

**Institut für Immissions-  
schutz und Technische  
Akustik**

Messstelle nach § 29b

BImSchG für Geräusche und  
Erschütterungen

## **Schall- und Erschütterungstechnische Untersuchung zum Baubetrieb**

### **Beseitigung Bahnübergangssicherungsanlage Beseitigung einer BÜSA km 16,0 – Zum Steigeturm**

Auftraggeber: DB InfraGO AG

OINF Projekt Nr.: 29375

Datum: 15.09.2025



## Änderungshistorie

Version	Datum	bearbeitet	geprüft
1	11.09.2025	A. Griebel	M. Schweiger

## Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung.....	1
2	Grundlagen der Untersuchung.....	2
2.1	Grundlagenverzeichnis.....	2
2.2	Rechtliche Grundlagen - Baulärm .....	3
2.3	Rechtliche Grundlagen - Erschütterungen.....	5
2.4	Für die Erstellung der Untersuchung verwendete Unterlagen .....	6
2.5	Verwendetes Berechnungsprogramm .....	6
3	Örtliche Gegebenheiten.....	7
3.1	Geplante Baumaßnahmen.....	7
3.2	Schutzbedürftige Gebiete .....	7
4	Beurteilung der Baumaßnahmen nach der 16. BImSchV.....	9
5	Bauablauf.....	10
6	Vorbelastung.....	11
7	Ermittlung der Schallimmissionen während der Bauzeit.....	13
7.1	Berechnungsverfahren .....	13
7.2	Schallabstrahlung der Baumaschinen.....	14
8	Ermittelte Baulärmemissionen aus den Baumaßnahmen.....	16
8.1	Abbrucharbeiten.....	16
9	Ermittelte Baulärmimmissionen aus den Baumaßnahmen .....	17
9.1	Abbrucharbeiten.....	17
9.2	Übrige Bauphasen.....	18
10	Handlungsempfehlungen zum Schallimmissionsschutz.....	19
10.1	Beurteilung der Baulärmimmissionen und Schallschutzmaßnahmen.....	19
10.2	Maßnahmen des Vorhabensträgers.....	19
11	Erschütterungsimmissionen durch Baumaßnahmen .....	20
11.1	Einwirkungen von Erschütterungen auf Menschen in Gebäuden.....	20
11.2	Einwirkungen von Erschütterungen auf bauliche Anlagen.....	23
11.3	Prognoseberechnungen für Erschütterungsimmissionen .....	25
12	Erschütterungen im Untersuchungsgebiet.....	28
12.1	Abbrucharbeiten (Meißelbagger, Hydraulikhammer).....	28
12.2	Sonstige Tätigkeiten.....	30



---

13	Zusammenfassung.....	31
----	----------------------	----

## **Tabellenverzeichnis**

<b>Tabelle 1:</b>	<b>Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm .....</b>	<b>4</b>
<b>Tabelle 2:</b>	<b>Zeitkorrekturen der AVV Baulärm .....</b>	<b>4</b>
<b>Tabelle 3:</b>	<b>Schallleistung aus den Abbrucharbeiten.....</b>	<b>16</b>
<b>Tabelle 4:</b>	<b>Richtwertüberschreitungen durch die Abbrucharbeiten.....</b>	<b>17</b>
<b>Tabelle 5:</b>	<b>Anhaltswerte (nachts) nach DIN 4150-2 für die Beurteilung von Erschütterungs-immissionen .....</b>	<b>21</b>
<b>Tabelle 6:</b>	<b>Anhaltswerte nach DIN 4150-2 für die Beurteilung von Erschütterungen durch Baumaßnahmen im Tagzeitraum.....</b>	<b>22</b>
<b>Tabelle 7:</b>	<b>Anhaltswerte der DIN 4150 Teil 3, Tabelle 1 (kurzzeitige Erschütterungen)</b>	<b>24</b>
<b>Tabelle 8:</b>	<b>Anhaltswerte der DIN 4150 Teil 3, Tabelle 4 (Dauererschütterungen).....</b>	<b>24</b>
<b>Tabelle 9:</b>	<b>Kritische Abstände für Abbrucharbeiten (Meißelbagger).....</b>	<b>29</b>

## **Anhang**

**Lageplanskizze 1: Untersuchung nach AVV Baulärm: Übersicht der Immissionsorte bzw. der Gebäude-ID**

**Ergebnistabelle: Beurteilungspegel, Untersuchung nach AVV Baulärm**

## Abkürzungsverzeichnis

A	Anhaltswert der DIN 4150-2
A <sub>o</sub>	Obere Anhaltswert
A <sub>r</sub>	Anhaltswert zum Vergleich mit Beurteilungs-Schwingstärke
A <sub>u</sub>	Unterer Anhaltswert
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BlmSchV	Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
BÜ	Bahnübergang
BÜSA	Bahnübergangssicherungsanlage
dB(A)	Dezibel, A bewerteter Schallpegel
DGM	Digitalgeländemodell
EG	Erdgeschoss
EN	Euro-Norm
ESTW	Elektronisches Stellwerk
ID	Identifikationsnummer
IRW / RW	Immissionsrichtwert
KB	bewertete Schwingschnelle (Maß für Erschütterungen)
KB <sub>Fmax</sub>	maximale bewertete Schwingstärke
KB <sub>FTr</sub>	Beurteilungs-Schwingstärke
KG	Kleingarten
KI	Zuschlag für Impulshaltigkeit
LAFT <sub>m,5</sub>	Takt-Maximalpegel mit einer Taktzeit von 5 Sekunden
LoD1	3D-Gebäudemodell
L <sub>r</sub>	Beurteilungspegel
L <sub>WA</sub>	A-bewerteter Schallleistungspegel
L <sub>WA''</sub>	Flächenbezogener A-bewerteter Schallleistungspegel
M / MI	Mischgebiet (Nutzungsart der AVV Baulärm)
OG	Obergeschoss
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
VDI	Verein Deutscher Ingenieure



vGe	vorwiegend Gewerbe (Nutzungsart der AVV Baulärm)
vWo	vorwiegend Wohnungen (Nutzungsart der AVV Baulärm)
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz



## **1 Aufgabenstellung**

Die DB InfraGO AG plant die Beseitigung der Bahnübergangssicherungsanlage (BÜSA) km 16,0 – „Zum Steigeturm“ an der Strecke 2210, Herne – Dortmund Hauptbahnhof.

Die vorliegende Untersuchung behandelt die während der Bauausführung auf die Umgebung einwirkenden Immissionen aus Schall und Erschütterungen.

Ziel der schalltechnischen Untersuchung ist es, Baulärmimmissionen zu prognostizieren und festzustellen, ob es zu Überschreitungen der Richtwerte gemäß der AVV - Baulärm [3] kommt, um ggf. geeignete Schutzmaßnahmen vorzuschlagen.

Die baubedingten Erschütterungen werden nach derzeitigem Kenntnisstand prognostiziert und anhand der DIN 4150 Teil 2 (Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden) [16] und DIN 4150 Teil 3 (Einwirkungen auf bauliche Anlagen) [17] beurteilt.

Die geplante BÜ-Beseitigung stellt bezüglich des Betriebslärms eine Verbesserung dar. Zu diesem Sachverhalt wird verbal-argumentativ Stellung genommen.



## **2 Grundlagen der Untersuchung**

### **2.1 Grundlagenverzeichnis**

- [1] BImSchG – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. Februar 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 58) geändert worden ist
- [2] VwVfG – Verwaltungsverfahrensgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 2003 (BGBl. I S. 102), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 15. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 236) geändert worden ist
- [3] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschemissionen – vom 19. August 1970
- [4] 16. BImSchV – Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.
- [5] Richtlinie zur Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Anlage 2 zu § 4 der 16. BImSchV
- [6] Richtlinie 2000/14/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Mai 2000
- [7] Zweiunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte und Maschinenlärmschutzverordnung- 32. BImSchV), vom 29. August 2002 (BGBl. I S. 3478), die zuletzt durch Artikel 14 des Gesetzes vom 27. Juli 2021 (BGBl. I S. 3146) geändert worden ist
- [8] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998, zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017.
- [9] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 2 – 2004
- [10] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 247 – 1998
- [11] Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites, Department for Environment, Food and Rural Affairs, London, 2005
- [12] Schalldruckpegel für verschiedene schallintensive Bauverfahren; Bundesanstalt für Gewässerkunde, Referat M1
- [13] DIN ISO 9613-2 Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- [14] Urteil des Bundesverwaltungsgerichts 7 A 11.11 vom 10. Juli 2012
- [15] DIN 4150 Teil 1: Erschütterungen im Bauwesen – Vorermittlung von Schwingungsgrößen, Dezember 2022
- [16] DIN 4150 Teil 2: Erschütterungen im Bauwesen – Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, Juni 1999

- [17] DIN 4150 Teil 3: Erschütterungen im Bauwesen – Einwirkungen auf bauliche Anlagen, Dezember 2016
- [18] Urteil des Bundesverwaltungsgerichts (BVerwG), Urt. v. 29.06.2017 – 3 A 1.16, Zeitschrift für Umweltrecht 2018, 107, 113
- [19] Achmus et al.: Bauwerkerschütterungen durch Tiefbauarbeiten, Institut für Bau-forschung e.V. Hannover, Informationsreihe - Bericht 20, 2004
- [20] VDI-Richtlinie 3837 „Erschütterungen in der Umgebung von oberirdischen Schie-nenverkehrswegen – Spektrales Prognoseverfahren“ von 2013
- [21] DIN 18005, Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Pla-nung, Juli 2023
- [22] DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018.
- [23] Erläuterungsbericht vom 30.05.2024, Beseitigung einer BÜSA km 16,0 – Zum Steigeturm, Verfasser: WSP GmbH
- [24] [https://geoweb1.digistadtdo.de/doris\\_gdi/mapapps4/resources/apps/bebauungs-planuebersicht/index.html?lang=de&vm=2D&s=100000&c=391289.51278585324%2C5707240.601376787&r=0](https://geoweb1.digistadtdo.de/doris_gdi/mapapps4/resources/apps/bebauungs-planuebersicht/index.html?lang=de&vm=2D&s=100000&c=391289.51278585324%2C5707240.601376787&r=0)
- [25] Lärmkartierung des Eisenbundesamtes, GeoPortal EBA
- [26] <https://www.umgebungs-laerm-kartierung.nrw.de/>

## **2.2 Rechtliche Grundlagen - Baulärm**

Das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [1] verfolgt den Zweck, Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen. Es dient damit auch dem Schutz von Menschen vor übermäßiger Belastung durch Baulärm.

Die Beurteilung von Baulärm ist in mehreren Gesetzen, Verordnungen und unterge-setzlichen Normen geregelt. Hierzu zählt vor allem die „Allgemeine Verwaltungsvor-schrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm)“ [3], in der die anzuwendenden Richtwerte, Vorschriften zur Messung von Baulärmimmissionen und Vorgaben zur Be-urteilung der Ergebnisse festgesetzt sind.

Die AVV Baulärm gilt für den Betrieb von Baumaschinen auf Baustellen und geht grund-sätzlich von Messungen der Schallimmissionen aus. Daher ist darin kein Prognosever-fahren vorgeschrieben.

In Nr. 3.1.1 dieser Vorschrift sind folgende Immissionsrichtwerte festgelegt:

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm

Nutzung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	Tag	Nacht
Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonal untergebracht sind (aGE)	70	
Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (vGE)	65	50
Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (M)	60	45
Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (vWo)	55	40
Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (aWo)	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten (SKhs)	45	35

Als Nachtzeit gilt die Zeit von 20:00 Uhr bis 07:00 Uhr (Nr. 3.1.2 AVV Baulärm).

Bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte sollen Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden. Folgende Maßnahmen zur Lärminderung kommen gemäß Anlage 5 der AVV Baulärm in Betracht:

- Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle
- Abschirmung der Baustelle
- Maßnahmen an Baumaschinen
- Verwendung geräuscharmer Baumaschinen
- Anwendung geräuscharmer Bauverfahren
- Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen

Entsprechend der AVV Baulärm (Nr. 6.6) ist der Wirkpegel des Baulärms nach dem Takt–Maximalpegelverfahren mit einer Taktzeit von 5 Sekunden ( $L_{AFTm,5}$ ) zu bilden. Zur Bildung des Beurteilungspegels sieht die AVV Baulärm in Nr. 6.7.1 unter Berücksichtigung der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer der Baumaschinen folgende Zeitkorrekturen vor, die jeweils vom Wirkpegel abzuziehen sind:

Tabelle 2: Zeitkorrekturen der AVV Baulärm

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer in der Zeit von		Zeitkorrektur
7 Uhr bis 20 Uhr	20 Uhr bis 7 Uhr	
bis 2½ h	bis 2 h	10 dB(A)
über 2½ h bis 8 h	über 2 h bis 6 h	5 dB(A)
über 8 h	über 6 h	0 dB(A)

In einem Urteil aus dem Jahr 2012 [14] nennt das Bundesverwaltungsgericht die für Verkehrslärm entwickelten Schwellenwerte von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts (grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle) zur Abwehr einer Gesundheitsgefährdung. Diese für Verkehrslärm entwickelten Schwellenwerte lassen sich nicht ohne weiteres auf Baulärm übertragen. Der Aspekt der Gesundheitsgefährdung ist jedoch bei der Abwägung der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen bzw. der Zumutbarkeit der Schallimmissionen besonders hervorzuheben.

### **2.3 Rechtliche Grundlagen - Erschütterungen**

Ansprüche auf Erschütterungsschutz beurteilen sich nach § 74 Abs. 2 Satz 2 und 3 Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG) [2]. Schutzvorkehrungen sind demnach anzuordnen, wenn dies zur Vermeidung nachteiliger Wirkungen auf Rechte anderer erforderlich ist. Das Bundesverwaltungsgericht [18] betont, dass die damit angesprochene Zumutbarkeitsschwelle bei Einwirkungen durch Erschütterungen nicht durch gesetzliche Grenzwerte festgelegt ist, sondern sich nach den Verhältnissen im Einzelfall bestimmt. Maßgeblich sind die Schutzwürdigkeit und Schutzbedürftigkeit der betroffenen Nutzung am jeweiligen Immissionsort. Diese richten sich nach der Art des Gebietes und den weiteren konkreten tatsächlichen Verhältnissen.

Das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [1] verfolgt den Zweck, Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen. Es dient damit auch dem Schutz von Menschen und Gebäuden vor übermäßigen Erschütterungseinwirkungen.

Es existieren demnach zurzeit keine spezifischen gesetzlichen Regelungen zur Beurteilung von Erschütterungsimmissionen. Art und Grad der individuellen Beeinträchtigung durch Erschütterungen hängen vom Ausmaß der Erschütterungsbelastung und verschiedenster situativer Faktoren ab. Beispielhaft seien genannt:

- Stärke der Schwingungen (Schwingstärke, KB-Wert),
- Einwirkungsdauer,
- Häufigkeit des Auftretens,
- Art der Erschütterungsquelle (Sichtkontakt, Hörkontakt, ...),
- Wohlbefinden der Personen,
- Grad der Gewöhnung.

Die in der Norm DIN 4150 „Erschütterungen im Bauwesen“ festgelegten Beurteilungsverfahren haben den Zweck, die oben genannten Einflüsse bestmöglich zu berücksichtigen. Die DIN 4150 ist in der Fachwelt und von der Rechtsprechung anerkannt und kann als antizipiertes Sachverständigengutachten angesehen und zur Konkretisierung der Zumutbarkeitsschwelle bei Einwirkungen durch Erschütterungen herangezogen werden. Im vorliegenden Fall erfolgt die Beurteilung der Erschütterungen gemäß dem Teil 2 dieser Norm: „Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden“ [16] und dem Teil 3 der DIN 4150 „Einwirkungen auf bauliche Anlagen“ [17].

## **2.4 Für die Erstellung der Untersuchung verwendete Unterlagen**

Für die Untersuchung wurden folgende Grundlagen verwendet:

- Genehmigungsplanung: Baustelleneinrichtungs- und erschließungsplan, Stand 30.05.2024, DB InfraGO AG
- Erläuterungsbericht, Stand 30.05.2024
- Digitales Geländemodell (DGM1)  
Download im Geoportal der Landesverwaltung von Nordrhein-Westfalen
- Geodaten (LoD1)  
Download im Geoportal der Landesverwaltung von Nordrhein-Westfalen
- Bebauungspläne der Stadt Dortmund  
Download im Geoportal Bebauungsplanübersicht der Stadt Dortmund

## **2.5 Verwendetes Berechnungsprogramm**

Die Berechnungen erfolgten mit Hilfe der Software CadnaA der Firma DataKustik, Version 2025 MR 1.

Die Berechnungen der Erschütterungsimmissionen erfolgen auf der Grundlage von bewährten Prognosemodellen.

### **3 Örtliche Gegebenheiten**

#### **3.1 Geplante Baumaßnahmen**

Der Bahnübergang entspricht bezüglich der Sicherheit und den Anforderungen an die Abwicklung des Verkehrs den gesetzlichen Bestimmungen, aber nicht mehr den anerkannten Regeln der Technik. Aufgrund der geringen Nutzung soll der BÜ aufgelassen werden [23].

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ist die bauzeitliche schall- und erschütterungstechnische Auswirkung auf die betroffene Nachbarschaft durch die geplanten Baumaßnahmen zur BÜ-Beseitigung.

#### **3.2 Schutzbedürftige Gebiete**

Der Bahnübergang km 16,0 liegt auf der Bahnstrecke 2210, Herne – Dortmund Hbf an der zweigleisigen, nicht elektrifizierten Hauptbahn [23]. Der BÜ befindet sich im Stadtbezirk Huckarde im Westen von Dortmund.

Für das Untersuchungsgebiet wurden die vorhandenen Bebauungspläne berücksichtigt. Für Gebiete ohne rechtskräftigen Bebauungsplan wurde die tatsächliche Nutzung herangezogen. Bei Abweichungen der in Bebauungsplänen festgesetzten Gebietsnutzungen wurde gemäß Kapitel 3.2.2 der AVV Baulärm [3] die tatsächliche bauliche Nutzung zugrunde gelegt. Hierbei wurde die örtliche Gegebenheit vor Ort berücksichtigt.

Die Zuordnung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm wurde für Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen, im Sinne der DIN 4109-1 [22], vorgenommen. Sofern festgesetzte Baugebiete vorhanden waren, wurde folgende Einordnung berücksichtigt:

- Gewerbegebiete entsprechen Gebieten mit vorwiegend Gewerbe (vGE, AVV Baulärm Nr. 3.1.1. b),
- Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete entsprechend Gebieten mit vorwiegend Wohnen (vWo, AVV Baulärm Nr. 3.1.1. d)

Bei der tatsächlichen Nutzung werden in der Regel Wohnbauflächen als vWo-Gebiete eingeordnet. Gemischte Bauflächen werden in der Regel als Mischgebiet eingeordnet.

Bei Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen, bei denen keine Schlafnutzung in der Nacht zu erwarten ist, wurde keine Beurteilung im Nachtzeitraum vorgenommen. Das betrifft z.B. Gebäude der Freiwilligen Feuerwehr, Lebensmittelmärkte usw.



Landwirtschaftliche Flächen mit Gebäuden ohne bzw. mit schutzbedürftigen Räumen werden als vGE-Gebiete bzw. Mischgebiete eingestuft.

In Kleingartenanlagen wurde der Immissionsrichtwert von  $IRW = 60 \text{ dB(A)}$  tags herangezogen. In der Nachtzeit wird keine Beurteilung vorgenommen.

Die Einstufungen können der Lageplanskizze 1 im Anhang entnommen werden.



#### **4 Beurteilung der Baumaßnahmen nach der 16. BImSchV**

Im Rahmen der Beseitigung der BÜSA wird keine Trassierungsänderung der bestehenden Gleise der Strecke 2210 geplant. Nach den Rückbauarbeiten entsteht ein durchgängiger Bahnkörper als Schwellengleis im Schotterbett.

Die für den Bestand anzusetzende „Pegelkorrektur c1 für Fahrbahnarten“ nach Tabelle 7 der Schall 03 (2014) [5] entfällt im Falle der Beseitigung der BÜSA. Die Immissionen im Bereich der BÜSA vermindern sich dabei. Somit ergibt sich auch eine Abnahme der Beurteilungspegel an den umliegenden Gebäuden.

Eine wesentliche Änderung der Schallsituation gemäß 16. BImSchV [4] bedingt durch die Beseitigung der BÜSA ist damit ausgeschlossen. Es besteht kein Anspruch auf Lärmvorsorge.





## **5 Bauablauf**

Gemäß Baudurchführung sollen die gesamten Bauarbeiten inkl. Vor- und Nacharbeiten etwa 1 Monat andauern. Die Bauarbeiten werden lediglich im Tagzeitraum geplant.

Während der gesamten Bauzeit werden folgende aus schall- und erschütterungstechnischer Sicht maßgeblichen Bauarbeiten durchgeführt:

- Abbrucharbeiten (Asphalt, Betonschaltheus)
- Gleisstopfen nach Rückbau der Gleiseindeckung
- Erdarbeiten (Böschungsherstellung)

## **6 Vorbelastung**

Bei der Prüfung der Frage, ob von einer Baustelle schädliche Umwelteinwirkungen in Form von Lärm ausgehen, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind, werden die der städtebaulichen Nutzung des Einwirkungsbereiches der Baustelle entsprechenden, in Nr. 3.1.1 der AVV-Baulärm [3] festgelegten Immissionsrichtwerte herangezogen. Allerdings stellen diese Richtwerte keine generelle Grenze der zumutbaren Belästigung aus dem Baubetrieb dar, sondern sie entfalten nur für den Regelfall Bindungswirkung. Da die AVV Baulärm als Maßstab für die Zumutbarkeit von Baustellenlärm auf die abstrakt bestimmte Schutzwürdigkeit von Gebieten abhebt, kommen Abweichungen vom Immissionsrichtwert nach oben dann in Frage, wenn die Schutzwürdigkeit des Einwirkungsbereichs der Baustelle im konkreten Fall ausnahmsweise geringer zu bemessen ist als in den gebietsbezogen festgelegten Immissionsrichtwerten (BVerwG, Urt. v. 10.07.2012, 7 A 11.11, juris Rn. 32 [14]).

Das Bundesverwaltungsgericht hat in dem zitierten Urteil weiter ausgeführt: „...Eine Abweichung von den Immissionsrichtwerten kann danach etwa dann in Betracht kommen, wenn im Einwirkungsbereich der Baustelle eine tatsächliche Lärmvorbelastung vorhanden ist, die über dem maßgeblichen Richtwert der AVV Baulärm liegt. Dabei ist der Begriff Vorbelastung hier nicht einschränkend im Sinne zu verstehen, dass nur Vorbelastungen durch andere Baustellen erfasst werden [...]. Maßgeblich ist vielmehr die Vorbelastung im natürlichen Wortsinn. „Nachteilige Wirkungen“ im Sinne des § 74 Absatz 2 Satz 2 VwVfG gehen nur von solchen baustellenbedingten Geräuschimmissionen aus, die dem Einwirkungsbereich mit Rücksicht auf dessen durch die Gebietsart und die konkreten tatsächlichen Verhältnisse bestimmte Schutzwürdigkeit und Schutzbedürftigkeit nicht mehr zugemutet werden können. Für die Gebietsart ist dabei von der bebauungsrechtlich geprägten Situation der betroffenen Grundstücke (im Einwirkungsbereich) auszugehen, für die tatsächlichen Verhältnisse spielen insbesondere Geräuschvorbelastungen eine wesentliche Rolle [...].“ [14].

Die im Untersuchungsgebiet befindliche Bahnstrecke 2210, Herne – Dortmund Hbf stellt keine relevante Vorbelastung dar (siehe Lärmkartierung des Eisenbahnbundesamtes [25]). Aus dem Straßenverkehrslärm dagegen existiert eine nennenswerte Vorbelastung. Die Lärmkartierung veröffentlicht durch das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen [26] zeigt, dass in den nördlich gelegenen Wohngebieten und im Kleingartengebiet Beurteilungspegel von mehr als 60 dB(A) tags auftreten. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde auf eine



Anhebung der Immissionsrichtwerte verzichtet, weil die baubedingten Schallimmissionen in einem zeitlich begrenzten Zeitraum auftreten.

## **7 Ermittlung der Schallimmissionen während der Bauzeit**

Bei der Durchführung von Baumaßnahmen ist eine Geräuscherzeugung durch Baumaschinen nicht vermeidbar. In jedem Fall sind jedoch Verfahren oder Geräte anzuwenden, die gemäß dem Stand der Technik eine Minimierung der Lärmbelastung für die betroffene Nachbarschaft gewährleisten (vgl. § 22 Abs. 1 Satz 1 BImSchG). Die Verwendung solcher Bauverfahren und -maschinen allein stellt aber noch nicht sicher, dass damit die schalltechnischen Anforderungen der AVV Baulärm eingehalten werden.

Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung durchgeführten Berechnungen basieren auf der Grundlage der durch die Auftraggeber bzw. Planer zur Verfügung gestellten Daten. Dies bezieht sich insbesondere auf die zum Einsatz kommenden Baugeräte und -maschinen sowie deren Einsatzorte und Einwirkzeiten.

In der Prognose wird angestrebt, die maximal zu erwartenden Beurteilungspegel abzuschätzen, also tendenziell ein Worst Case – Szenario abzubilden.

### **7.1 Berechnungsverfahren**

Die AVV Baulärm [3] enthält keine Angabe bzgl. der Schallausbreitungsberechnung. Analog zur TA Lärm [8] wird das Berechnungsverfahren der DIN ISO 9613-2 [13] angewendet. Hierzu wird mit Hilfe der Software CadnaA der Firma DataKustik, Version 2025, ein dreidimensionales Rechenmodell erstellt.

Grundlage des Rechenmodells stellt ein dreidimensionales digitales Geländemodell dar. In das Geländemodell werden die bestehende sowie die voraussichtlich bis zu Zeitpunkt der Baumaßnahmen fertiggestellte Bebauung, bestehende Schallschutzwände sowie weitere abschirmende Elemente, bestehende sowie während des Baubetriebs genutzte temporäre Gleise, Straßen, ggf. Wasseroberflächen sowie weitere relevante Elemente eingefügt.

Weiterhin werden die schalltechnisch relevanten Bautätigkeiten je nach deren Charakter als Punkt-, Linien- oder Flächenquellen mit entsprechenden Schallemissionen dargestellt. Im Fall von Flächenquellen wird angenommen, dass sie über die gesamte Fläche der Baustelle verteilt sind. Im konkreten Einzelfall bestehen aber in der Regel Möglichkeiten, z.B. durch eine optimierte Organisation der Baustelle, die Immissionen zu verringern.

Das Programm unterteilt Linien- und Flächenquellen in Teilstücke bzw. Teilflächen, deren Ausdehnungen klein gegenüber dem jeweiligen Abstand zum Immissionsort sind und die daher als Punktschallquellen behandelt werden können.

Bei der Ausbreitungsberechnung werden die Pegelminderungen durch

- Abstandsvergrößerung und Luftabsorption,
- die Bodendämpfung und
- Abschirmungen – z.B. durch Gebäude (dabei Einbeziehung auch der Beugung seitlich um Hindernisse herum)

berücksichtigt. Die Pegelzunahme durch Reflexionen, z.B. an Gebäuden, wird bis zur 3. Reflexionsordnung erfasst.

Die Ausbreitungsrechnung für Baustellengeräusche erfolgt entsprechend der Norm DIN ISO 9613-2 [13] unter folgenden Randbedingungen:

- Bodendämpfung entsprechend Kap. 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 („alternatives Verfahren“)
- Schwerpunktfrequenz von 500 Hz.

## **7.2 Schallabstrahlung der Baumaschinen**

Grundlage der Berechnungen sind die Kennwerte für die berücksichtigten Baumaschinen bzw. Bauverfahren. Die Ansätze zur Schallabstrahlung von Baumaschinen beruhen auf Herstellerangaben oder Messergebnissen, die in der Regel als Schallleistungspegel ( $L_{WA}$ ) angegeben werden. Der Schallleistungspegel  $L_{WA}$  ist eine Kenngröße, welche die Schallabstrahlung von Schallquellen beschreibt und die Grundlage für Immissionsberechnungen bildet.

Die maximalen Schallleistungspegel für Erd- und Straßenbaumaschinen werden nach der Richtlinie 2000/14/EG [6] für ab dem 03. Januar 2002 zugelassene Maschinen und Geräte der Stufe I bzw. ab dem 03. Januar 2006 zugelassene Maschinen und Geräte der Stufe II begrenzt. Inzwischen stehen jedoch auch zahlreiche Maschinen und Geräte mit geringerer Schallleistung zur Verfügung.

Die Schallleistungspegel wurden aus verschiedenen Messberichten bzw. Richtlinien oder Verwaltungsvorschriften [7][9][10][11][12] entnommen. Darin sind in der Regel Mittelungspegel über ganze Arbeitszyklen erfasst.

Für typische bzw. schalltechnisch kritische Bauverfahren bzw. -tätigkeiten in den einzelnen Bauphasen wurden Ansätze, für die während der jeweiligen Bauphase von allen eingesetzten lärmtechnisch relevanten Geräten zusammen erzeugte mittlere Schallleistung entwickelt (sog. „Schallleistungsbilanz“), die den Immissionsberechnungen zu Grunde gelegt wird. Dabei werden A-bewertete Schallleistungspegel der Baumaschinen entsprechend der Anzahl gleichartiger Maschinen, die zum Einsatz kommen, berechnet. Sofern die Einsatzzeit der jeweiligen Maschinen innerhalb der Beurteilungszeiträume (Tag oder Nacht) auf eine kürzere Dauer begrenzt ist, werden ggf. die Zeitkorrekturen der AVV Baulärm (s. Tabelle 2) berücksichtigt.

Zu den schalltechnisch kritischen Geräten und Bauverfahren wird auch der allgemeine Baustellenlärm in den Berechnungen mit einem A-bewerteten Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$  betrachtet. Mit diesem Schallleistungspegel werden alle sonstigen Baugeräusche, welche nicht maßgeblich pegelbestimmend sind, zusammengefasst. Darunter fällt z.B. der Einsatz von kleinen Handgeräten oder der Materialtransport innerhalb der betrachteten Flächen. Der allgemeine Baustellenlärm wird, im Sinne des Worst-Case-Ansatzes, ohne Zeitkorrektur in die Berechnungen berücksichtigt. Dies wurde auch bei allen Bautätigkeiten berücksichtigt.

## 8 Ermittelte Baulärmemissionen aus den Baumaßnahmen

Im Folgendem werden die für die schalltechnisch relevanten Bautätigkeiten berücksichtigten Emissionen aufgeführt. Die Bauarbeiten finden ausschließlich in der Tagzeit statt.

### 8.1 Abbrucharbeiten

Für die Auflassung des BÜs sind Abbrucharbeiten von Bauwerkteilen wie z.B. die Betonfundamente des Schalthauses erforderlich. Es wird davon ausgegangen, dass die gesamten Abbrucharbeiten wenige Tage andauern.

Nachfolgend ist die Schallleistungsbilanz inklusive Zeitkorrektur nach AVV Baulärm für die Abbrucharbeiten dargestellt:

Tabelle 3: Schallleistung aus den Abbrucharbeiten

Arbeitsgerät	L <sub>WA</sub> + KI in dB(A)	Betriebs- dauer in Std.		Zeitkorrek- tur nach AVV Bau- lärm in dB(A)		Anzahl der Geräte		Wirkpegel in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Presslufthammer	114	2.5	-	-10	-	1	-	104	-
Zweiwegbagger mit Spitzmeißel	122	2.5	-	-10	-	1	-	112	-
Radlader	105	2.5	-	-10	-	1	-	95	-
Zweiwegbagger (Zusammenschieben von Betonabbruch)	108	2.5	-	-10	-	1	-	98	-
Gleis- bzw. Autokran	108	2.5	-	-10	-	1	-	98	-
Sonstige Baugeräusche	100	13	-	0	-	1	-	100	-
<b>Summe Schallleistungswirkpegel</b>								<b>113.2</b>	<b>-</b>

Der Emissionsansatz wurde als Flächenschallquelle berücksichtigt.

## 9 Ermittelte Baulärmimmissionen aus den Baumaßnahmen

Im Folgenden werden die lärmintensivsten Bauarbeiten auf ihre schalltechnischen Auswirkungen untersucht. Bei den Berechnungen wird für jede Bautätigkeit das „Worst Case-Szenario“ mit den lärmintensivsten Arbeiten angenommen. Durch diese Vorgehensweise werden die höchsten Beurteilungspegel innerhalb eines Bauzustandes berechnet.

In den nachfolgenden Abschnitten wird je nach Bautätigkeit die Anzahl der Betroffenen aufgelistet. Die hierbei angegebene „Dauer der Tätigkeit“ bezieht sich auf die gesamte Bauzeit, die für die vollständige Durchführung im gesamten Untersuchungsgebiet vorgesehen ist. Bei den aufgeführten Betroffenen sind die geräuschintensivsten Tätigkeiten berücksichtigt worden, die in der Regel nicht über die gesamte Bauzeit durchgeführt werden. Zur sicheren Seite wurde in der vorliegenden Untersuchung das Worst-Case-Szenario über die gesamte Dauer der Tätigkeit betrachtet.

### 9.1 Abbrucharbeiten

Die Berechnungsergebnisse des zu erwartenden Baulärms im Rahmen der Abbrucharbeiten zeigen, dass die Richtwerte der AVV Baulärm an der schutzwürdigen Nutzung des Umfeldes, in Abhängigkeit ihrer bauplanungsrechtlichen Einstufung im Tagzeitraum überschritten werden.

In der nachfolgenden Tabelle wird die Anzahl von Gebäuden aufgelistet, bei denen mit Überschreitungen der Richtwerte zu rechnen ist.

Tabelle 4: Richtwertüberschreitungen durch die Abbrucharbeiten

Dauer der Tätigkeit	Anzahl der Gebäude mit Richtwertüberschreitungen			Davon Anzahl der Gebäude mit $L_r > 70 \text{ dB(A)}$ tags
	$\leq 5 \text{ dB(A)}$	Zwischen 5 und 10 dB(A)	$> 10 \text{ dB(A)}$	
Wenige Tage	2 Gebäude und 4 Parzellen im KG	0	0	0

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass während den hier untersuchten Bauarbeiten an keinem Gebäude Beurteilungspegel von über 70 dB(A) tags zu erwarten sind. An insgesamt 2 Wohngebäuden und 4 Parzellen in der Kleingartenanlage werden die jeweiligen Immissionsrichtwerte im Tageszeitraum überschritten.



Im Untersuchungsgebiet errechnet sich ein höchster Beurteilungspegel von 57 dB(A) tagsüber am Wohngebäude Zum Steigeturm 37a (ID 4). Dabei beträgt die Überschreitung des Immissionsrichtwertes der AVV Baulärm 2 dB(A) im Tagzeitraum.

In der Kleingartenanlage werden Beurteilungspegel um bis zu 63 dB(A) errechnet. Der Immissionsrichtwert wird um bis zu 3 dB(A) tagsüber überschritten.

Detaillierte Ergebnisse sind in der Ergebnistabelle im Anhang zu finden. In der Lageplanskizze 1 im Anhang sind die untersuchten Gebäude bzw. die untersuchten Immissionsorte dargestellt.

## **9.2 Übrige Bauphasen**

Nach derzeitigem Planungsstand erfolgen die übrigen Baumaßnahmen ebenso nur in der Tagzeit.

Während der weiteren Baumaßnahmen wie z.B. dem Rückbau des BÜ-Belags, die Erdarbeiten oder das Stopfen der Gleise werden etwas geringe Beurteilungspegel wie bei den untersuchten Abbrucharbeiten in der Tagzeit erwartet.

Überschreitungen der jeweiligen Immissionsrichtwerte werden im Allgemeinen nicht erwartet. Die Beurteilungspegel wären dazu geringer als die Vorbelastung aus dem Straßenverkehr.

## **10 Handlungsempfehlungen zum Schallimmissionsschutz**

### **10.1 Beurteilung der Baulärmimmissionen und Schallschutzmaßnahmen**

Bei einer Gesamtdauer der Bauarbeiten von ca. einen Monat werden nur an wenigen Tagen und an wenigen Immissionsorten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm erwartet. Die Überschreitungen sind dabei gering (weniger als 5 dB(A)). Im Allgemeinen sind die Beurteilungspegel geringer bis vergleichbar mit der Vorbelastung aus dem Straßenverkehrslärm. Alle Bauarbeiten finden lediglich in der Tagzeit statt.

Aufgrund der kurzen Dauer der lärmintensivsten Bautätigkeiten werden temporäre aktive Schallschutzmaßnahmen als unverhältnismäßig angesehen.

### **10.2 Maßnahmen des Vorhabensträgers**

Folgende Maßnahmen sollte der Vorhabenträger zum Schutz der Nachbarschaft während der Bauzeit vorsehen:

- Transportfahrzeuge, Maschinen und Geräte sollten einen zulässigen Schallleistungspegel gemäß dem neuesten Stand der Technik aufweisen.
- Auf der Baustelle sollten unnötige Fahrten sowie längere Wartezeiten bei laufendem Motor vermieden werden. Besonders bei Erdarbeiten, wenn ein oder mehrere LKW warten müssen, bis diese von einem Bagger beladen werden können.
- Der Vorhabenträger wird die Bauablaufdaten, insbesondere den geplanten Beginn und die Dauer der Bauarbeiten und das geplante Ende der Baumaßnahmen sowie die Durchführung besonders lärm- und erschütterungsintensiver Bautätigkeiten, jeweils nach Kenntnis den Anliegern in geeigneter Weise mitteilen. Absehbare relevante Abweichungen vom Zeitplan werden ebenfalls mitgeteilt.
- Die Benachrichtigung des Beginns der Bauarbeiten wird mindestens zwei Wochen vor dem vorgesehenen Beginn der Bauarbeiten erfolgen.

## 11 Erschütterungsimmissionen durch Baumaßnahmen

Während der Bauzeit sind erschütterungsintensive Arbeiten erfahrungsgemäß unvermeidbar. U.a. können Rammarbeiten, Bohrungen und Arbeiten zur Verdichtung des Erdbodens Erschütterungsimmissionen hervorrufen. Erschütterungsimmissionen bestehen aus - fühlbaren - mechanischen Schwingungen (Vibrationen, Erschütterungen) und - hörbarem - sekundärem Luftschall, der durch die Schallabstrahlung schwingender Raumbegrenzungsflächen entsteht.

Bei erschütterungsintensiven Bauarbeiten entstehen dynamische Kräfte, die vom Baukörper auf den Untergrund einwirken. Dadurch werden Erschütterungen verursacht, die sich über den Untergrund ausbreiten und mit zunehmendem Abstand vermindern. Benachbarte Bauwerke werden von den Erschütterungen am Fundament erfasst und ebenfalls zu Schwingungen angeregt, die sich innerhalb der Gebäude aufgrund deren Eigendynamik verstärken oder abschwächen können. Diese Erschütterungen können von Menschen wahrgenommen werden, wenn sie eine bestimmte „Fühlbarkeitsschwelle“ überschreiten.

Die Körperschalleinleitung in den Erdboden, die Ausbreitung im Boden und die Übertragung in Gebäude sind jeweils wegen unterschiedlicher Bodeneigenschaften wie z.B. Inhomogenitäten, der Filterwirkung eingeschlossener Lockerbodenschichten, Brechung und Reflexion von Wellen an Grenzschichten und Übergängen sehr komplex. In der Regel kann mit Hilfe von messtechnisch ermittelten Emissionen anhand statistisch oder individuell ermittelter Gebäude-Übertragungsfaktoren eine Aussage über die erschütterungstechnischen Einwirkungen auf die vorhandene Bebauung getroffen werden.

### 11.1 Einwirkungen von Erschütterungen auf Menschen in Gebäuden

Erschütterungseinwirkungen auf Menschen während der Bauphase werden nach DIN 4150, Teil 2 [16] Abschnitt 6.5.4 beurteilt. Zur Beurteilung dient eine frequenzbewertete Schwingschnelle, die bewertete Schwingstärke  $KB_F(t)$ . Die Beurteilung erfolgt anhand von zwei Beurteilungsgrößen:

- maximale bewertete Schwingstärke:  $KB_{Fmax}$
- Beurteilungsschwingstärke:  $KB_{FTT}$

Dabei berücksichtigt  $KB_{FTT}$  die Dauer und Häufigkeit der Erschütterungsereignisse.

Baumaßnahmen, die im Tag- (6:00 bis 22:00 Uhr) und im Nachtzeitraum (22:00 bis 6:00 Uhr nach DIN 4150-2) durchgeführt werden, sind nach Tabelle 1 der DIN 4150-2 [16] zu beurteilen.

Für nachts auftretende Erschütterungen aus Baumaßnahmen gelten die Anhaltswerte aus Tabelle 1 der DIN 4150-2 [16] (siehe Tabelle 5), wobei die Zuordnung zu den Gebietskategorien lt. der Norm nicht schematisch erfolgen soll. Die Anhaltswerte gelten für „Wohnungen und vergleichbar genutzte Räume“.

Tabelle 5: Anhaltswerte (nachts) nach DIN 4150-2 für die Beurteilung von Erschütterungs-  
immissionen

Zeile	Einwirkungsort	Nachts		
		$A_u$	$A_o$	$A_r$
1	Industriegebiete	0,3	0,6	0,15
2	Gewerbegebiete	0,2	0,4	0,1
3	Mischgebiete, Dorfgebiete	0,15	0,3	0,07
4	reine Wohngebiete, allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	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

Für Baumaßnahmen im Tagzeitraum werden grundsätzlich höhere Anhaltswerte zugelassen als allgemein zur Beurteilung von Erschütterungen nach Tabelle 1 der DIN 4150-2 [16]. Erschütterungen, die nur an einem Tag oder an wenigen Tagen auftreten, dürfen intensiver sein als lang andauernde Einwirkungen. Die DIN 4150-2 unterscheidet daher 3 Klassen. Ab einer Dauer  $D$  erschütterungsintensiver Arbeiten von 6 Tagen bzw. 26 Tagen sind die Anhaltswerte jeweils strenger, ab 78 Tagen Dauer der Bauarbeiten soll „nach den besonderen Gegebenheiten des Einzelfalles individuell beurteilt werden“.

Die Anhaltswerte  $A_u$ ,  $A_r$ , und  $A_o$  sind in folgender Weise anzuwenden:

- ist  $KB_{Fmax} < A_u$ , sind keine weiteren Betrachtungen erforderlich. Die Anforderungen der DIN 4150 Teil 2 sind eingehalten.
- ist  $KB_{Fmax} > A_u$  und  $KB_{FTr} < A_r$ , dann sind die erschütterungstechnischen Anforderungen ebenfalls eingehalten.
- ist  $KB_{Fmax} > A_o$ , so sind im Regelfall die Anforderungen nicht eingehalten.

Die Beurteilung von zeitlich begrenzten Erschütterungseinwirkungen durch Baumaßnahmen erfolgt nach [16] in drei Stufen:

- a) Eine untere Stufe I, bei deren Unterschreitung ist auch ohne besondere Vorinformation nicht mit erheblichen Belästigungen zu rechnen ist
- b) Eine mittlere Stufe II, bei deren Unterschreitung ist ebenfalls noch nicht mit erheblichen Belästigungen zu rechnen, falls die nachfolgend genannten Maßnahmen 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.
- c) Eine obere Stufe III, bei deren Überschreitung die Einwirkungen unzumutbar sind. In diesem Fall wird die Vereinbarung besonderer Maßnahmen notwendig.

Die Anhaltswerte für die drei Stufen sind in der folgenden Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Anhaltswerte nach DIN 4150-2 für die Beurteilung von Erschütterungen durch Baumaßnahmen im Tagzeitraum

Dauer	D ≤ 1 Tag			6 Tage < D ≤ 26 Tage			26 Tage < D ≤ 78 Tage		
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
*) Für Gewerbe- und Industriegebiete gilt A <sub>0</sub> = 6									

Als Maßnahmen zur Minderung erheblicher Belästigungen durch Erschütterungen aus Bauarbeiten nennt die DIN 4150-2 [16]

- *umfassende Information der Betroffenen über die Baumaßnahmen, die Bauverfahren, die Dauer und die zu erwartenden Erschütterungen aus dem Baubetrieb;*
- *Aufklärung über die Unvermeidbarkeit von Erschütterungen infolge der Baumaßnahmen und die damit verbundenen Belästigungen;*
- *zusätzliche baubetriebliche Maßnahmen zur Minderung und Begrenzung der Belästigungen (Pausen, Ruhezeiten, Betriebsweise der Erschütterungsquelle usw.);*

- *Benennung einer Ansprechstelle, an die sich Betroffene wenden können, wenn sie besondere Probleme durch Erschütterungseinwirkungen haben;*
- *Information der Betroffenen über die Erschütterungswirkungen auf das Gebäude;*
- *den Nachweis der tatsächlich auftretenden Erschütterungen durch Messungen sowie deren Beurteilung bezüglich der Wirkung auf Menschen und Gebäude.*

Bei Bedarf ist es möglich, während der Durchführung der Baumaßnahmen die Erschütterungen messtechnisch zu überwachen und im Rahmen der Baudurchführung auf die Ergebnisse zu reagieren, um die Anforderungen der DIN 4150-2[16] einzuhalten (siehe Kapitel 12).

## 11.2 Einwirkungen von Erschütterungen auf bauliche Anlagen

Die Einwirkungen von Erschütterungen auf bauliche Anlagen werden in Teil 3 der DIN 4150 [17] behandelt. Es werden Anhaltswerte genannt (siehe Tabelle 7), bei deren Einhaltung nicht mit Schäden im Sinne einer Gebrauchswertminderung von Gebäuden oder Gebäudeteilen zu rechnen ist. Dabei ist zu beachten, dass sich für Wohngebäude bereits dann eine Gebrauchswertminderung ergibt, wenn kleine Risse im Putz auftreten oder vorhandene Risse sich vergrößern.

Es wird zwischen kurzzeitigen Erschütterungen und Dauererschütterungen unterschieden.

Kurzzeitige Erschütterungen im Sinne der DIN 4150-3 [17] sind „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“.

Bei kurzzeitigen Erschütterungen ist nicht mit Gebäudeschäden zu rechnen, wenn die in der folgenden Tabelle 7 genannten maximalen Schwinggeschwindigkeiten an Fundament oder Decke nicht überschritten werden:

Tabelle 7: Anhaltswerte der DIN 4150 Teil 3, Tabelle 1 (kurzzeitige Erschütterungen)

	Gebäudeart	Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit $v$ in mm				
		Fundament Frequenzen			Oberste Deckenebene, horizontal	Decken, vertikal
		1 bis 10 Hz	10 bis 50 Hz	50 bis 100 Hz	alle Frequenzen	alle Frequenzen
1	Gewerblich genutzte Gebäude, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	20	20 bis 40	40 bis 50	40	20
2	Wohngebäude und in ihrer Konstruktion und/ oder Nutzung gleichartige Gebäude	5	5 bis 15	15 bis 20	15	20
3	Bauten, die besonders erschütterungsempfindlich <b>und</b> besonders erhaltenswert (z. B. unter Denkmalschutz stehend) sind	3	3 bis 8	8 bis 10	8	20

Dauererschütterungen sind alle Erschütterungen, auf die die Definition der kurzzeitigen Erschütterungen nicht zutrifft. Es ist nicht mit Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 [17] (Gebrauchswertminderung) zu rechnen, wenn folgende maximale Schwinggeschwindigkeiten der Decken nicht überschritten werden (siehe Tabelle 8):

Tabelle 8: Anhaltswerte der DIN 4150 Teil 3, Tabelle 4 (Dauererschütterungen)

	Gebäudeart	Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit $v$ in mm/s	
		Oberste Deckenebene, horizontal, alle Frequenzen	Decken, vertikal, alle Frequenzen
1	Gewerblich genutzte Gebäude, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	10	10
2	Wohngebäude und in ihrer Konstruktion oder Nutzung gleichartige Gebäude	5	10
3	Bauten, die besonders erschütterungsempfindlich <b>und</b> besonders erhaltenswert (z. B. unter Denkmalschutz stehend) sind	2,5	10*

\*) Zur Verhinderung leichter Schäden kann gemäß DIN 4150-3 Unterabschnitt 6.2 eine deutliche Abminderung dieses Anhaltswertes notwendig werden. Hier gewählt: 5 mm/s

### 11.3 Prognoseberechnungen für Erschütterungsimmissionen

Zur Durchführung von Prognosen ist es in Anlehnung an VDI 3837 [20] zweckmäßig, zwischen Emissions-, Transmissions- und Immissionssystem zu unterteilen. Die Immissionen können demnach wie folgt berechnet werden:

$$L_{v,Raum}(f) = L_E(f) + L_B(f) + L_{G1}(f) + L_{G2}(f) + L_M(f)$$

Formel 1: Berechnung des Immissionspegels in Anlehnung an VDI 3837

mit  $L_{v,Raum}$  als Immissionspegel,  $L_E$  als Emissionspegel,  $L_B$  als boden- und abstandsbedingte Pegeldifferenz,  $L_{G1}$  als Übertragungsfunktion zwischen Erdboden und Gebäudefundament,  $L_{G2}$  als Übertragungsfunktion vom Gebäudefundament zu den Geschossdecken und  $L_M$  als Pegeldifferenz durch Schutzmaßnahmen (bei Erschütterungen aus dem Baubetrieb nicht relevant). Die Berechnung ist spektral für die jeweiligen Terzmittenfrequenzen ( $f$ ) durchzuführen.

Nachfolgend werden Grundlagen dafür genannt, wie die einzelnen Einflussparameter für die maximale Schwingschnelle nach obiger Gleichung ermittelt werden können.

Gemäß Bild 1 der DIN 4150-1 [15] wird die geometrische Abnahme der Schwingungsamplitude vor allem durch drei Faktoren beeinflusst:

- Geometrie der Quelle (Punkt- oder Linienquelle)
- Art der Anregung (impulsartig oder harmonisch/ stationär)
- Wellenart (Raumwelle oder Oberflächenwelle)

Die erschütterungsintensiven Bauarbeiten sind i.d.R. als Punktquelle anzusehen. Beispiele für impulsartige Erschütterungsquellen sind fallende Massen oder Schlagrammen mit einer ausreichenden Abklingzeit zwischen den Schlägen. Typische stationäre Quellen sind Verdichtungsmaschinen (Rüttler oder Walze) oder Vibrationsrammen. Neben den genannten Anregungsarten kommen z.B. beim Anfahren oder bei unregelmäßigem Betrieb von Geräten auch Übergangsschwingungen (transiente Schwingungen) vor.

Zusätzlich zur geometrischen Abnahme der Schwingungsamplitude spielt die Materialdämpfung des Bodens eine Rolle. Die Dämpfungseigenschaften des Erdbodens sind frequenzabhängig, wobei in der Regel tiefe Frequenzen eine geringere Dämpfung als hohe Frequenzen erfahren.



Im Nahfeld (bis ca. 15 m) können sich aufgrund der Wellencharakteristik von Körperschall große Abweichungen zwischen der berechneten und tatsächlich vorhandenen Amplitude ergeben.

Achmus et al. [19] haben für verschiedene erschütterungsintensive Bauarbeiten Formeln zur Berechnung der Schwinggeschwindigkeit in Abhängigkeit des Abstands und der eingetragenen Schwingenergie zusammengestellt. Hierbei werden zahlreiche Literaturwerte angegeben und mit eigenen Messergebnissen verglichen. Zusammenfassend lässt sich dies mithilfe von Formel 3 beschreiben:

$$v = K \cdot \frac{\sqrt{E}}{R^m}$$

Formel 2: Grundformel zur Berechnung der Schwingschnelle im Abstand  $R$  zur Erschütterungsquelle

mit dem Schwingungsenergieeintrag  $E$  in kJ, dem dimensionslosen Ausbreitungskoeffizienten  $m$ , und der dimensionslosen Konstanten  $K$ , welche von der Bodenart und der Erschütterungsquelle abhängig ist.

Achmus et al. machen verschiedene Vorschläge, wie aus üblichen Gerätekenndaten die eingeleitete Schwingungsenergie abgeleitet werden kann. Der Ausbreitungskoeffizient liegt je nach Literatur und Bauverfahren zwischen 0,5 und 1,5, meistens jedoch bei 1,0. Die Konstante  $K$  ist ebenfalls vom Boden und Bauverfahren abhängig und streut stark, je nachdem mit welcher Überschreitungswahrscheinlichkeit im Rahmen der Prognose gerechnet wird. Im Rahmen dieser Untersuchung wird diese zu 5% für Gebäude und zu 16% für Menschen in Gebäuden gewählt.

Die Erschütterungen breiten sich im Freifeld aus und treffen auf das Gebäudefundament. Beim Übergang in die Gebäudestruktur werden die Erschütterungsamplituden im Allgemeinen abgemindert. Dies wird durch die spektrale Übertragungsfunktion (Pegeldifferenz)  $L_{G1}$  beschrieben. Vereinfacht kann ein frequenzunabhängiger Faktor gewählt werden. Auf der sicheren Seite liegend wird der Faktor 1,0 gewählt.

Die Erschütterungen breiten sich im Gebäude aus und regen die Geschoßdecken zu Schwingungen an. Treffen bei Dauererschütterungen Anrege- und Resonanzfrequenz der Decken zusammen, führt dies zu einer Resonanzüberhöhung, die einem Vielfachen der eingetragenen Erschütterungsamplitude entspricht. Bei Holzdecken wird ein Faktor von 15,0 bei Massivdecken von 10,0 angesetzt. Auch bei stoßartigen oder tiefrequenten Anregungen können Resonanzeffekte auftreten. Diese fallen zumeist jedoch niedriger aus (Faktor 2,0 – 5,0).

Aus den wie beschrieben ermittelten Werten für die Schwingschnelle  $v$  ist die Bewertete Schwingstärke ( $KB_{Fmax}$  und  $KB_{FTr}$ ) abzuleiten. Da bei der Prognoseberechnung für Bauerschütterungen die spektrale Verteilung der Immissionen in der Regel nicht bekannt ist, sondern maximale Schwingschnellen prognostiziert werden, erfolgt die Ermittlung der KB-Werte nach dem empirischen Verfahren laut DIN 4150-2, Punkt 7 [16].

## 12 Erschütterungen im Untersuchungsgebiet

Im Rahmen der Baumaßnahme sind folgende erschütterungstechnisch beurteilungsrelevanten Bautätigkeiten geplant:

- Abbrucharbeiten mit einem Bagger mit Spitzmeißel
- Abbrucharbeiten mit einem Presslufthammer
- Verdichtungsarbeiten in Form von Stopfarbeiten

Zur Beurteilung der Erschütterungseinwirkungen auf Menschen in Gebäuden wird angenommen, dass insgesamt zwischen 6 und 26 Tagen mit relevanten Erschütterungen zu rechnen ist. Die entsprechenden Anhaltswerte der DIN 4150-2 (siehe Tabelle 6) wurden bei den Berechnungen berücksichtigt.

Die hier dargestellten Prognose-Abschätzungen zu den Erschütterungsimmissionen beziehen sich auf Gebäude mit einer Resonanzüberhöhung zwischen dem Fundament und den oberen Geschossen (s. Kap. 11.3).

Die Prognosen zielen darauf ab, die Abstände zu bestimmen, ab denen mit einer Einhaltung der Anhaltswerte der DIN 4150-2 [16] bzw. 4150-3 [17] gerechnet werden kann und um festzustellen, ob sich Gebäude innerhalb dieser Abstände befinden.

### 12.1 Abbrucharbeiten (Meißelbagger, Hydraulikhammer)

Für die Berechnung der kritischen Abstände zur Einhaltung der Anhaltswerte der DIN 4150-2 und DIN 4150-3 wurde Formel 2 mit einer Schlagenergie von 1,8 kNm verwendet. Die tägliche Einwirkdauer des Vibrationswalze beträgt bis zu 2,5 Stunden pro Tag. Es wurde ein Einsatz von zwischen 6 und 26 Tagen angenommen. Unter diesen Bedingungen wurden die folgenden kritischen Abstände ermittelt.

#### Einwirkungen auf bauliche Anlagen

Während der Abbrucharbeiten mit einem Meißelbagger können Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 nicht ausgeschlossen werden, wenn die in Tabelle 9 dargestellten Abstände zu den jeweiligen Gebäuden unterschritten werden.

Tabelle 9: Kritische Abstände für Abbrucharbeiten (Meißelbagger)

Gebäudeart	Deckenart	Abstand in m
Denkmalgeschützte Gebäude	Holzdecke	ca. 45
	Massivdecke	ca. 35
Wohngebäude/ Gewerbegebäude	Holzdecke	ca. 30
	Massivdecke	ca. 20

Diese Abstände gelten für eine freie Ausbreitung der Erschütterungsimmissionen und werden durch Gebäudefundamente, Tiefgaragen oder ähnliches verringert.

Nach der Liste der Denkmale des Ministeriums für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen befinden sich keine denkmalgeschützten Gebäude im untersuchten Bereich.

Die nächstgelegenen Gebäude befinden sich im Wohngebiet in einer Entfernung von ca. 140 m zum Baufeld. Daher können im untersuchten Bereich Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 ausgeschlossen werden.

Nördlich des Baufeldes erstreckt sich eine Kleingartenanlage mit Gartenhäusern, die augenscheinlich nicht unterkellert sind. Der Abstand dieser Gebäude zum Baufeld beträgt mindestens 50 m. In der Kleingartenanlage können Gebäudeschäden im Sinn der DIN-4150-3 ausgeschlossen werden.

### **Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden**

Die zur Beurteilung von Belästigungswirkungen im Tagzeitraum relevanten Anforderungen der DIN 4150-2 werden voraussichtlich:

- ab einem Abstand von ca. 30 m für Stufe III,
- ab einem Abstand von ca. 45 m für Stufe II

eingehalten. Diese vorsorglich weit gefassten Abstände beziehen sich auf Gebäude mit Holzbalkendecken.

Es ist davon auszugehen, dass der überwiegende Teil der Gebäude Geschossdecken in Massivbauweise aufweist. Für diese verringern sich die Abstände um ca. ein Drittel:

- auf ca. 25 m für Stufe III
- auf ca. 35 m für Stufe II

Innerhalb der oben genannten Abstände befinden sich keine Gebäude aus dem Untersuchungsgebiet. An Gebäuden im Untersuchungsgebiet werden die Anforderungen gemäß DIN 4150-2 (Stufe II) voraussichtlich eingehalten.



In der Nacht finden keine Abbrucharbeiten statt.

## **12.2 Sonstige Tätigkeiten**

Während der Stopfarbeiten sowie der Abbrucharbeiten mit einem Presslufthammer werden die Anforderungen der DIN 4150-3 im Tagzeitraum eingehalten.

Während diese Bautätigkeiten werden die Anforderungen der DIN 4150-2 Stufe II und Stufe III eingehalten. Insbesondere die Erschütterungsimmissionen eines handgeführten Presslufthammers sind gering.

In der Nacht finden keine sonstigen Tätigkeiten statt.

## **13 Zusammenfassung**

Die Baumaßnahme zur Beseitigung der BÜSA km 16,0 – „Zum Steigeturm“ an der Strecke 2210, Herne – Dortmund Hbf wurde auf ihre schalltechnischen Auswirkungen während der Bauzeit untersucht.

Eine wesentliche Änderung der Schallsituation gemäß 16. BImSchV bedingt durch die Beseitigung der BÜSA kann ausgeschlossen werden. Es besteht kein Anspruch auf Lärmvorsorge.

Die schalltechnische Untersuchung der lärmintensivsten Bautätigkeiten (Abbrucharbeiten) hat gezeigt, dass mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm in der Tagzeit zu rechnen ist. Beurteilungspegel von mehr als 70 dB(A) treten dabei an keinem Immissionsort in der Tagzeit auf.

Nach jetzigem Planungsstand sollen alle Bauarbeiten ausschließlich in der Tagzeit durchgeführt werden. Für eine Gesamtdauer der Bauarbeiten von ca. einem Monat, werden nur an wenigen Tagen und an wenigen Immissionsorten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm erwartet. Die Überschreitungen sind dabei gering (weniger als 5 dB(A)). Im Allgemeinen sind die Beurteilungspegel aus den Bautätigkeiten geringer bis vergleichbar mit der Vorbelastung aus dem Straßenverkehrslärm. Aufgrund der kurzen Dauer der lärmintensivsten Bautätigkeiten werden temporäre aktive Schallschutzmaßnahmen als unverhältnismäßig angesehen.

Die Untersuchung der baubedingten Erschütterungen hat ergeben, dass während der Abbrucharbeiten mit einem Meißelbagger oder einem Presslufthammer sowie während der Stopfarbeiten Gebäudeschäden in Sinne der DIN 4150-3 ausgeschlossen werden können.

Belästigungen im Sinne der DIN 4150-2 (Stufe II und III) sind ebenfalls während der Bautätigkeiten auszuschließen.

Es wird empfohlen, die Anwohner rechtzeitig vor Beginn der Bauarbeiten über Beginn, Dauer, Tageszeiten und Art der Baumaßnahme ausführlich zu informieren.



**OBERMEYER Infrastruktur GmbH & Co. KG**

Institut für Immissionsschutz und Technische Akustik

München, den 11.09.2025

*i.V. M. Schweiger*  
i.V. Dipl.-Ing (FH) M. Schweiger

*i.A. A. Griebel*  
i.A. A. Griebel, M.Sc.



# Anhang





**Beseitigung  
Bahnübergangssicherungsanlage**

**Beseitigung einer BÜSA  
km 16,0 – Zum Steigeturm**

**Untersuchung  
nach AVV Baulärm**

**Lageplanskizze 1**

Übersicht der Immissionsorte  
bzw. der Gebäude-ID

**Legende**

Flächenquelle

Haus

Immissionspunkt

**Darstellung Haus**

7

8

1

2

3

4

5

6

12

ID

Fassadennummer

**Nutzungsart**

vorw. Gewerbe

Mischgebiet

vorwieg. Wohnungen

Kleingarten

**OBERMEYER**  
Infrastruktur

**Institut für Immissionsschutz  
und Technische Akustik**

**Bearbeiterin: Griebel  
Projektnummer: 29375  
Stand: September 2025**

**Ergebnistabelle: Beurteilungspegel, Untersuchung nach AVV Baulärm**

	Überschreitung der Immissionsrichtwerte zw. 1 und 5 dB(A)
	Überschreitung der Immissionsrichtwerte zw. 6 und 10 dB(A)
	Überschreitung der Immissionsrichtwerte über 10 dB(A)
	Beurteilungspegel über 70 dB(A) am Tag

Berechnungspunkt					Richtwert der AVV Baulärm		Abbrucharbeiten	
ID	Adresse	Fass Nr	Geschoss	Nutzung	tags dB(A)	nachts dB(A)	Lr tags dB(A)	Über. RW tags dB(A)
KG 1	KG 1			KG	60	-	60	0
KG 2	KG 2			KG	60	-	61	1
KG 3	KG 3			KG	60	-	63	3
KG 4	KG 4			KG	60	-	62	2
KG 5	KG 5			KG	60	-	61	1
1	Zum Steigeturm 23	1	EG	vWo	55	40	55	0
1	Zum Steigeturm 23	1	1.OG	vWo	55	40	55	0
1	Zum Steigeturm 23	1	2.OG	vWo	55	40	55	0
1	Zum Steigeturm 23	2	EG	vWo	55	40	37	0
1	Zum Steigeturm 23	2	1.OG	vWo	55	40	38	0
1	Zum Steigeturm 23	2	2.OG	vWo	55	40	42	0
1	Zum Steigeturm 23	3	EG	vWo	55	40	42	0
1	Zum Steigeturm 23	3	1.OG	vWo	55	40	43	0
1	Zum Steigeturm 23	3	2.OG	vWo	55	40	45	0
2	Zum Steigeturm 25	1	EG	vWo	55	40	55	0
2	Zum Steigeturm 25	1	1.OG	vWo	55	40	55	0
2	Zum Steigeturm 25	1	2.OG	vWo	55	40	55	0
2	Zum Steigeturm 25	2	EG	vWo	55	40	54	0
2	Zum Steigeturm 25	2	1.OG	vWo	55	40	55	0
2	Zum Steigeturm 25	2	2.OG	vWo	55	40	55	0
2	Zum Steigeturm 25	3	EG	vWo	55	40	40	0
2	Zum Steigeturm 25	3	1.OG	vWo	55	40	41	0
2	Zum Steigeturm 25	3	2.OG	vWo	55	40	45	0
3	Zum Steigeturm 37	1	EG	vWo	55	40	54	0
3	Zum Steigeturm 37	1	1.OG	vWo	55	40	55	0
3	Zum Steigeturm 37	1	2.OG	vWo	55	40	56	1
3	Zum Steigeturm 37	2	EG	vWo	55	40	42	0
3	Zum Steigeturm 37	2	1.OG	vWo	55	40	44	0
3	Zum Steigeturm 37	2	2.OG	vWo	55	40	49	0
3	Zum Steigeturm 37	3	EG	vWo	55	40	44	0
3	Zum Steigeturm 37	3	1.OG	vWo	55	40	44	0
3	Zum Steigeturm 37	3	2.OG	vWo	55	40	47	0
4	Zum Steigeturm 37a	1	EG	vWo	55	40	55	0
4	Zum Steigeturm 37a	1	1.OG	vWo	55	40	56	1
4	Zum Steigeturm 37a	1	2.OG	vWo	55	40	57	2
4	Zum Steigeturm 37a	2	EG	vWo	55	40	55	0
4	Zum Steigeturm 37a	2	1.OG	vWo	55	40	56	1
4	Zum Steigeturm 37a	2	2.OG	vWo	55	40	56	1
4	Zum Steigeturm 37a	4	EG	vWo	55	40	47	0
4	Zum Steigeturm 37a	4	1.OG	vWo	55	40	47	0
4	Zum Steigeturm 37a	4	2.OG	vWo	55	40	49	0