend sind.

Zeile	Gebäudeart	Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit $v_i$ in mm/s			
		Fundament			Deckenebene des obersten Vollgeschosses
		Frequenzen			alle Frequenzen
		< 10 Hz	10 - 50 Hz	50 - 100*) Hz	
1	Gewerbl. genutzte Bauten, Industriebauten und ähnl. strukturierte Bauten	20	20 - 40	40 - 50	40
2	Wohngebäude und in ihrer Konstruktion und/oder ihrer Nutzung gleichartige Bauten	5	5 - 15	15 - 20	15
3	Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 u.2 entsprechen <b>und</b> besonders erhaltenswert (z. B. unter Denkmalschutz stehend) sind.	3	3 - 8	8 - 10	8
*) Bei Frequenzen über 100 Hz dürfen mindestens die Anhaltswerte für 100 Hz angesetzt werden.					

**Tabelle 3:** Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit  $v_i$  zur Beurteilung der Wirkung von kurzzeitigen Erschütterungen auf Bauwerke (Tabelle 1 DIN4150-3)

Treten bei kurzzeitigen Erschütterungen Deckenschwingungen auf, so ist bei  $v \leq 20$  mm/s in vertikaler Messrichtung am Ort der größten Schwinggeschwindigkeit - dies ist im Allgemeinen in Deckenmitte - eine Verminderung des Gebrauchswertes der Decken nicht zu erwarten.

**Dauererschütterungen** (Abschn. 6 der Norm):

In der Tabelle 2 der DIN 4150/3 (hier Tabelle 4) sind für die verschiedenen Gebäudearten Anhaltswerte für den größeren Wert der beiden horizontalen Einzelkomponenten  $v_i$  in der obersten Deckenebene angegeben.

Werden die Anhaltswerte nach folgender Tabelle eingehalten, treten Schäden nach den bisherigen Erfahrungen nicht auf. Werden diese Werte überschritten, so folgt daraus nicht, dass Schäden auftreten müssen.

Wenn Bauwerke in Oberschwingungen angeregt werden, können die Höchstwerte auch in anderen Deckenebenen oder in der Fundamentebene auftreten. Für ihre Beurteilung dürfen ebenfalls die Werte nach Tabelle 4 herangezogen werden.

Die Verwendung anderer Referenzpunkte bedarf des besonderen Nachweises.



Zeile	Gebäudeart	Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit $v_i$ in mm/s
		Oberste Deckenebene, horizontal, alle Frequenzen
1	Gewerblich genutzte Bauten, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	10
2	Wohngebäude und in ihrer Konstruktion und/oder Nutzung gleichartige	5
3	Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 und Zeile 2 entsprechen <b>und</b> besonders erhaltenswert (z. B. unter Denkmalschutz stehend) sind	2,5

**Tabelle 4:** Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit  $v_i$  zur Beurteilung der Wirkung von Dauererschütterungen auf Bauwerke (Tabelle 2 DIN 4150-3)

Bei Bauteilschwingungen wie Geschossdecken- und Wandschwingungen darf die dynamische Belastung durch Dehnungsmessungen am schwingenden Bauteil bzw. durch Berechnung ermittelt werden.

Vertikale Schwinggeschwindigkeiten bis 10 mm/s führen bei Geschossdecken in Gebäuden nach Tabelle 3, Zeilen 1 und 2 erfahrungsgemäß nicht zu Schäden, selbst wenn die bei der statischen Bemessung zulässigen Spannungen voll in Anspruch genommen sind. Diese Schwingungen sind sehr stark spürbar. Bei Gebäuden nach Tabelle 4, Zeile 3 kann kein Anhaltswert angegeben werden.

Etwa auftretende leichte Schäden können nicht ohne weiteres der dynamischen Belastung zugeordnet werden, es müssen vielmehr die näheren Umstände untersucht werden.

### 3.4 Körperschalleinwirkungen auf Menschen

Derzeit existiert keine gesetzliche Festlegung oder ein sonstiges Regelwerk zur Beurteilung von Körperschallimmissionen durch Baustellen. Hilfsweise kann eine Beurteilung in Anlehnung an die 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TÄ Lärm) vom 26. August 1998 herangezogen werden. Unter Abschnitt 6.2 der TA Lärm sind Immissionsrichtwerte für Immissionsorte innerhalb von Gebäuden bei Körperschallübertragungen festgelegt. Die Beurteilungspegel für schutzbedürftige Räume dürfen folgende Richtwerte nicht überschreiten:

tags:	35 dB(A)
nachts:	25 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten. Die Beurteilungszeiten ergeben sich nach TA Lärm zu

tags:	06:00 – 22:00 Uhr
nachts:	22:00 – 06:00 Uhr

Für die Nachtzeit ist der höchste auf eine volle Nachtstunde bezogene Beurteilungspegel maßgebend.

Für Wohngebiete ist bei der Ermittlung des Beurteilungspegels "Tagzeit" für bestimmte Zeiträume ein Pegelzuschlag von 6 dB zu berücksichtigen. Weitere Zuschläge für Ton- und Impulshaltigkeit sind bei der Berechnung des Beurteilungspegels u. U. zu berücksichtigen. Beim Auftreten tieffrequenter Geräusche sind die Festlegungen der DIN 45680 – Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft zu beachten.

Zu beachten ist, dass laut AVV Baulärm (s. Bericht Teil 5) die Tagzeit, abweichend von der TA Lärm, auf den Zeitraum 07:00 – 20:00 Uhr begrenzt ist. Bei prognostizierter Überschreitung der Hilfsweise herangezogenen Immissionsrichtwerte der TA Lärm ist zu prüfen, ob verhältnismäßige Maßnahmen zur Geräuschkinderung angeordnet werden können.

#### 4 BAUPOSITIONEN UND ARBEITSABLÄUFE

##### 4.1 Vorbemerkung

Im derzeitigen Planungsstadium (Entwurfs- und Genehmigungsplanung) ist nicht detailliert festzulegen, welche Baumaschinen und -geräte in den einzelnen Streckenabschnitten zu welchen Zeiträumen eingesetzt werden. Derartige Details werden erst später im Rahmen der Arbeitsvorbereitung der Bauunternehmung festgelegt. Im derzeitigen Bearbeitungszustand lassen sich nur überschlägige Betrachtungen und Beurteilungen durchführen. Im vorliegenden Bericht erfolgt eine entsprechende Bearbeitung.

##### 4.2 Beschreibung der Baupositionen und Arbeitsabläufe

Nach derzeitigem Kenntnisstand kann davon ausgegangen werden, dass in den einzelnen Streckenabschnitten folgende Bauphasen zur Erstellung der Gleisanlage, der Haltestellen und zum Umbau der Straße erforderlich sind:

- Baufeldfreimachung
- Kanalbau/Leistungsverlegungen
- Abbruch vorhandene Straße
- Erdaushub
- Erstellung Unterbau
- Erstellung Straßenbahnoberbau
- Fahrleitung herstellen
- Haltestelle errichten
- Wiederherstellung der Straßenoberfläche

In Tabelle 5 ist eine Einschätzung der den einzelnen Bauphasen zuzuordnende Erschütterungs- und Körperschallrelevanz mit folgender Klassifizierung zu entnehmen.

gering	→	keine wahrnehmbaren Immissionen zu erwarten
mittel	→	wahrnehmbare Immissionen sind zu erwarten; die Anhaltswerte der DIN 4150-2 für Baustellen und die Orientierungswerte für Körperschallimmissionen werden voraussichtlich eingehalten
hoch	→	deutlich wahrnehmbare Immissionen sind zu erwarten; eine Überschreitung der Anhaltswerte der DIN 4150-2 für Baustellen und der Orientierungswerte für Körperschallimmissionen kann nicht mehr ausgeschlossen werden
sehr hoch	→	deutlich wahrnehmbare Immissionen treten auf; eine Überschreitung der Anhaltswerte der DIN 4150-2 für Baustellen und der Orientierungswerte für Körperschallimmissionen ist zu erwarten.

Bauphase	Tätigkeiten Geräteeinsatz	Relevanz im Hinblick auf:	
		Erschütterungen	Körperschall
Baufeldfreimachung	Bordstein und Gehwegplatten entfernen Baustelleneinrichtungsflächen herstellen Bagger, Radlader und LKW	gering	gering
Kanalbau Leitungsverlegungen	Kanäle und Leitungen freilegen Bagger, Radlader, Rüttelplatte und LKW	mittel	gering
Abbruch vorhandene Straße	Straßenoberfläche (Asphaltbelag) aufreißen und entfernen Bagger mit Meißel, Presslufthammer, Bagger und LKW	mittel	hoch
Erdaushub	Straßenaufbau bis auf Solltiefe entfernen Bagger, Radlader und LKW	gering	gering
Erstellung Unterbau	Planum verdichten, Tragschichten einbringen und verdichten Bagger, Radlader, Vibrationswalze und LKW	hoch	gering
Erstellung Oberbau	Schal- und Betonierarbeiten, Einbringen der elastischen Lager und der Schienen, Verschweißen der Schienen Bagger, Radlader, Rüttelflasche, Schrauber, Betonmischer und LKW	gering	gering
Fahrleitung erstellen	Einbohren der Fahrleitungsmasten, Einbringen der Fahrleitung Bohrgerät, Bagger, Schrauber und LKW	mittel	mittel
Wiederherstellung der Straßenoberfläche	Asphaltbelag einbringen Asphaltfertiger, Vibrationswalze, Rüttelplatte, Radlader und LKW	hoch	gering

**Tabelle 5:** Immissionstechnische Relevanz der Bautätigkeiten

## 5 BEURTEILUNG

### 5.1 Vorbemerkung

Der Rückbau der vorhandenen Straße sowie der Neubau der Straßenbahngleise und der Straße sind unvermeidbar mit Erschütterungs- und Körperschallimmissionen verbunden. Diese sind verfahrensbedingt und beispielsweise bei der Durchführung von Verdichtungsarbeiten zwingend erforderlich. Grundsätzlich ist vorgesehen, die Bautätigkeiten tagsüber im Zeitraum von 07:00 – 20:00 Uhr durchzuführen. Weiterhin ist vorgesehen, die Anlieger über die Bautätigkeiten zu informieren. Hierzu wird die BVG ein Anliegermanagement einrichten, welches vermittelnd zwischen Baustelle und Anliegern tätig ist. Bei Bedarf werden Kontrollmessungen in besonders betroffenen Anliegergebäuden durchgeführt.

In Tabelle 5 (s. Abschn. 4) wurden die Bauphasen benannt, in denen keine oder nur geringe Erschütterungs- und Körperschallimmissionen zu erwarten sind. Für diese Bauphasen gilt, dass die unter Abschn. 3 beschriebenen Anhalts- und Richtwerte nicht überschritten werden.

### 5.2 Kanalbau

Das Umverlegen von Kanälen und Leitungen ist mit Erdarbeiten verbunden. Diese Tätigkeiten sind im Hinblick auf Erschütterungs- und Körperschallimmissionen unkritisch. Lediglich das Verdichten der neuen Kanal- und Leitungstrasse ist mit Erschütterungsmissionen verbunden. Die Einwirkzeiten sind sehr kurz. Die Anhaltswerte Stufe II der Tabelle 2 der DIN 4150-2 für Erschütterungseinwirkungen kleiner 6 Tage werden voraussichtlich eingehalten. Gleiches gilt für die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Körperschall.

### 5.3 Abbruch vorhandene Straße

Der Abbruch des vorhandenen Straßenbelages erfolgt üblicherweise mit einem Baggermeißel und /oder einem Presslufthammer. Das zerkleinerte Material wird mit einem Radlader auf einen LKW geladen und abgefahren. Die Abbrucharbeiten führen in benachbarten Gebäuden zu Erschütterungs- und Körperschallimmissionen. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Erschütterungsmissionen unter den Anhaltswerten Stufe II der Tabelle 2 der DIN 4150-2 für Erschütterungseinwirkungen von 6 - 26 Tagen liegen. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass vereinzelt die Körperschallimmissionen den Immissionsrichtwert der TA Lärm überschreiten.

5.4 Erstellung Unterbau

Die im Zusammenhang mit dem Einbringen von Tragschichten erforderlichen Verdichtungsarbeiten können relativ hohe Erschütterungsimmissionen in der Nachbarschaft erzeugen. Da letztlich, bezogen auf den einzelnen Immissionsort (Gebäude), nur kurze Einwirkzeiten entstehen, sind relativ hohe Erschütterungseinwirkungen zulässig. Die Anhaltswerte Stufe II der Tabelle 2 der DIN 4150-2 für Einwirkungen kleiner 6 Tage werden voraussichtlich nicht überschritten. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Körperschall werden ebenfalls eingehalten.

5.5 Fahrleitungsbau

Das Einbringen der Fahrleitungsmasten erfolgt mittels Bohrverfahren und ist daher als erschütterungsarm zu bezeichnen. Die Anhaltswerte der Stufe II der Tabelle 2 der DIN 4150-2 für Erschütterungen an einem Tag werden voraussichtlich eingehalten. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Körperschall werden ebenfalls eingehalten.

5.6 Wiederherstellen der Straßenoberfläche

Auch das Wiederherstellen der Straßenoberfläche ist mit Verdichtungsarbeiten verbunden, die zu entsprechenden Erschütterungsimmissionen in der Nachbarschaft führen. Es gilt wieder, dass die Einwirkzeiten kurz sind. Auch hier ist davon auszugehen, dass die Anhaltswerte der Stufe II der Tabelle 2 der DIN 4150-2 für Einwirkzeiten kleiner 6 Tage voraussichtlich nicht überschritten werden. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Körperschall werden ebenfalls eingehalten.

5.7 Zusammenfassung

Insgesamt gesehen ist festzustellen, dass von den Bautätigkeiten zur Erstellung der neuen Gleistrasse in der Turmstraße in Berlin und der damit verbundenen Erneuerung der Straßenfahrbahnen Erschütterungs- und Körperschallimmissionen ausgehen, die im Wesentlichen unterhalb der relevanten Anhalts- und Richtwerte liegen. Vorausgesetzt wurde hierbei, dass eine ausreichende Information der Anlieger über die immissionstechnisch relevanten Arbeiten zeitnah erfolgt. Die möglicherweise vereinzelt auftretende Überschreitung von Körperschallimmissionen beim Abbruch der Straßenoberfläche ist verfahrensbedingt. Im Falle einer nachgewiesenen Überschreitung während der Abbrucharbeiten ist ein kleinerer Meißel zu verwenden.

9 ÄNDERUNGSINDEX

Index	Datum	Bearbeiter	Bemerkungen
a			
b			

Bearbeitung: Dipl.-Ing. Udo Lenz

Essen, den 28.08.2017

I.B.U.

Ingenieurbüro für Schwingungs-, Schall-  
und Schienenverkehrstechnik GmbH