

# **fischer**

Ingenieurbüro für Bau, Verkehr und Umwelt

Dipl.-Ing. (FH) Klaus Fischer

Von der IHK Karlsruhe öffentlich bestellter und gerichtlich vereidigter  
Sachverständiger für Lärm- und Erschütterungsschutz im Bauwesen

**Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH & Co KG  
als Entwicklungstreuhanderin der Stadt Heidelberg**

**Bahnstadt Heidelberg – Neubau Fußgängerbrücke  
Gneisenaustraße**

## **Erschütterungstechnische Untersuchung**

**Überschlägige Prognose von  
Erschütterungseinwirkungen aus den  
Baumaßnahmen**

**Auftraggeber:**

**Deutsche Stadt- und Grundstücksentwick-  
lungsgesellschaft mbH & Co KG  
als Entwicklungstreuhanderin der Stadt  
Heidelberg  
Herr Boris Wüst  
Mönchgasse 5  
69117 Heidelberg  
Tel.: 06221/998490**

**Auftragnehmer:**

**fischer**  
Ingenieurbüro für Bau, Verkehr und Umwelt  
Moltkestraße 83  
76185 Karlsruhe

Tel.: 0721/82001-77  
Fax: 0721/82001-79

[www.f-ib.de](http://www.f-ib.de)

**Projektbearbeitung:**

Dipl.-Ing. (FH) K. Fischer  
Dipl.-Geogr. J. Reinecke

**Impressum**

Erstelldatum:	24.05.2016
letzte Änderung:	25.05.2016
Autoren:	K. Fischer J. Reinecke
Auftragsnummer:	16.671
Datei:	E_160521a
Seitenzahl:	11

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>	
<b>1</b>	<b>Veranlassung und Zielsetzung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>1</b>
2.1	Rechtliche Grundlagen	1
2.2	Planungsgrundlagen	2
2.3	Örtliche Gegebenheiten	2
2.4	Prognoseverfahren	2
2.5	Arbeitsgänge und Geräteeinsatz	3
2.6	Beurteilung nach DIN 4150, Teil 2, Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden	3
2.6.1	<i>Beurteilung von Baumaßnahmen im Nachtzeitraum</i>	4
2.6.2	<i>Bewertung von Baumaßnahmen im Tagzeitraum</i>	4
2.7	Beurteilung nach DIN 4150, Teil 3, Kurzzeitige Bauwerksserschütterungen	6
2.8	Beurteilung nach DIN 4150, Teil 3, Dauerhafte Bauwerksserschütterungen	6
<b>3</b>	<b>Vergleichbare Untersuchung</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Prognoseberechnung</b>	<b>7</b>
4.1	Beurteilung nach DIN 4150, Teil 2	8
4.1.1	<i>Historisches Bahnhofsgebäude Gneisenaustraße (Beurteilungszeitraum nachts)</i>	8
4.1.2	<i>Wohnhaus Blücherstraße 9 (Beurteilungszeitraum nachts)</i>	8
4.1.3	<i>Kino Eppelheimer Straße (Beurteilungszeitraum tags)</i>	8
4.2	Beurteilung nach DIN 4150, Teil 3	9
4.2.1	<i>Historisches Bahnhofsgebäude Gneisenaustraße</i>	9
4.2.2	<i>Wohnhaus Blücherstraße 9</i>	9
4.2.3	<i>Kino Eppelheimer Straße</i>	9
<b>5</b>	<b>Anmerkung</b>	<b>10</b>

## **Anlagen**

- A Prognosetabelle Historisches Bahnhofsgebäude Gneisenaustraße
- B Prognosetabelle Wohnhaus Blücherstraße 9
- C Prognosetabelle Kino Eppelheimer Straße

## 1 Veranlassung und Zielsetzung

Die Stadt Heidelberg plant im Zuge der weiteren Erschließung des Stadtteils Bahnstadt den Neubau einer Fußgängerbrücke. Die geplante Brücke hat eine Länge von ca. 180 m und überspannt die Gleisanlagen westlich der Brücke Czernystraße.

Die derzeitige Planung sieht den Einbau von Spundwänden am nördlichen Ende der Brücke im Bereich der Gneisenaustraße im Nachtzeitraum vor.

Die Verdichtungsarbeiten im Nahbereich des geplanten Kinogebäudes im südlichen Bereich der Brücke (Eppelheimer Straße) sind für den Tageszeitraum vorgesehen

Im Rahmen einer erschütterungstechnischen Grobprognose soll die mögliche Schwingungseinwirkung auf nahe gelegene Gebäude dargestellt und nach der DIN 4150, Teil 2, Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, sowie DIN 4150, Teil 3, Einwirkungen auf bauliche Anlagen, beurteilt werden.

## 2 Grundlagen

### 2.1 Rechtliche Grundlagen

Folgende Normen, Richtlinien und Veröffentlichungen liegen der Untersuchung zugrunde:

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG), i.d.F.d. Bek. vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S.1274),
- [2] DIN 4150, Teil 1, Erschütterungen im Bauwesen, Vorermittlung von Schwinggrößen – vom Juni 2001.
- [3] DIN 4150, Teil 2, Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden – vom Juni 1999.
- [4] DIN 4150, Teil 3, Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen auf bauliche Anlagen – vom Februar 1999.
- [5] Erschütterungstechnisches Gutachten: Baugrubenverbau Ausbau Hafenanlage Eberswalde, Einrammen von Spundbohlen – fischer Ingenieurbüro Juni 1998.
- [6] Erschütterungstechnisches Gutachten: Verlängerung der Straßenbahnlinie 2, Karlsruhe Knielingen. Einsatz eines Plattenrüttlers – fischer Ingenieurbüro 2014.
- [7] Emissionsbibliothek fischer Ingenieurbüro, Karlsruhe.

## 2.2 Planungsgrundlagen

Der Untersuchung liegen folgende Unterlagen zugrunde:

- [8] Planungsunterlagen: „Brücke Gneisenaustraße“, Stand: 29.04.2016
- [9] Beschreibung des voraussichtlichen Bauablaufs, Stand: Mai 2016
- [10] Auszüge aus den Katasterplänen der Stadt Heidelberg, Stand Mai 2016

## 2.3 Örtliche Gegebenheiten

Entsprechend der Entwurfsplanung des Spundwandverbau auf der Nordseite sowie der zeitgleichen Erstellung eines Trogbauwerks auf der Südseite, ergeben sich folgende Gebäude mit dem geringsten Abstand.

**Tabelle 1: Maßgebende betroffene Gebäude Spundwandeinbau**

Immissionsorte Nordseite	Abstand zum Emissionsort
Historisches Bahnhofsgebäude Gneisenaustraße	ca. 26 m
Wohnhaus Blücherstraße 9	ca. 60 m

**Tabelle 2: Maßgebende betroffene Gebäude Rüttelplatte**

Immissionsort Südseite	Abstand zum Emissionsort
Kino Eppelheimer Straße	ca. 1 m

## 2.4 Prognoseverfahren

Zur Beurteilung der Größenordnung der zu erwartenden Erschütterungseinwirkungen an den Gebäuden gemäß Tab. 1 und 2 werden die Immissionen vergleichbarer Vorhaben in Eberswalde [5] und Karlsruhe [6] herangezogen.

Zur Prognoseberechnung werden gemessene Quellstärken aus dem Einrammen von Stahlprofilen und dem Einsatz eines Plattenrüttlers sowie die Übertragungsfaktoren eines Referenzgebäudes zum Ansatz gebracht.

Das Prognoseverfahren läuft in den folgenden Schritten ab:

1. Definition von kritischen Gebäuden aufgrund des vorliegenden Katasterplans [10]
2. Als Ausgangsspektrum werden die Messwerte der Freifeldmessungen mit den Abständen der Referenzprojekte [5], [6] angesetzt. Die tatsächlichen abstandsbezogenen Erschütterungsemissionen werden mittels Transferfunktion nach DIN 4150, Teil 1, Bild 1 ermittelt.

Zur Berücksichtigung verschiedener handgeführter Verdichtungsgeräte wird in der Berechnungstabelle ein Zuschlag über den Faktor 2 angesetzt.

3. Zur Berechnung der Ankopplung und Weiterleitung von Schwingungen innerhalb eines Gebäudes wird die Übertragungsfunktion eines schwingungsempfindlichen Referenzgebäudes zu Grunde gelegt.
4. Beurteilung nach DIN 4150, Teil 2 und 3:

Einrammen der Spundwände:

Vergleich der max. Schwinggeschwindigkeit  $v$  für kurzzeitige Bauwerkserschütterungen nach DIN 4150, Teil 3, Tabelle 1 (Einwirkung auf Bauwerke) und der Beurteilungsgröße  $KB_{Fmax}$  für den Einfluss auf Menschen in Gebäuden nach DIN 4150, Teil 2, Tabelle 2.

Verdichtungsarbeiten im Zuge der Gründung:

Vergleich der max. Schwinggeschwindigkeit  $v$  für Dauererschütterungen nach DIN 4150, Teil 3, Abschnitt 6.2 (Beurteilung von Geschossdecken) und der Beurteilungsgröße  $KB_{Fmax}$  für den Einfluss auf Menschen in Gebäuden nach DIN 4150, Teil 2, Tabelle 1.

## 2.5 Arbeitsgänge und Geräteeinsatz

Da zum jetzigen Zeitpunkt ein Geräteeinsatzplan nicht vorliegt, wird die Berechnung der Emissionen unter Annahme eines möglichen Geräteeinsatzes durchgeführt. Für den Fall eines abweichenden Geräteeinsatzplanes sind die Berechnungen erneut durchzuführen.

## 2.6 Beurteilung nach DIN 4150, Teil 2, Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden

Als Messgröße wird aus dem unbewerteten Erschütterungssignal (Schwinggeschwindigkeit in mm/s) die frequenz- und zeitbewertete Schwingstärke  $KB_F(t)$  gebildet. Die maximal bewertete Schwingstärke  $KB_{Fmax}$  wird mit den Anhaltswerten nach Tab. 2 der DIN 4150, Teil 2 verglichen. Ist  $KB_{Fmax}$  kleiner oder gleich dem (unteren) Anhaltswert  $A_u$ , dann ist die Anforderung dieser Norm eingehalten. Ist  $KB_{Fmax}$  größer als der obere Anhaltswert  $A_o$ , dann ist die Anforderung dieser Norm nicht eingehalten. Für selten auftretende kurzzeitige Einwirkungen ist die Anforderung der Norm eingehalten, wenn  $KB_{Fmax}$  kleiner als  $A_o$  ist. Für häufigere Einwirkungen, bei denen  $KB_{Fmax}$  größer als  $A_u$  aber kleiner als  $A_o$  ist, ist die Bestimmung der Beurteilungsschwingstärke  $KB_{FT}$  nach Abschnitt 5.4 der DIN 4150, Teil 2, erforderlich.

### 2.6.1 Beurteilung von Baumaßnahmen im Nachtzeitraum

Anhaltswerte A für die Beurteilung von Erschütterungsimmissionen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen (DIN 4150, Teil 2, Tab.1, Auszug)

Zeile	Einwirkungsort	Nachts		
		A <sub>u</sub>	A <sub>o</sub>	A <sub>r</sub>
1	Einwirkungsorte, in deren Umgebung nur gewerbliche Anlagen und gegebenenfalls ausnahmsweise Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind (vergl. Industriegebiete BauNVO, § 9).	0,3	0,6	0,15
2	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (vergl. Gewerbegebiete BauNVO, § 8).	0,2	0,4	0,1
3	Einwirkungsorte, in deren Umgebung weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (vergl. Kerngebiete nach BauNVO, § 7, Mischgebiete nach BauNVO, § 6, Dorfgebiete nach BauNVO, § 5)	0,15	0,3	0,07
4	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend oder ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (vergl. Reines Wohngebiet BauNVO, § 3, allgemeine Wohngebiete BauNVO, §4, Kleinsiedlungsgebiete BauNVO, § 2).	0,1	0,2	0,05
5	Besonders schutzbedürftige Einwirkungsorte, z.B. in Krankenhäusern, Kurkliniken, soweit sie in dafür ausgewiesenen Sondergebieten liegen.	0,1	0,15	0,05

### 2.6.2 Bewertung von Baumaßnahmen im Tagzeitraum

Anhaltswerte A für die Beurteilung von Erschütterungsimmissionen durch Baumaßnahmen (DIN 4150, Teil 2, Tab. 2)

Dauer	D ≤ 1 Tag			6 Tage < D ≤ 26 Tage			26 Tage < D ≤ 78 Tage		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Spalte									
Anhaltswert	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	0,8	5	0,6



DIN 4150, Teil 2, Abs. 6.5.4.3: Maßnahmen zur Minderung erheblicher Belästigungen:

- a) umfassende Information der Betroffenen über die Baumaßnahmen, die Bauverfahren, die Dauer und die zu erwartenden Erschütterungen aus dem Baubetrieb;
- b) Aufklärung über die Unvermeidbarkeit von Erschütterungen infolge der Baumaßnahmen und die damit verbundenen Belästigungen;
- c) Zusätzliche baubetriebliche Maßnahmen zur Minderung und Begrenzung der Belästigungen (Pausen, Ruhezeiten, Betriebsweise der Erschütterungsquelle, usw.);
- d) Benennung einer Ansprechstelle, an die sich die Betroffenen wenden können, wenn sie besondere Probleme durch Erschütterungen haben;
- e) Information der Betroffenen über die Erschütterungseinwirkungen auf das Gebäude;
- f) Nachweis der tatsächlich auftretenden Erschütterungen durch Messungen sowie deren Beurteilung bzgl. der Wirkung auf Menschen und Gebäude.

Die Maßnahmen a) bis e) sind vor Beginn der erschütterungsverursachenden Baumaßnahme durchzuführen.

## 2.7 Beurteilung nach DIN 4150, Teil 3, Kurzzeitige Bauwerksererschütterungen

Die DIN 4150, Teil 3, nennt Anhaltswerte, bei deren Einhaltung Schäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes von Gebäuden nicht zu erwarten sind. Die Anhaltswerte gelten für die Erschütterungen, deren Häufigkeit für Ermüdungserscheinungen und deren zeitlicher Abstand für Resonanzerscheinungen unerheblich sind.

Diese Anhaltswerte werden für die Bewertung der Emissionen aus dem Spundwandeneinbau herangezogen.

Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit  $v_i$  zur Beurteilung der Wirkung von kurzzeitigen Erschütterungen, Tabelle 1, DIN 4150, Teil 3

Zeile	Gebäudeart	Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit $v_i$ in mm/s			
		Fundament			Deckenebene des obersten Vollgeschosses
		Frequenzen			
		< 10 Hz	10 bis 50 Hz	50 bis 100 Hz	
1	Gewerblich genutzte Bauten, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	20	20 bis 40	40 bis 50	40
2	Wohngebäude und in ihrer Nutzung gleichartige Bauten	5	5 bis 15	15 bis 20	15
3	Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 und 2 entsprechen und besonders erhaltungswert (z.B. unter Denkmalschutz stehend) sind	3	3 bis 8	8 bis 10	8

Der Richtwert für die Einwirkungen von Erschütterungen im Deckenbereich beträgt nach DIN 4150, Teil 3, Abs. 5.2, 20 mm/s.

## 2.8 Beurteilung nach DIN 4150, Teil 3, Dauerhafte Bauwerksererschütterungen

DIN 4150, Teil 3, Abschnitt 6.2 nennt als Richtwert für die Einwirkung durch vertikale Erschütterungen, bei denen nicht mit Schäden zu rechnen ist, eine Schwinggeschwindigkeit bis 10 mm/s.

Diese Werte werden zur Bewertung der Emissionen aus Verdichtungsarbeiten herangezogen.

### 3 Vergleichbare Untersuchung

Zur Beurteilung der Größenordnung der zu erwartenden Erschütterungseinwirkungen durch das Rammen der Spundwände an den relevanten Gebäuden werden die Immissionen eines vergleichbaren Vorhabens in Eberswalde [5] herangezogen.

Im Zuge der Gründungsarbeiten des Hafenausbaus Eberswalde wurden baubegleitend Erschütterungsmessungen aus dem Einrammen von Spundbohlen im Freifeld in einem Abstand von 53 m durchgeführt.

Zur Beurteilung der Größenordnung der zu erwartenden Erschütterungswirkungen durch die Verdichtungsarbeiten im Nahbereich von Gebäuden werden die Immissionen eines vergleichbaren Vorhabens in Karlsruhe [6] herangezogen.

Im Zuge der Verlängerung einer Straßenbahnlinie wurde der Einsatz eines Plattenrüttlers mit einem Abstand von 1 m im Rahmen einer Erschütterungsmessung erfasst.

Gemessen wurde die Schwinggeschwindigkeit in mm/s in der maßgebenden Vertikalen (z-Richtung).

Die Emissionsdaten sind den Prognosetabellen der Anlagen A und B zu entnehmen.

### 4 Prognoseberechnung

Rammen der Spundwände (Beurteilungszeitraum nachts):

Auf der Grundlage der Messergebnisse aus dem vergleichenden Vorhaben Eberswalde wurden über eine Ausbreitungsberechnung nach DIN 4150, Teil 1, Bild 1, die maximalen zu erwartenden Schwinggeschwindigkeiten im Bereich der Gebäude unter Berücksichtigung der tatsächlichen Abstände prognostiziert.

Quellentyp: Punktquelle (PQ)

Quellentyp zeitlich: impulsförmig (I)

Wellenart: Raumwelle (R)

N= 1,5

Die für die Rammarbeiten prognostizierten Schwinggeschwindigkeiten und KB-Werte sind den Anlagen A und B zu entnehmen.

**Verdichtungsarbeiten Plattenrüttler (Beurteilungszeitraum tags):**

Auf der Grundlage der Messergebnisse aus dem vergleichenden Vorhaben in Karlsruhe wurden über eine Ausbreitungsberechnung nach DIN 4150, Teil 1, Bild 1, die maximalen zu erwartenden Schwinggeschwindigkeiten im Bereich der Gebäude unter Berücksichtigung der tatsächlichen Abstände prognostiziert.

Quellentyp: Punktquelle (PQ)

Quellentyp zeitlich: harmonisch/stationär (HS)

Wellenart: Oberflächenwelle (O)

N= 0,5

Die für die Verdichtungsarbeiten prognostizierten Schwinggeschwindigkeiten und KB-Werte sind der Anlage C zu entnehmen.

## 4.1 Beurteilung nach DIN 4150, Teil 2

### 4.1.1 Historisches Bahnhofsgebäude Gneisenaustraße (Beurteilungszeitraum nachts)

Das historische Bahnhofsgebäude im Bereich der Gneisenaustraße liegt ca. 26 m vom Immissionsort entfernt.

Da das Bahnhofsgebäude an einen gemeinnützigen Verein verpachtet ist und im Nachtzeitraum nicht genutzt wird, wird der  $KB_{Fmax}$ -Wert nicht maßgebend.

### 4.1.2 Wohnhaus Blücherstraße 9 (Beurteilungszeitraum nachts)

Mit einem Abstand von ca. 60 m vom Emissionsort zum Wohngebäude ergibt sich ein prognostizierter  $KB_{Fmax}$ -Wert von 0,18. Der untere Richtwert nach DIN 4150, Teil 2, Tabelle 1, Zeile 4 von  $A_u=0,1$  wird überschritten, der obere Richtwert  $A_o = 0,2$  wird unterschritten. Gemäß der DIN 4150/2 ist der Beurteilungswert  $KB_{FTr}$  für den maßgebenden Zeitraum nachts zu berechnen und mit dem Anhaltswert zu vergleichen.

Bei Rammarbeiten entspricht der Taktmaximal-Effektivwert  $KB_{FTm}$  dem Taktmaximalwert  $KB_{FTi}$ . Die Beurteilungsschwingstärke berechnet sich wie folgt:

$$KB_{FTr} = KB_{FTm} \cdot (T_e/T_r)^{-1}$$

Dabei ist

- $T_r$  die Beurteilungszeit (hier nachts mit 8 h)
- $T_e$  die Einwirkzeit außerhalb von Ruhezeiten

Zur Einhaltung des Richtwerts nach DIN 4150, Teil 2, Tabelle 1, Zeile 4, ergeben sich als maximale Einwirkzeit für den Bauzeitraum von maximal 1 Tag ein Ergebnis von **1 Stunde** im Nachtzeitraum.

Bei Überschreitung der maximalen Einwirkzeit werden die Einwirkungen unzumutbar. In diesem Fall wird die Vereinbarung besonderer Maßnahmen erforderlich, die über die in DIN 4150, Teil 2, Abs. 6.5.4.3 beschriebenen hinausgehen.

### 4.1.3 Kino Eppelheimer Straße (Beurteilungszeitraum tags)

Mit einem Abstand von ca. 1 m vom Emissionsort zum Kinogebäude ergibt sich ein prognostizierter  $KB_{Fmax}$ -Wert von 0,2. Der untere Richtwert nach DIN 4150, Teil 2, Tabelle 2, von  $A_u=0,3$  wird unterschritten. Bei Unterschreitung des unteren Anhaltswertes  $A_u$  ist bei einer Bauzeit von bis zu 78 Tagen nicht mit erheblichen Belästigungen zu rechnen.

## **4.2 Beurteilung nach DIN 4150, Teil 3**

### **4.2.1 Historisches Bahnhofsgebäude Gneisenaustraße**

Bei der Bewertung der Schwinggeschwindigkeit nach DIN 4150, Teil 3, Tabelle 1, Zeile 3, wird am Fundament im Frequenzbereich bis 10 Hz der Richtwert von 3 mm/s mit einem prognostizierten Wert von 0,8 mm/s deutlich unterschritten.

Die Bewertung für die Geschossdecke nach DIN 4150, Teil 3, Abschnitt 5.2 sieht für denkmalgeschützte Gebäude eine Anpassung des Richtwertes in Anlehnung an DIN 4150, Teil 3, Tabelle 1 vor. Legt man hier analog zur Tabelle 1 einen Richtwert von 3 mm/s zu Grunde, wird dieser mit dem prognostizierten Wert von 1,2 mm/s deutlich unterschritten.

Schäden am Bauwerk sind im Sinne der DIN nicht zu erwarten.

### **4.2.2 Wohnhaus Blücherstraße 9**

Bei der Bewertung der Schwinggeschwindigkeit nach DIN 4150, Teil 3, Tabelle 1, Zeile 2, wird am Fundament im Frequenzbereich von bis 10 Hz der Richtwert von 5 mm/s mit 0,03 mm/s deutlich unterschritten

Zur Bewertung der Wirkung auf die Geschossdecken des Gebäudes ist nach DIN 4150, Teil 3, Abschnitt 5.2, ein Richtwert von 20 mm/s anzusetzen. Dieser wird mit dem prognostizierten Wert von 0,43 mm/s deutlich unterschritten.

Schäden am Bauwerk Blücherstraße 9 sind im Sinne der DIN nicht zu erwarten.

### **4.2.3 Kino Eppelheimer Straße**

Zur Bewertung der Wirkung auf die Geschossdecken des Gebäudes ist nach DIN 4150, Teil 3, Abschnitt 6.2, ein Richtwert von 10 mm/s anzusetzen. Dieser wird mit dem prognostizierten Wert von 4,3 mm/s deutlich unterschritten.

Schäden am Bauwerk Kino Eppelheimer Straße sind im Sinne der DIN nicht zu erwarten.

## 5 Anmerkung

Mittels Vorbohrungen und/oder reduzierter Rammstärke können die Prognosewerte verringert werden.

Schäden an den untersuchten Bauwerken sind im Sinne der DIN nicht zu erwarten.

Im Zuge der Arbeiten sollten baubegleitende Erschütterungsmessungen zur Dokumentation der Einwirkungen durchgeführt werden.

**fischer**

Ingenieurbüro für Bau, Verkehr und Umwelt



Dipl.-Ing. (FH) K. Fischer  
(ö.b.u.v. Sachverständiger)





Dipl.-Geogr. J. Reinecke

## Neubau Fußgängerbürcke Gneisenaustraße: Erschütterungsprognose Spundwandeinbau Nachtzeitraum

**Gebäude:** Historisches Bahnhofsgebäude Gneisenaustraße  
**Gebietsnutzung:** MI DIN 4150/2: Tab. 1, Zeile 3 DIN 4150/3: Tab. 1, Zeile 3  
 (GE = Gewerbegebiet, MI = Kern-, Dorf oder Mischgebiet, WA = Reines oder Allgemeines Wohngebiet, SO = Krankenhäuser, Schulen, Altenheime)

Prognose KB-Werte	Ausgangsspektrum: Freifeldmessung (Abstand 53m)																			Summe	Bemerkungen	Geschoss	
Terzbänder [Hz]	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250				315
v(f) Ausgangsspektrum	0,003	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,008	0,001	0,000	0,003	0,035	0,005	0,000	0,001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0598	v(f) [mm/s]; d = 53,0 m	
Korrektur Abstand	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000		Abstand = 26 m	
Korrektur Maßnahme	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000			
Korrektur Diverses	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000			
v(f) vor Gebäude	0,0073	0,0010	0,0016	0,0030	0,0015	0,0023	0,0233	0,0022	0,0013	0,0085	0,0989	0,0132	0,0010	0,0023	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1674	v(f) [mm/s]	außen
Gebäudeankopplung	1,8082	1,2698	1,3675	0,8385	0,6034	0,5659	0,6248	0,5462	0,5475	0,3087	0,3084	0,4252	0,2747	0,1949	0,5940	0,2379	0,2379	0,2102	0,4685	0,6637		außen / Fundament	
Fundament	0,0132	0,0013	0,0021	0,0025	0,0009	0,0013	0,0146	0,0012	0,0007	0,0026	0,0305	0,0056	0,0003	0,0004	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0773	Fundament	
Gebäudeverstärkung	12,644	16,591	16,002	24,341	22,725	26,245	26,245	18,1817	19,537	18,3601	11,2325	7,9474	6,9657	6,2201	9,4989	0,7635	0,3416	0,6359	1,2882	1,5905		Fundament / 2.OG	
v(f) Geschossdecke	0,1664	0,0213	0,0340	0,0621	0,0212	0,0336	0,3828	0,0222	0,0136	0,0482	0,3428	0,0446	0,0018	0,0028	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,1973	Σv (4-315Hz) [mm/s]	2.OG
																					1,1973	Σv (4-80Hz) [mm/s]	2.OG
KB(f) Geschossdecke	0,0967	0,0142	0,0254	0,0508	0,0185	0,0307	0,3613	0,0213	0,0132	0,0475	0,3395	0,0443	0,0018	0,0028	-	-	-	-	-	-	0,5145	KB	2.OG

Verhältnis Summenwert Geschossdecke / vor Gebäude: 7,1506

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## Neubau Fußgängerbürcke Gneisenaustraße: Erschütterungsprognose Spundwandeinbau gerammt Nachtzeitraum

**Gebäude:** Blücherstraße 9  
**Gebietsnutzung:** WA DIN 4150/2: Tab. 1, Zeile 4    DIN 4150/3: Tab. 1, Zeile 2  
(GE = Gewerbegebiet, MI = Kern-, Dorf oder Mischgebiet, WA = Reines oder Allgemeines Wohngebiet, SO = Krankenhäuser, Schulen, Altenheime)

Prognose KB-Werte	Ausgangsspektrum: Freifeldmessung (Abstand 53m)																			Summe	Bemerkungen	Geschoss	
Terzbänder [Hz]	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250				315
v(f) Ausgangsspektrum	0,003	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,008	0,001	0,000	0,003	0,035	0,005	0,000	0,001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0598	v(f) [mm/s]; d = 53,0 m	
<i>Korrektur Abstand</i>	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000		Abstand = 60 m	
<i>Korrektur Maßnahme</i>	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000			
<i>Korrektur Diverses</i>	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000			
v(f) vor Gebäude	0,0026	0,0004	0,0006	0,0011	0,0006	0,0008	0,0083	0,0008	0,0005	0,0030	0,0353	0,0047	0,0003	0,0008	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0598	v(f) [mm/s]	außen
<i>Gebäudeankopplung</i>	1,8082	1,2698	1,3675	0,8385	0,6034	0,5659	0,6248	0,5462	0,5475	0,3087	0,3084	0,4252	0,2747	0,1949	0,5940	0,2379	0,2379	0,2102	0,4685	0,6637		außen / Fundament	
<i>Fundament</i>	0,0047	0,0005	0,0008	0,0009	0,0003	0,0005	0,0052	0,0004	0,0002	0,0009	0,0109	0,0020	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0276	Fundament	
<i>Gebäudeverstärkung</i>	12,644	16,591	16,002	24,341	22,725	26,245	26,245	18,1817	19,537	18,3601	11,2325	7,9474	6,9657	6,2201	9,4989	0,7635	0,3416	0,6359	1,2882	1,5905		Fundament / 2.OG	
v(f) Geschossdecke	0,0594	0,0076	0,0121	0,0222	0,0076	0,0120	0,1367	0,0079	0,0048	0,0172	0,1224	0,0159	0,0007	0,0010	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,4276	$\Sigma v$ (4-315Hz) [mm/s]	2.OG
																					0,4276	$\Sigma v$ (4-80Hz) [mm/s]	2.OG
KB(f) Geschossdecke	0,0345	0,0051	0,0091	0,0182	0,0066	0,0110	0,1290	0,0076	0,0047	0,0170	0,1212	0,0158	0,0007	0,0010	-	-	-	-	-	-	0,1837	KB	2.OG

Verhältnis Summenwert Geschossdecke / vor Gebäude: 7,1506

**Prognose Nacht:**  $KB_{Fmax} = 0,184 \leq 0,2 = A_o$  (DIN 4150-2) Tab. 1 Zeile 4



## Neubau Fußgängerbrücke Gneisenaustraße: Erschütterungsprognose Flächenrüttler Tageszeitraum

**Gebäude:** Kino Eppelheimer Straße  
**Gebietsnutzung:** GE DIN 4150/2: Tab. 1, Zeile 1      DIN 4150/3: Abschnitt 6.2  
(GE = Gewerbegebiet, MI = Kern-, Dorf oder Mischgebiet, WA = Reines oder Allgemeines Wohngebiet, SO = Krankenhäuser, Schulen, Altenheime)

Prognose KB-Werte	Ausgangsspektrum: Freifeldmessung (Abstand 53m)																			Summe	Bemerkungen	Geschoss	
Terzbänder [Hz]	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250				315
v(f) Ausgangsspektrum	0,0006	0,0009	0,0007	0,0007	0,0012	0,0017	0,0024	0,0026	0,0022	0,0032	0,0018	0,0138	0,0319	0,0055	0,3238	0,0109	0,0048	0,0374	0,0025	0,0022	0,4508	v(f) [mm/s]; d=1,0m	
<i>Korrektur Abstand</i>	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000		Abstand=1m	
<i>Korrektur Maßnahme</i>	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000			
<i>Korrektur Diverses</i>	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000			
v(f) vor Gebäude	0,0012	0,0018	0,0014	0,0014	0,0024	0,0034	0,0048	0,0052	0,0044	0,0064	0,0036	0,0276	0,0638	0,0110	0,6476	0,0218	0,0096	0,0748	0,0050	0,0044	0,9016	v(f) [mm/s]	außen
<i>Gebäudeankopplung</i>	1,8082	1,2698	1,3675	0,8385	0,6034	0,5659	0,6248	0,5462	0,5475	0,3087	0,3084	0,4252	0,2747	0,1949	0,5940	0,2379	0,2379	0,2102	0,4685	0,6637		außen / Fundament	
<i>Fundament</i>	0,0022	0,0023	0,0019	0,0012	0,0014	0,0019	0,0030	0,0028	0,0024	0,0020	0,0011	0,0117	0,0175	0,0021	0,3847	0,0052	0,0023	0,0157	0,0023	0,0029	0,4668	Fundament	
<i>Gebäudeverstärkung</i>	12,644	16,591	16,002	24,341	22,725	26,245	26,245	18,1817	19,537	18,3601	11,2325	7,9474	6,9657	6,2201	9,4989	0,7635	0,3416	0,6359	1,2882	1,5905		Fundament / 2.OG	
v(f) Geschossdecke	0,0274	0,0379	0,0306	0,0286	0,0329	0,0505	0,0787	0,0516	0,0471	0,0363	0,0125	0,0933	0,1221	0,0133	3,6542	0,0040	0,0008	0,0100	0,0030	0,0046	4,3395	Σv (4-315Hz) [mm/s]	2.OG
																					0,6628	Σv (4-80Hz) [mm/s]	2.OG
KB(f) Geschossdecke	0,0159	0,0253	0,0229	0,0234	0,0287	0,0461	0,0743	0,0497	0,0459	0,0357	0,0124	0,0927	0,1216	0,0133	-	-	-	-	-	-	0,2000	KB	2.OG

Verhältnis Summenwert Geschossdecke / vor Gebäude: 4,8131

<b>Prognose Tag</b>	$KB_{Fmax}$	0,200	≤	0,4	= Au (DIN 4150-2) Tab. 1 Zeile 1
---------------------	-------------	-------	---	-----	----------------------------------