

## **ERSCHÜTTERUNGSTECHNISCHE UNTERSUCHUNG**

<b>BAUVORHABEN:</b>	<b>Bebauungsplan „Bahnhofsumfeld / Südstadt“ in Gelnhausen</b>
<b>UMFANG:</b>	Prüfung der Belange des Erschütterungsschutzes im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens
<b>AUFTRAGGEBER:</b>	<b>Barbarossastadt Gelnhausen</b> Obermarkt 7 63571 Gelnhausen
<b>BEARBEITUNG:</b>	<b>KREBS+KIEFER FRITZ AG</b> Hilpertstraße 20   64295 Darmstadt T 06151 885-383   F 06151 885-220
<b>AKTENZEICHEN:</b>	20188125-VSE-1
<b>DATUM:</b>	Darmstadt, 19.10.2018



Dipl.-Phys. Peter Fritz  
Vorstand

Dieser Bericht umfasst 21 Seiten und 4 Anhänge mit 28 Blättern.

Dieser Bericht ist nur für den Gebrauch des Auftraggebers im Zusammenhang mit dem oben genannten Planvorhaben bestimmt. Eine darüberhinausgehende Verwendung, vor allem durch Dritte, unterliegt dem Schutz des Urheberrechts gemäß UrhG.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Sachverhalt und Aufgabenstellung</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Bearbeitungsgrundlagen</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Beschreibung des Bauvorhabens</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Anforderungen an den Immissionsschutz</b>	<b>9</b>
<b>5.1</b>	<b>Erschütterungsschutz</b>	<b>9</b>
<b>5.2</b>	<b>Sekundärer Luftschall</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise</b>	<b>12</b>
<b>6.1</b>	<b>Prognosemodell</b>	<b>12</b>
<b>6.2</b>	<b>Emissionen</b>	<b>13</b>
<b>6.3</b>	<b>Transmission</b>	<b>13</b>
6.3.1	Transferfunktion $T_1$	13
6.3.2	Gebäudeübertragungsfunktionen $\Delta L_G$	13
<b>6.4</b>	<b>Immissionen</b>	<b>14</b>
6.4.1	Erschütterungen	14
6.4.2	Sekundärer Luftschall	14
<b>6.5</b>	<b>Betriebsparameter der Bahnstrecke</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>Untersuchungsergebnisse</b>	<b>16</b>
<b>7.1</b>	<b>Immissionen – maximale Streckengeschwindigkeit</b>	<b>16</b>
7.1.1	Erschütterungen	16
7.1.2	Sekundärer Luftschall	18
<b>7.2</b>	<b>Immissionen – messtechnisch erfassten Zuggeschwindigkeit</b>	<b>18</b>
7.2.1	Erschütterungen	19
7.2.2	Sekundärer Luftschall	20
<b>8</b>	<b>Abschließende Bemerkungen</b>	<b>20</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Geltungsbereich des B-Plans „Bahnhofsumfeld / Südstadt“	8
Abbildung 2: Übertragung von Erschütterungen	12

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anhaltswerte A für die Beurteilung von Erschütterungen	10
Tabelle 2: Immissionsrichtwerte für den sekundären Luftschall	11
Tabelle 3: Zugbelegung Prognose-Nullfall 2030	15
Tabelle 4: Zugbelegung Prognose-Nullfall 2030	19

## Anhänge

Anhang 1	Emissionen
Anhang 2	Übertragungsfunktionen
Anhang 3	Beurteilung der Immissionen PNF – Maximalgeschwindigkeit
Anhang 4	Beurteilung der Immissionen PNF – Gemessene Geschwindigkeit

## Abkürzungsverzeichnis

A	Anhaltswert
A <sub>r</sub>	Beurteilungsanhaltswert nach DIN 4150-2
A <sub>o</sub>	Oberer Anhaltswert nach DIN 4150-2
A <sub>u</sub>	Unterer Anhaltswert nach DIN 4150-2
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
BVerwG	Bundes-Verwaltungsgericht
dB	Dezibel
f	Frequenz [Hz]
f <sub>0</sub>	Deckeneigenfrequenz [Hz]
FV	Personenfernverkehr
GV	Güterverkehr, Güterzug
HB	Holzbalkendecken
KB <sub>Fmax</sub>	maximale bewertete Schwingstärke [-]
KB <sub>FTr</sub>	Beurteilungsschwingstärke [-]
L <sub>ri</sub>	Beurteilungspegels [dB(A)]
L <sub>sek</sub>	sek. Luftschallpegel des betrachteten Bauteils [dB(A)]
L <sub>v</sub>	mittlerer A-bewerteter Körperschallschnellepegel des betrachteten Bauteils [dB(A)]
L <sub>vA</sub>	A-bewerteter Körperschallschnellepegel in Fußbodenmitte [dB(A)]
MI	Mischgebiet
MK	Kerngebiet
N	Anzahl von Zügen
NV	Nahverkehr
PNF	Prognose-Nullfall
r, R	Abstand
StAbw	Standardabweichung
StB	Stahlbetondecken
T	Transferfunktion
v <sub>0</sub>	Referenzwert für die Schwingschnelle [5 * 10 <sup>-8</sup> m/s]
v <sub>max</sub>	maximale Streckengeschwindigkeit
v <sub>mes</sub>	messtechnisch erfassten Zuggeschwindigkeiten

# 1 Zusammenfassung

Im Zusammenhang mit der Bebauungsplanung „Bahnhofsumfeld / Südstadt“ in Gelnhausen wurde geprüft, ob mögliche Konflikte aus Erschütterungen bzw. aus sekundären Luftschal-  
limmissionen durch den Betrieb der bestehenden Bahnstrecke in den Gebäuden innerhalb des  
Plangebietes zu erwarten sind. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- ❑ Das Plangebiet liegt im Einwirkungsbereich der vorhandenen 3-gleisigen Bahnstrecke  
3600 / 3677. Für den Abschnitt Hanau –Gelnhausen ist ein 4-gleisiger Ausbau vorgesehen.  
Da sich dieses Projekt zum gegenwärtigen Zeitpunkt jedoch noch in der Planungsphase  
befindet und demnach hierzu noch kein Planfeststellungsbeschluss existiert, wird die Er-  
schütterungsprognose für den sogenannten Prognose-Nullfall 2025, also ohne Ausbau  
der Bahnstrecke unter Zugrundelegung der im Bereich von Gelnhausen messtechnisch  
ermittelten Emissions- und Ausbreitungsbedingungen erstellt.
- ❑ Für das Plangebiet wurden also die zu erwartenden Immissionen aus Erschütterungen  
und sekundärem Luftschall prognostiziert und gemäß den Anforderungen der **DIN 4150-2**  
bzw. der **24. BImSchV** beurteilt. Hierbei wurden zwei differenzierte Fälle untersucht.
- ❑ Im ersten Fall wurden die Korrekturfunktionen für die Zuggeschwindigkeit herangezogen,  
um die messtechnisch ermittelten Emissionen auf die streckenspezifischen Höchstge-  
schwindigkeiten umzurechnen. Für die typischen Deckeneigenfrequenzen von 20 Hz bis  
40 Hz bei Stahlbetondecken bzw. von 16 Hz bis 31,5 Hz bei Holzbalkendecken ergeben sich  
Grenzabstände, innerhalb derer „erhebliche Belästigungen“ infolge des Zugverkehrs  
nicht vollständig ausgeschlossen werden können, von

**$r_{\text{Tag/Nacht}} < 30 \text{ m} / 45 \text{ m (StB)}$**

**$r_{\text{Tag/Nacht}} < 75 \text{ m} / 200 \text{ m (HB)}$**

im Tag- bzw. im Nachtzeitraum.

- ❑ Während der Erschütterungsmessungen im Bereich von Gelnhausen wurde festgestellt,  
dass die gegenwärtig gefahrenen Zuggeschwindigkeiten deutlich unterhalb der zulässi-  
gen Streckenhöchstgeschwindigkeiten liegen. Dementsprechend wurde bei der vorlie-  
genden Untersuchung geprüft, wie sich die festgestellten Konflikte ändern, wenn die  
messtechnisch erfassten Zuggeschwindigkeiten eingesetzt werden. Hierbei wird also un-  
terstellt, dass die betrachteten Zuggattungen nicht mit der maximalen Streckenge-  
schwindigkeit im Bereich des Gelnhausener Bahnhof durchfahren, sondern mit den  
messtechnisch ermittelten Zuggeschwindigkeiten. Es ergeben sich Mindestabstände von

$r_{\text{Tag/Nacht}} < 15 \text{ m} / 25 \text{ m (StB)}$

$r_{\text{Tag/Nacht}} < 25 \text{ m} / 50 \text{ m (HB)}$

im Tag- bzw. im Nachtzeitraum.

- Hinsichtlich der zu erwartenden sekundären Luftschallimmissionen sind keine erheblichen Belästigungen durch den Bahnverkehr zu erwarten. Die in Anlehnung an die **24. BImSchV** zur Beurteilung herangezogenen Immissionsrichtwerte werden sowohl im Tag- als auch im nachtzeitraum eingehalten.
- Die erschütterungstechnischen Untersuchungen belegen, dass innerhalb des Plangebietes mögliche Konfliktpotentiale aufgrund von schienenverkehrsinduzierten Erschütterungsimmissionen bestehen. Daher wird empfohlen, die Prognosen im Vorfeld des Baugenehmigungsverfahrens auf Basis von baulastdynamischen Analysen in Verbindung mit erschütterungstechnischen Ausbreitungs- und/oder Immissionsmessungen durchzuführen.

## 2 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Die Stadt Gelnhausen plant die sogenannte Südstadt, d. h. das Areal um den Bahnhof Gelnhausen städtebaulich zu entwickeln, um innerhalb der Stadtgrenze an geeigneter Stelle eine Nutzungsverdichtung vorzunehmen, da eine örtliche Ausdehnung einer weiteren Bebauung aufgrund der begrenzt zur Verfügung stehenden Fläche nur bedingt möglich ist.

Der räumliche Geltungsbereich des Bebauungsplans „Bahnhofsumfeld / Südstadt“ ist durch verschiedene, zum Teil alte Bebauungspläne abgedeckt. Die planungsrechtlichen Festsetzungen entsprechen zu Teilen heute nicht mehr der in der Zwischenzeit vollzogenen städtebaulichen Entwicklungen der Gelnhäuser Südstadt bzw. den planungsrechtlichen Anforderungen an eine weiterführende Stadtentwicklung.

So besteht im räumlichen Geltungsbereich des Bebauungsplans der Bedarf zur Schaffung öffentlicher Stellplätze durch die Errichtung von Parkhäusern, um der Entwicklung im Bereich des Einzelhandels Rechnung zu tragen. Zielsetzung hier ist die Stärkung und zukünftige Sicherung der innerörtlichen Versorgungsstruktur. Weiterhin bestehen Bestrebungen zur Neubebauung einzelner privater Grundstücksflächen, für die im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplans die planungsrechtlichen Voraussetzungen geschaffen werden sollen. Ferner soll mit dem Planverfahren die inhaltliche Zusammenfügung der einzelnen durchgeführten Teiländerungen und -erweiterungen erfolgen.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens fordert der Mainz-Kinzig-Kreis eine gutachterliche Aussage der durch den Bahnverkehr auf die Bebauungen im Plangebiet einwirkenden Erschütterungen. Falls erforderlich sollten auch Aussagen zu möglichen Maßnahmen zur Minimierung der vorhandenen Erschütterungsimmissionen getroffen werden.

Das Gebiet befindet sich im Einwirkungsbereich der Bahnstrecke Frankfurt – Fulda 3600 /3677 und ist Endpunkt der Bahnstrecke Gelnhausen – Gießen 3701. Für die Strecke zwischen Hanau und Gelnhausen ist der viergleisige Ausbau Bestandteil des Projektes ABS/NBS Hanau-Würzburg/Fulda. Da das Projekt noch in der Planungsphase ist und bisher noch nicht planfestgestellt wurde, wird die Erschütterungsprognose für den sogenannten Prognose-Nullfall 2025 durchgeführt, d. h. ohne den 4-gleisigen Ausbau der Bahnstrecke.

Aufgabe der vorliegenden Untersuchung ist es zu klären, ob aus dem Bahnbetrieb Einwirkungen resultieren können, die nach dem gegenwärtigen Stand der Technik als „erheblich Belästigung“ einzustufen wären. Hierbei sind sowohl die Immissionen aus Erschütterungen als auch die Immissionen aus sekundärem Luftschall in die Betrachtung einzubeziehen. Bei der Beurteilung des Sachverhaltes sind städtebauliche Randbedingungen zu berücksichtigen. Insbesondere ist in die Betrachtung einzubeziehen, dass die Einwirkungen aus dem Betrieb der bestehenden Bahnstrecken resultieren und dass das Plangebiet bereits gegenwärtig weitgehend bebaut ist.

### **3 Bearbeitungsgrundlagen**

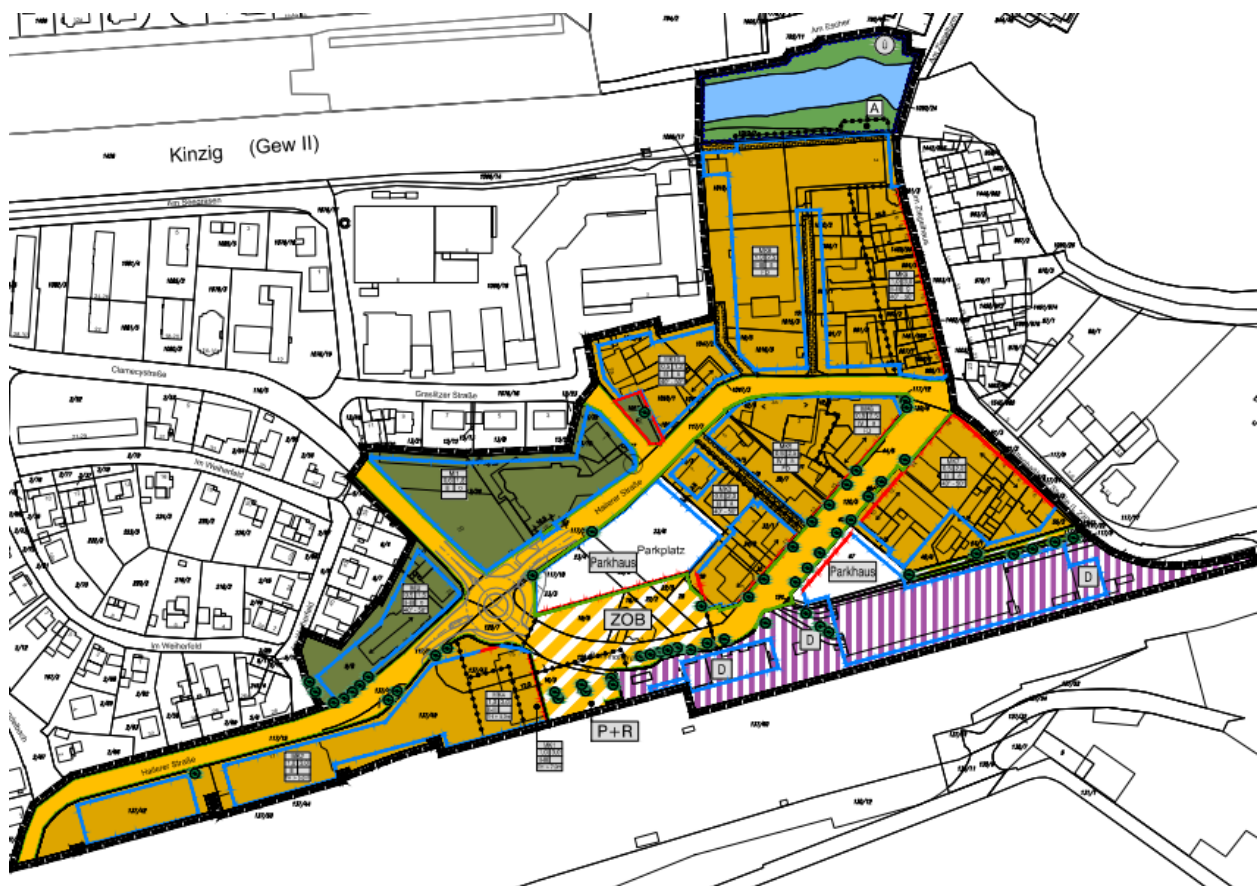
Der durchgeführten erschütterungstechnischen Untersuchung liegen die folgenden Gesetze, Verordnungen, Richtlinien, Regelwerke, Schriftsätze und Planunterlagen zu Grunde:

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigung, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der aktuell gültigen Fassung
- /2/ 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, geändert durch Art. 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
- /3/ 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV) vom 04. Februar 1997 in ihrer berichtigten Fassung vom 16. Mai 1997
- /4/ DIN 4150, Teil 1 „Erschütterungen im Bauwesen: Vorermittlung von Schwingungsgrößen“, Juni 2001
- /5/ DIN 4150, Teil 2 „Erschütterungen im Bauwesen: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden“, Juni 1999

- /6/ DB-Richtlinie 820.2050, Erschütterungen und sekundärer Luftschall, Stand vom 15.09.2017
- /7/ „Bahnhofsumfeld / Südstadt“, Bebauungsplan-Vorentwurf, ROB Planergruppe, Stand vom 06.07.2017

## 4 Beschreibung des Bauvorhabens

Das Bebauungsplangebiet „Bahnhofsumfeld / Südstraße“ liegt nördlich der Bahnanlage mit etwa 10 Gleisen. Der räumliche Geltungsbereich befindet sich in der Genhäuser Südstadt und umfasst eine Gesamtfläche von etwa 72500 m<sup>2</sup>. Das Areal wird im Süden durch die Bahnanlage begrenzt. Östlich verläuft die Grenze des Plangebietes entlang der Altenhaßlauer Straße und der Straße Im Ziegelhaus. Im Norden grenzt das Plangebiet an den Gewässerverlauf der Kinzig an. Die nordwestliche Geltungsbereichsgrenze verläuft entlang der Hailerer Straße und beinhaltet teilweise westlich der Hailerer Straße gelegene Grundstücke.



**Abbildung 1:** Geltungsbereich des B-Plans „Bahnhofsumfeld / Südstadt“



Das Plangebiet stellt eine innenstadttypische Gemengelage mit einem hohen Anteil an kerngebietstypischen Nutzungen dar, die vorrangig der Versorgung dienen. Im Bereich um den Bahnhofsvorplatz haben sich Einrichtungen aus dem Dienstleistungsbereich und der Nahversorgung angesiedelt. Nördlich der Hailerer Straße befinden sich Facharztzentren. Westlich des Bahnhofsvorplatzes finden sich Verbrauchermärkte. Im Bereich des Ziegelhauses sind überwiegend kleinteiligere Ladennutzungen und ein Einkaufszentrum angesiedelt. Diese Nutzung setzt sich in der Bahnhofstraße fort.

Das Plangebiet ist vollständig und überwiegend kerngebietstypisch dicht bebaut. Im Bereich der Bahnhofstraße, der nördlichen Hailerer Straße sowie der Straße Im Ziegelhaus befindet sich eine meist zwei- bis dreigeschossige, teilweise grenzständige Bebauung. Vereinzelt finden sich viergeschossige Bauformen. Das Gebäude des ehemaligen Kaufhaus Joh stellt einen großvolumigen Baukörper dar, ebenso die Facharztzentren an der Hailerer Straße. Die westlich des Bahnhofsvorplatzes gelegenen Fachmärkte sind eingeschossig errichtet. Die im Bebauungsplan vorgesehenen Flächen für Parkhäuser werden bereits gegenwärtig als Parkplatzflächen genutzt.

Die örtlichen Gegebenheiten sind im Übersichtslageplan in **Abbildung 1** dargestellt. Die Bauflächen innerhalb des Bebauungsplanes sind entweder als Mischgebiete (grün) oder als Kerngebiete (braun) ausgewiesen. Die zulässige Gebäudehöhe in den Mischgebieten MI1 und MI2 beträgt maximal 3 Vollgeschosse und in den Kerngebieten MK1 bis MK10 3 bis 4 Vollgeschosse. Der Abstand zur nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzung beträgt etwa

$$r \approx 45 \text{ m.}$$

## 5 Anforderungen an den Immissionsschutz

### 5.1 Erschütterungsschutz

Für die Beurteilung von Einwirkungen durch verkehrsinduzierte Erschütterungsimmissionen gibt es derzeit keine gesetzlichen Bestimmungen, in denen Grenzwerte festgelegt sind. Daher werden zur Bewertung von Erschütterungsimmissionen die in Fachkreisen als Beurteilungsgrundlage allgemein anerkannten **Anhaltswerte** nach **DIN 4150-2 /5/** herangezogen. Bei Einhaltung der hierin angegebenen Anhaltswerte kann davon ausgegangen werden, dass die Erschütterungen keine „erheblich belästigenden Einwirkungen“, die als niedrigste Qualifikationsstufe schädlicher Umwelteinwirkungen im Sinne des Immissionsschutzrechtes /1/ anzusehen sind, darstellen.

Zur Bewertung der Erschütterungsimmissionen sind gemäß **DIN 4150-2** zwei Beurteilungsgrößen heranzuziehen:

- die maximale zeit- und frequenzbewertete Schwingstärke  $KB_{Fmax}$ ,
- die Beurteilungsschwingstärke  $KB_{FTr}$ .

Für die Beurteilung schienenverkehrsinduzierter Immissionen nennt die Norm zwei Kriterien. Der untere Anhaltswert  $A_u$  ist ein Anhaltswert für den  $KB_{Fmax}$ -Wert. Ist  $KB_{Fmax}$  kleiner oder gleich dem unteren Anhaltswert  $A_u$ , so sind die Anforderungen der Norm erfüllt, es gilt als nachgewiesen, dass die schienenverkehrsinduzierten Erschütterungsimmisionen **nicht** als **erheblich belästigend** einzustufen sind. Übersteigt  $KB_{Fmax}$  den unteren Anhaltswert  $A_u$ , so ist die Beurteilungsschwingstärke  $KB_{FTr}$  zu bilden und mit dem Beurteilungsanhaltswert  $A_r$  zu vergleichen.

Im Areal liegt eine Mischbebauung vor. Dementsprechend wird im vorliegenden Fall die Anforderungswerte gemäß **Tabelle 1**, Zeile 3 heranzuziehen.

Zeile	Einwirkungsort	tags		nachts	
		$A_u$	$A_r$	$A_u$	$A_r$
1	Einwirkungsorte, in deren Umgebung nur gewerbliche Anlagen und gegebenenfalls ausnahmsweise Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichtspersonal und Bereitschaftspersonen untergebracht sind	0,40	0,20	0,30	0,15
2	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind	0,30	0,15	0,20	0,10
3	Einwirkungsorte, in deren Umgebung weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	0,20	0,10	0,15	0,07
4	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend oder ausschließlich Wohnungen untergebracht sind	0,15	0,07	0,10	0,05
5	Besonders schutzbedürftige Einwirkungsorte, z. B. in Krankenhäusern, Kurkliniken, soweit sie in dafür ausgewiesenen Sondergebieten liegen	0,10	0,05	0,10	0,05

**Tabelle 1:** Anhaltswerte A für die Beurteilung von Erschütterungen

## 5.2 Sekundärer Luftschall

Für Einwirkungen aus sekundären Luftschallimmissionen, hervorgerufen von schienengebundenen Verkehrssystemen, existieren derzeit weder vom Gesetzgeber noch in technischen Regelwerken verbindlich vorgegebene Anforderungswerte. Daher ist es erforderlich, sich für eine sachgerechte Beurteilung an andere Gesetze, Verordnungen und Regelwerke auf Grundlage von Plausibilitätsbetrachtungen anzulehnen.

In Anlehnung an **24. BImSchV** /3/ werden hinsichtlich der Beurteilung des sekundären Luftschalls die aus den Korrektursummanden D abgeleiteten zulässigen Beurteilungspegel im Innenraum (= Korrektursummand D zuzüglich 3 dB(A)) als Beurteilungsmaßstab herangezogen. Hieraus ergeben sich die in **Tabelle 2** aufgeführten Immissionsrichtwerte zur Beurteilung von sekundärem Luftschall.

Unter Berücksichtigung dieses Sachverhaltes können die in **Tabelle 2** angegebenen Immissionsrichtwerte für eine Beurteilung des Innenschallpegels gemäß **24. BImSchV** abgeleitet werden. Für die geplanten Nutzungen erfolgt zunächst die Beurteilung der sekundären Luftschallimmissionen für den Tagzeitraum unter Zugrundelegung des Anforderungswertes für Wohnräume. Für den Nachtzeitraum wird der Anforderungswert für Räume herangezogen, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden. Demzufolge gelten folgende Immissionsrichtwerte für Wohngebäude:

- Tag: **IRW = 40 dB(A),**
- Nacht: **IRW = 30 dB(A).**

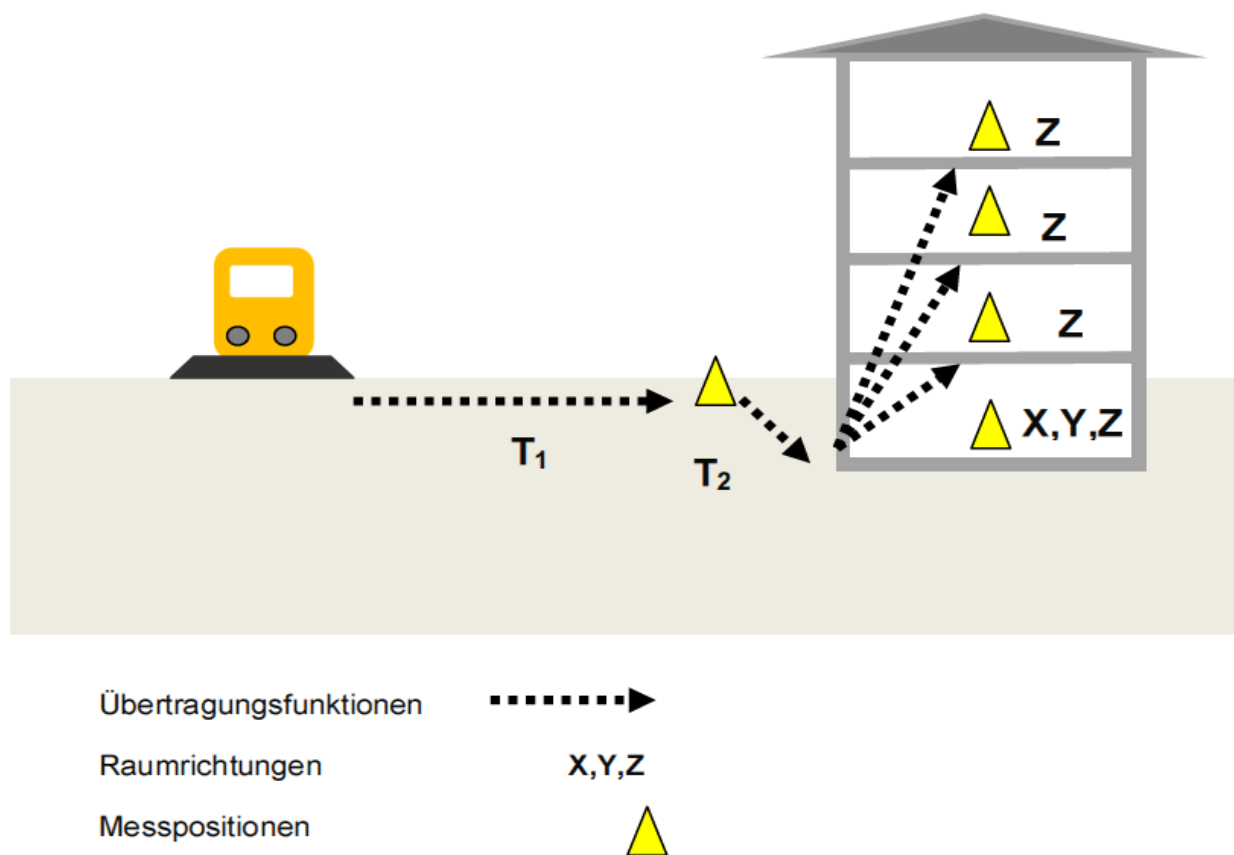
Zeile	Raumnutzung	L <sub>ri,T</sub> [dB(A)]	L <sub>ri,N</sub> [dB(A)]
1	Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden	-	30
2	Wohnräume	40	-
3	Behandlungs- und Untersuchungsräume in Arztpraxen, Operationsräume, wissenschaftliche Arbeitsräume, Leseräume in Bibliotheken, Unterrichtsräume	40	-
4	Konferenz- und Vortragsräume, Büroräume, allgemeine Laborräume	45	-
5	Großraumbüros, Schalterräume, Druckerräume von DV-Anlagen, soweit dort ständige Arbeitsplätze vorhanden sind	50	-
6	Sonstige Räume, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind	entsprechend der Schutzbedürftigkeit der jeweiligen Nutzung festzusetzen	
L <sub>ri,T</sub>	Beurteilungspegel innerhalb von Räumen für den Tag		
L <sub>ri,N</sub>	Beurteilungspegel innerhalb von Räumen für die Nacht		

**Tabelle 2:** Immissionsrichtwerte für den sekundären Luftschall

## 6 Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise

### 6.1 Prognosemodell

Bei der Prognose der Immissionen aus Erschütterungen und sekundärem Luftschall für schutzwürdige Räume eines Gebäudes wird von der in **Abbildung 3** skizzierten Übertragungskette ausgegangen.



**Abbildung 2:** Übertragung von Erschütterungen

Diese berücksichtigt neben den erschütterungstechnischen Quellstärken (Emissionen) und der Ausbreitung der Schwingungen im Untergrund (Transmission  $T_1$ ) das Schwingungsverhalten der zu untersuchenden Gebäude (Gebäudeübertragungsfunktion  $\Delta L_0$ ). Die dargestellten Übertragungswege werden separat ermittelt und dann zu einer Gesamtübertragungsfunktion überlagert. Da die Übertragungsfunktionen zum Teil stark frequenzabhängig sind, ist für die Prognose ein Berechnungsverfahren anzuwenden, das die spektrale Zusammensetzung sowohl der Schwingungsemissionen als auch der einzelnen Transferfunktionen berücksichtigt. Die spektrale Auflösung erfolgt hierbei in Form von Terzbändern im Bereich von 4 bis 315 Hz.

Die der Prognose zu Grunde gelegten Komponenten werden im Folgenden beschrieben.

## 6.2 Emissionen

Die angewandten Emissionsspektren werden mit Hilfe der durchgeführten Emissions- und Ausbreitungsmessungen gewonnen. Die Emissionsspektren beziehen sich allesamt auf den Referenzabstand von 8 m zur nächstgelegenen Gleisachse. Für die vorliegende Untersuchung wurden die angewandten Emissionsspektren mit Hilfe der an der Strecke 3660/3677 im Bereich von Gelnhausen durchgeführten Emissions- und Ausbreitungsmessungen (**Anhang 1**) zu Grunde gelegt. Hierbei wurden Korrekturen an den Emissionen auf der Grundlage allgemeiner Erkenntnisse vorgenommen, d. h. die Emissionen wurden über eine Korrekturfunktion (**Anhang 1.4**) auf die zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit umgerechnet. Die umgerechneten Emissionen sind in **Anhang 1.5** bis **Anhang 1.7** tabellarisch dargestellt. Diese Emissionen werden der Beurteilung der zukünftigen Erschütterungseinwirkungen zu Grunde gelegt.

## 6.3 Transmission

Der Übertragungsweg von schienenverkehrsinduzierten Schwingungen auf die für die Beurteilung relevanten Geschossdecken eines Gebäudes wird in einzelne Übertragungsfunktionen (Transferfunktionen) untergliedert:

### 6.3.1 Transferfunktion $T_1$

Als Transferfunktion  $T_1$  wird die entfernungsbedingte Amplitudenabnahme der Schwingschnelle zwischen Emissionsort und einem Ort im Erdreich unmittelbar vor einem Gebäude bezeichnet. Da der Emissionspunkt von 8 m nicht gleich der Gebäudevorderkante ist, wird mit Hilfe der durch die Regressionsanalyse ermittelten Abnahmeexponente „n“ und der gemessenen Immissionen auf die Gebäudevorderkante umgerechnet. Die Abnahmeexponente (**Anhang 2.1**) wurden ebenfalls aus den an der Strecke 3660/3677 im Bereich von Gelnhausen durchgeführten Untersuchungen zu Grunde gelegt.

### 6.3.2 Gebäudeübertragungsfunktionen $\Delta L_G$

Die Gebäudeübertragungsfunktion  $\Delta L_G$  beschreibt das Übertragungsverhalten vom Erdreich vor dem Gebäude bis zur Geschossdecke. Für die Beurteilung der Erschütterungsimmissionen im Hinblick auf die Störwirkung von Menschen beim Aufenthalt in Gebäuden sind die Schwingungseinwirkungen in der Raummitte maßgebend. Die Übertragungsfunktion kennzeichnet im Wesentlichen das Resonanzverhalten einer Decke und weist neben starken spektralen Abhängigkeiten ausgeprägte Maxima im Bereich der Deckeneigenfrequenz auf. Sie ist in hohem Maße gebäudeabhängig und kann stark variieren. Ursächlich hierfür sind vor allem Spannweiten und Konstruktionsweise der Decken.

Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung zu Grunde gelegten Übertragungsfunktionen basieren auf statistischen Auswertungen von Messungen /6/, die im Einwirkungsbereich von Bahnstrecken durchgeführt wurden. Die der Prognose zu Grunde gelegten Übertragungsfunktionen sind in **Anhang 2.2** bis **Anhang 2.5** angegeben. Die Berechnungen erfolgen für Geschossdeckenresonanzen sowohl von Stahlbetondecken als auch von Holzbalkendecken im Bereich zwischen 10 Hz bis 80 Hz. Durch die getroffenen Annahmen wird die gesamte typische Bandbreite von Deckenspannweiten abgedeckt.

## 6.4 Immissionen

### 6.4.1 Erschütterungen

Als Erschütterungsimmissionen werden die bauwerksbezogenen, gemäß **DIN 4150-2** /5/ in der Mitte von Räumen auftretenden KB-bewerteten Schwingstärken bezeichnet. Da hier die Vertikalkomponente (Z-Richtung) die Horizontalkomponenten (X-, Y-Richtung) übersteigt, werden die Abschätzungen ausschließlich für die Vertikalkomponenten der Erschütterungsimmissionen durchgeführt. Der relevante Frequenzbereich wird in der **DIN 4150-2** auf 80 Hz begrenzt.

### 6.4.2 Sekundärer Luftschall

Im vorliegenden Fall wurde zur Bestimmung des Beurteilungspegels für den sekundären Luftschall die Richtlinie 820.2050 der DB AG /6/ herangezogen. Die Berechnung des A-bewerteten sekundären Luftschallpegels erfolgt nach den Gesamtpegel-Korrelationsbeziehungen. Hierin wird ein linearer Zusammenhang zwischen dem A-bewerteten Schwinggeschwindigkeitspegel und dem sekundären Luftschallpegel genannt. Die Abhängigkeiten wurden dabei für verschiedene Deckenkonstruktionsformen (Stahlbetondecken, Holzbalkendecken) beschrieben. Demnach kann zur Ermittlung der Einwirkungen aus sekundärem Luftschall, hervorgerufen durch schienengebundenen Personen- und Güterverkehr, in erster Näherung folgende Beziehung herangezogen werden:

$$L_{\text{sek,A}} = 15,75 + 0,60 \cdot L_{\text{v,A}} \quad [\text{dB(A)}] \text{ bei Stahlbetondecken}$$

$$L_{\text{sek,A}} = 19,88 + 0,47 \cdot L_{\text{v,A}} \quad [\text{dB(A)}] \text{ bei Holzbalkendecken}$$

mit

$L_{\text{sek,A}}$  A-bewerteter sekundärer Luftschallpegel [dB(A)],

$L_{\text{v,A}}$  A-bewerteter Gesamt-Schwinggeschwindigkeitspegel [dB(A)]

Der Auswertebereich wird bei der Einzalmethode bis 100 Hz beschränkt, da erfahrungsgemäß oberhalb von 80 Hz keine pegelbestimmenden Anteile im Spektrum des sekundären Luftschallpegels vorhanden sind.

## 6.5 Betriebsparameter der Bahnstrecke

Für die Ermittlung der Beurteilungsschwingstärken ist die Kenntnis der Intensität von Schwingungsimmissionen sowie deren Einwirkdauer erforderlich. Die Intensität am Einwirkungsort wird maßgeblich durch die fahrzeugspezifische Emission sowie die gelände- und gebäudespezifische Übertragung geprägt. Hinsichtlich der Erschütterungen ist bei der Ermittlung der Einwirkdauer das 30-Sekunden-Taktverfahren gemäß **DIN 4150-2 /5/** zu beachten.

Es ist bekannt, dass für die hier verlaufenden Bahnstrecken ein Ausbau geplant wird. Gleichwohl existiert für diese Planung derzeit noch kein Planfeststellungsbeschluss. Bei diesem Hintergrund wird dementsprechend auf die Zugzahlen des sogenannten Prognose-Nullfalls 2025 (ohne Ausbau der Strecke) zurückgegriffen. Diese sind in **Tabelle 3** ausgewiesen. Im Prognose-Nullfall, d. h. ohne Ausbau der Nordmainischen S-Bahn verkehren auf den oben genannten Strecken insgesamt 572 Züge am Tag und 155 Züge in der Nacht. Im Prognose-Planfall, d. h. wenn die Bahnanlage ausgebaut wird, fahren insgesamt 603 Züge am Tag und 165 Züge in der Nacht. Aus dem Vergleich wird ersichtlich, dass im Prognose-Planfall mehr Züge fahren. Da aber gleichzeitig das Gleis abrückt, auf dem die Fernzüge (GV, FV) fahren, werden hier beide Fälle betrachtet.

Zugart	Anzahl		Zuglänge [m]	V <sub>max</sub> [km/h]	T <sub>e</sub> [s]
	Tag	Nacht			
GV	46	52	734	120	33,0
NV	77	17	283	140	11,0
FV	95	19	415	200	11,2
Gesamt:	218	88			

**Tabelle 3:** Zugbelegung Prognose-Nullfall 2025

Die Einwirkzeit des sekundären Luftschalls **T<sub>e</sub>**, jeweils bezogen auf den Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) bzw. Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr), ergibt sich aus der Gesamtzahl der in dem betreffenden Streckenabschnitt innerhalb des Beurteilungszeitraumes verkehrenden Schienenfahrzeuge und deren geschwindigkeitsabhängiger Vorbeifahrtzeit. Um zu berücksichtigen, dass Fahrzeuge bereits vor und auch nach der Vorbeifahrt wahrgenommen werden können, wird bei der Bestimmung der signifikanten Einwirkungszeit einer Zugvorbeifahrt mit der 1,5-fachen geometrischen Vorbeifahrtzeit berücksichtigt

$$T_e = 1,5 \cdot \text{Zuglänge} \cdot 3,6 / v_{\max}$$

mit

$v_{\max}$  maximale Streckengeschwindigkeit bzw. zugspezifische Höchstgeschwindigkeit [km/h]

Für die vorliegende erschütterungstechnische Untersuchung ist es ausreichend vereinfachend und im Sinne einer oberen Abschätzung davon auszugehen, dass sämtliche Verkehre jeweils dem nächstgelegenen befahrenen Gleis zuzuordnen sind. Des Weiteren wird ebenfalls im Sinne einer oberen Abschätzung von den maximal zulässigen Zuglängen und den zulässigen Strecken-höchstgeschwindigkeiten ausgegangen.

## 7 Untersuchungsergebnisse

In den sogenannten „**Einwirkungsmatrizen**“ werden die Beurteilungsschwingstärken  $KB_{FTr}$ , die zur besseren Übersichtlichkeit mit einem Faktor 100 multipliziert wurden, und die Beurteilungspegel  $L_r$  getrennt für den Tag- und Nachtzeitraum in Abhängigkeit vom Abstand  $r$  und der Deckeneigenfrequenz  $f_0$  eines schutzbedürftigen Raumes dargestellt. Diese ermöglichen, die Einhaltung der Anforderungen nach **DIN 4150-2 /5/** bzw. nach **24. BImSchV /3/** an Gebäuden allgemein in Abhängigkeit des Abstandes zur nächstgelegenen Gleisachse und der entsprechenden Gebietseinstufung zu überprüfen. Hierbei werden die messtechnisch ermittelten Emissionen sowie die  $T_1$ -Funktionen zu Grunde gelegt. Für die Gebäudeübertragungsfunktionen werden die in der Richtlinie /6/ angegebenen Übertragungsfunktion berücksichtigt. Die Prognoseberechnungen erfolgen für sämtliche Terzmittenfrequenzen im Bereich von 10 Hz bis 80 Hz. Hiermit sind die typischen Eigenfrequenzen von Geschossdecken in diesem Frequenzband repräsentiert. **Grün** hinterlegte Felder bedeuten, dass die jeweils gültigen Anforderungen an den Immissionschutz erfüllt werden. Sind Felder **gelb** hinterlegt, so wird ein zusätzlicher Prüfschritt erforderlich. Bei **rot** hinterlegten Feldern sind die Anforderungen nicht erfüllt.

Sofern die prognostizierten betriebsbedingten Immissionen das Erfordernis von Schutzmaßnahmen ausweisen, werden diese anschließend diskutiert.

### 7.1 Immissionen – maximale Streckengeschwindigkeit

Die Prognoseergebnisse sind in **Anhang 3** dargestellt. Hierbei wurden die messtechnisch ermittelten Emissionen der Züge mit Hilfe der Korrekturfunktion auf die spezifische Höchstgeschwindigkeit ( $v_{\max}$ ) der entsprechenden Zuggattungen hochgerechnet. Somit wurde zu Grunde gelegt, dass alle Züge mit der maximalen Streckengeschwindigkeit im Bereich des Plangebiets durchfahren.

#### 7.1.1 Erschütterungen

Die Erschütterungsimmissionen für den Prognose-Nullfall (PNF 2025) sind in **Anhang 3.1 bis Anhang 3.2** für Stahlbetondecken (**StB**) und in **Anhang 3.5 bis Anhang 3.6** für Holzbalkendecken (**HB**)



getrennt für den Tag- und Nachtzeitraum dargestellt. Die nördlich der Bahnhofstraße gelegenen schutzbedürftigen Bebauungen weisen einen Abstand von etwa

$$r \geq 45 \text{ m}$$

zur nächstgelegenen befahrenen Gleisachse auf.

Unter Berücksichtigung der im Bereich von Gelnhausen messtechnisch ermittelten Erschütterungsemissionen und der angenommenen typischen Übertragungsbedingungen ergeben sich für den oben angegebenen Mindestabstand die Beurteilungsschwingstärken von

$$KB_{\text{FTr}} \leq 0,210 / 0,256 \text{ (StB)}$$

$$KB_{\text{FTr}} \leq 0,373 / 0,456 \text{ (HB)}$$

im Tag- bzw. im Nachtzeitraum. Die Schwingstärken liegen in einem Bereich des menschlichen Empfindens, der als „spürbar“ einzustufen ist.

Die höchsten Immissionen werden hierbei für die Deckeneigenfrequenz von

$$f_0 = 10 \text{ Hz bis } 16 \text{ Hz (StB)}$$

$$f_0 = 10 \text{ Hz bis } 25 \text{ Hz (HB)}$$

ausgewiesen. Der für Misch- bzw. Kerngebiete **(MI/MK)** zulässige Beurteilungsanhaltswert wird in **DIN 4150-2** Tabelle 1 /5/ für den Tag- bzw. Nachtzeitraum mit

$$A_u = 0,100 / 0,070$$

angegeben. Somit werden für die oben angegebenen Deckeneigenfrequenzen die Anforderungswerte überschritten.

Für die typischen Deckeneigenfrequenzen von 20 Hz bis 40 Hz für Stahlbetondecken bzw. von 16 Hz bis 31,5 Hz für Holzbalkendecken ergeben sich Mindestabstände zum nächstgelegenen Gleis, für die „erhebliche Belästigungen“ durch Erschütterungen ausgeschlossen werden kann, von

$$r_{\text{Tag/Nacht}} \geq 30 \text{ m} / 45 \text{ m (StB)}$$

$$r_{\text{Tag/Nacht}} \geq 75 \text{ m} / 200 \text{ m (HB)}$$

im Tag- bzw. Nachtzeitraum.

### 7.1.2 Sekundärer Luftschall

Die Ergebnisse der sekundären Luftschallimmissionen für den Prognose-Nullfall (PNF 2025) sind in **Anhang 3.3** bis **Anhang 3.4** für Stahlbetondecken (**StB**) und in **Anhang 3.7** bis **Anhang 3.8** für Holzbalkendecken (**HB**) getrennt für den Tag- und Nachtzeitraum dargestellt. Wie aus den Matrizen ersichtlich wird, werden für den oben angegebenen, minimalen Abstand Beurteilungspegel in den Innerräumen der schutzbedürftigen Bebauungen von bis zu

$$L_{r,Tag/Nacht} = 18,7 / 18,6 \text{ dB(A) (StB)}$$

$$L_{r,Tag/Nacht} = 20,0 / 20,3 \text{ dB(A) (HB)}$$

für den Tag- bzw. Nachtzeitraum ausgewiesen. Zur Beurteilung der sekundären Luftschallimmissionen werden tags der Richtwert für Wohnräume und nachts der Richtwert für Schlafräume von

$$IRW_{Tag/Nacht} = 40 / 30 \text{ dB(A)}.$$

zu Grunde gelegt. Somit werden die in Anlehnung an die **24. BImSchV** abgeleiteten Immissionsrichtwerte sowohl am Tag als auch in der Nacht unterschritten. Erhebliche Belästigungen infolge der sekundären Luftschallimmissionen können somit ausgeschlossen werden.

## 7.2 Immissionen – messtechnisch erfassten Zuggeschwindigkeit

Die Prognoseergebnisse sind in **Anhang 4** dargestellt. Hierbei wurden die messtechnisch ermittelten Emissionen ohne Geschwindigkeitskorrekturen der Beurteilung zu Grunde gelegt. Das bedeutet, dass für die Prognose der Erschütterungseinwirkungen infolge des Bahnverkehrs die tatsächlichen, messtechnisch registrierten Zuggeschwindigkeiten ( $v_{mes}$ ) herangezogen wurden. Es wurde also das realistische Szenario unterstellt, dass die Züge im Prognose-Nullfall nicht mit den maximal zugelassenen Streckengeschwindigkeiten im Bahnhofsbereich von Gelnhausen fahren.

Zugart	Anzahl		Zuglänge	V <sub>max</sub>	T <sub>e</sub>
	Tag	Nacht	[m]	[km/h]	[s]
GV	46	52	734	73	36,2
NV	77	17	283	85	12,0
FV	95	19	415	97	15,4
Gesamt:	218	88			

**Tabelle 4:** Zugbelegung Prognose-Nullfall 2025

### 7.2.1 Erschütterungen

Die Erschütterungsimmissionen für den Prognose-Nullfall sind in **Anhang 4.1** bis **Anhang 4.2** für Stahlbetondecken (**StB**) und in **Anhang 4.5** bis **Anhang 4.6** für Holzbalkendecken (**HB**) getrennt für den Tag- und Nachtzeitraum dargestellt. Unter Berücksichtigung der im Bereich von Gelnhäusern messtechnisch ermittelten Erschütterungsemissionen und Zuggeschwindigkeiten sowie der angenommenen typischen Übertragungsbedingungen ergeben sich für den Mindestabstand von 45 m die Beurteilungsschwingstärken von

$$KB_{FTF} \leq 0,105 / 0,144 \text{ (StB)}$$

$$KB_{FTF} \leq 0,187 / 0,256 \text{ (HB)}$$

im Tag- bzw. im Nachtzeitraum. Die Schwingstärken liegen in einem Bereich des menschlichen Empfindens, der als „gerade spürbar“ einzustufen ist.

Die höchsten Immissionen werden hierbei für die Deckeneigenfrequenz von

$$f_0 = 10 \text{ Hz bis } 12,5 \text{ Hz (StB)}$$

$$f_0 = 10 \text{ Hz bis } 16 \text{ Hz (HB)}$$

ausgewiesen. Der für Misch- bzw. Kerngebiete (**MI/MK**) zulässige Beurteilungsanhaltswert wird in **DIN 4150-2** Tabelle 1 /5/ für den Tag- bzw. Nachtzeitraum mit

$$A_u = 0,100 / 0,070$$

angegeben. Somit werden für die oben angegebenen Deckeneigenfrequenzen die Anforderungswerte überschritten.

Für die typischen Deckeneigenfrequenzen von 20 Hz bis 40 Hz für Stahlbetondecken bzw. von 16 Hz bis 31,5 Hz für Holzbalkendecken ergeben sich Mindestabstände zum nächstgelegenen Gleis, für die „erhebliche Belästigungen“ durch Erschütterungen ausgeschlossen werden kann, von

$r_{\text{Tag/Nacht}} \geq 15 \text{ m} / 25 \text{ m (StB)}$

$r_{\text{Tag/Nacht}} \geq 25 \text{ m} / 55 \text{ m (HB)}$

im Tag- bzw. Nachtzeitraum.

## 7.2.2 Sekundärer Luftschall

Die Ergebnisse der sekundären Luftschallimmissionen für den Prognose-Nullfall (PNF 2025) sind in **Anhang 4.3** bis **Anhang 4.4** für Stahlbetondecken (**StB**) und in **Anhang 4.7** bis **Anhang 4.8** für Holzbalkendecken (**HB**) getrennt für den Tag- und Nachtzeitraum dargestellt. Wie aus den Matrizen ersichtlich wird, werden für den oben angegebenen, minimalen Abstand Beurteilungspegel in den Innerräumen der schutzbedürftigen Bebauungen von bis zu

$L_{r,\text{Tag/Nacht}} = 17,1 / 17,6 \text{ dB(A) (StB)}$

$L_{r,\text{Tag/Nacht}} = 19,4 / 20,0 \text{ dB(A) (HB)}$

für den Tag- bzw. Nachtzeitraum ausgewiesen. Zur Beurteilung der sekundären Luftschallimmissionen werden tags der Richtwert für Wohnräume und nachts der Richtwert für Schlaf-  
räume von

$IRW_{\text{Tag/Nacht}} = 40 / 30 \text{ dB(A)}$ .

zu Grunde gelegt. Somit werden die in Anlehnung an die **24. BImSchV** abgeleiteten Immissionsrichtwerte sowohl am Tag als auch in der Nacht unterschritten. Erhebliche Belästigungen infolge der sekundären Luftschallimmissionen können somit ausgeschlossen werden.

## 8 Abschließende Bemerkungen

Die durchgeführten erschütterungstechnischen Untersuchungen machen mit Hilfe der Ausbreitungsmatrizen deutlich, in welchem Bereich innerhalb des Plangebietes von welchem schwingungstechnischen Umgebungsbedingungen auszugehen ist.

Durch die bereits vorgegebenen Abstände der bestehenden Bebauungen nördlich der Bahnstrecke zu den Bestandsgleisen sind Überschreitungen der heranzuziehenden Beurteilungsanhalts-  
werte gemäß **DIN 4150-2** unter Zugrundelegung der messtechnisch ermittelten Emissions- und Ausbreitungsbedingungen im Bereich von Gelnhausen sowie der maximalen Zuggeschwindigkeiten nicht zu vermeiden.


Legt man die tatsächlichen, messtechnisch erfassten Zuggeschwindigkeiten der Beurteilung zu Grunde, so verringern sich die Grenzabstände, innerhalb derer erhebliche Belästigungen durch

die Immissionen aus dem Bahnverkehr nicht vollständig ausgeschlossen werden können.

Dementsprechend wird empfohlen, im Vorfeld einer neuen Gebäudeplanung eine baulasttechnische Analyse der im Boden auftretenden Erschütterungsimmissionen aufgrund des Bahnverkehrs durchzuführen.

Die in den Gebäuden des Plangebietes zu erwartenden sekundären Luftschallimmissionen unterschreiten die Anforderungen der **24. BImSchV** in allen Fällen deutlich. Somit kann diesbezüglich die Konfliktfreiheit festgestellt werden.

AUFGESTELLT:

  
**Dipl.-Phys. Andreas Malizki**

GEPRÜFT:

  
**Dipl.-Ing. Mario Graefen**

# ANHANG

# Emissionsspektrum

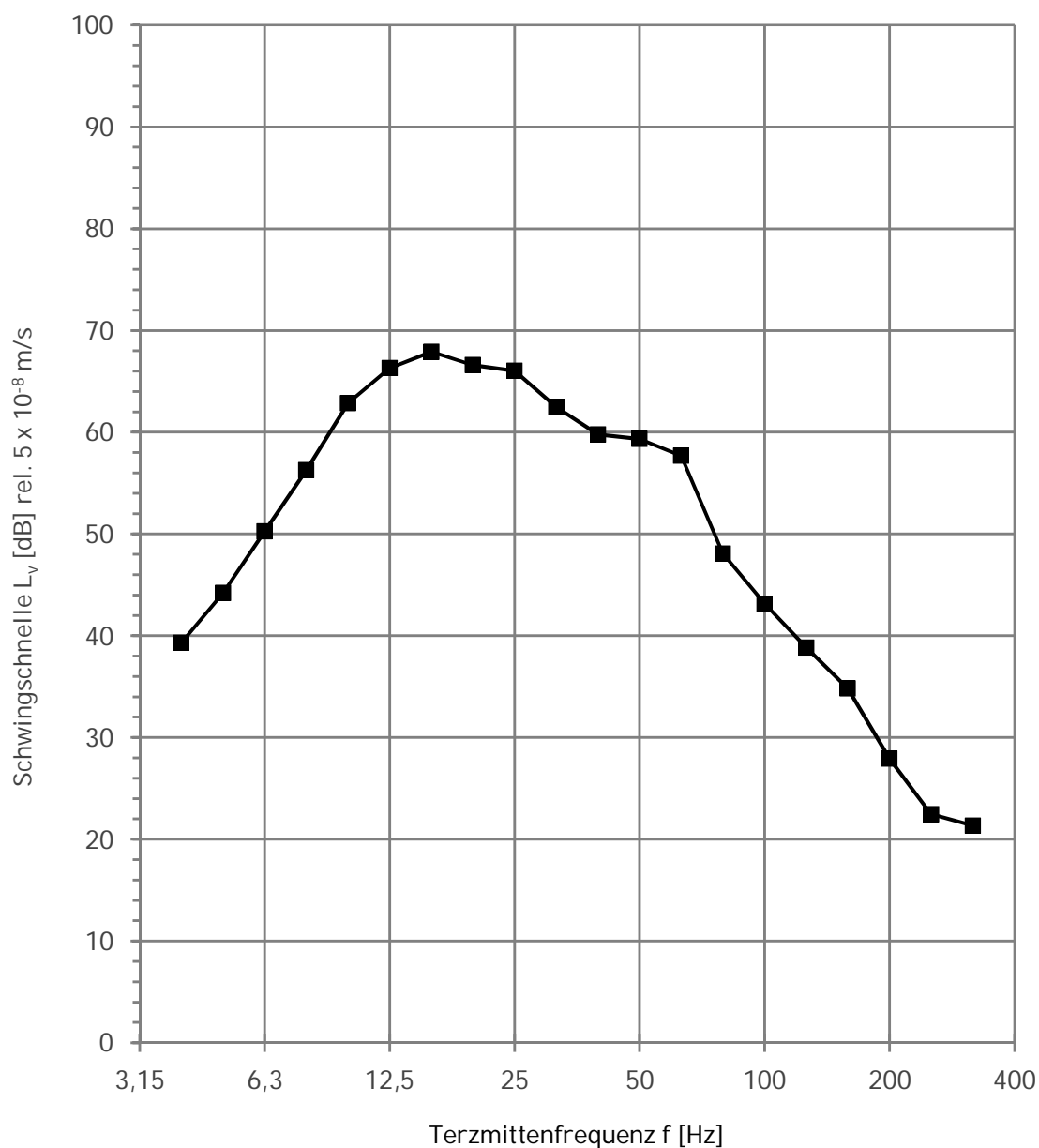
ICE / IC unkorrigiert

K:\B\_Projekte\2018\8125\_VSE\_Gelnhausen\_BPlan\_Bahnhofsumfeld\_Suedstadt\IC\_Bearbeitung\31\_Emissionen\_Zuggattungen.xlsx\1.1

Quelle: Emissionsmessungen Strecke 3660/3677, Bereich Gelnhausen  
KREBS+KIEFER FRITZ AG, 2016

Abstand 1. Gleisachse: 8,0 [m] Gleis: 1  
Fahrzeuge: ICE/IC Oberbau: Schotter  
Geschwindigkeit: 97 [km/h] Schwingrichtung: z

Mittelwert



L <sub>v</sub> [dB]	f [Hz]
39,3	4
44,2	5
50,2	6,3
56,3	8
62,8	10
66,3	12,5
67,9	16
66,6	20
66,0	25
62,5	31,5
59,8	40
59,3	50
57,7	63
48,1	80
43,1	100
38,8	125
34,8	160
27,9	200
22,5	250
21,3	315
74,1	S

15.10.2018

# Emissionsspektrum

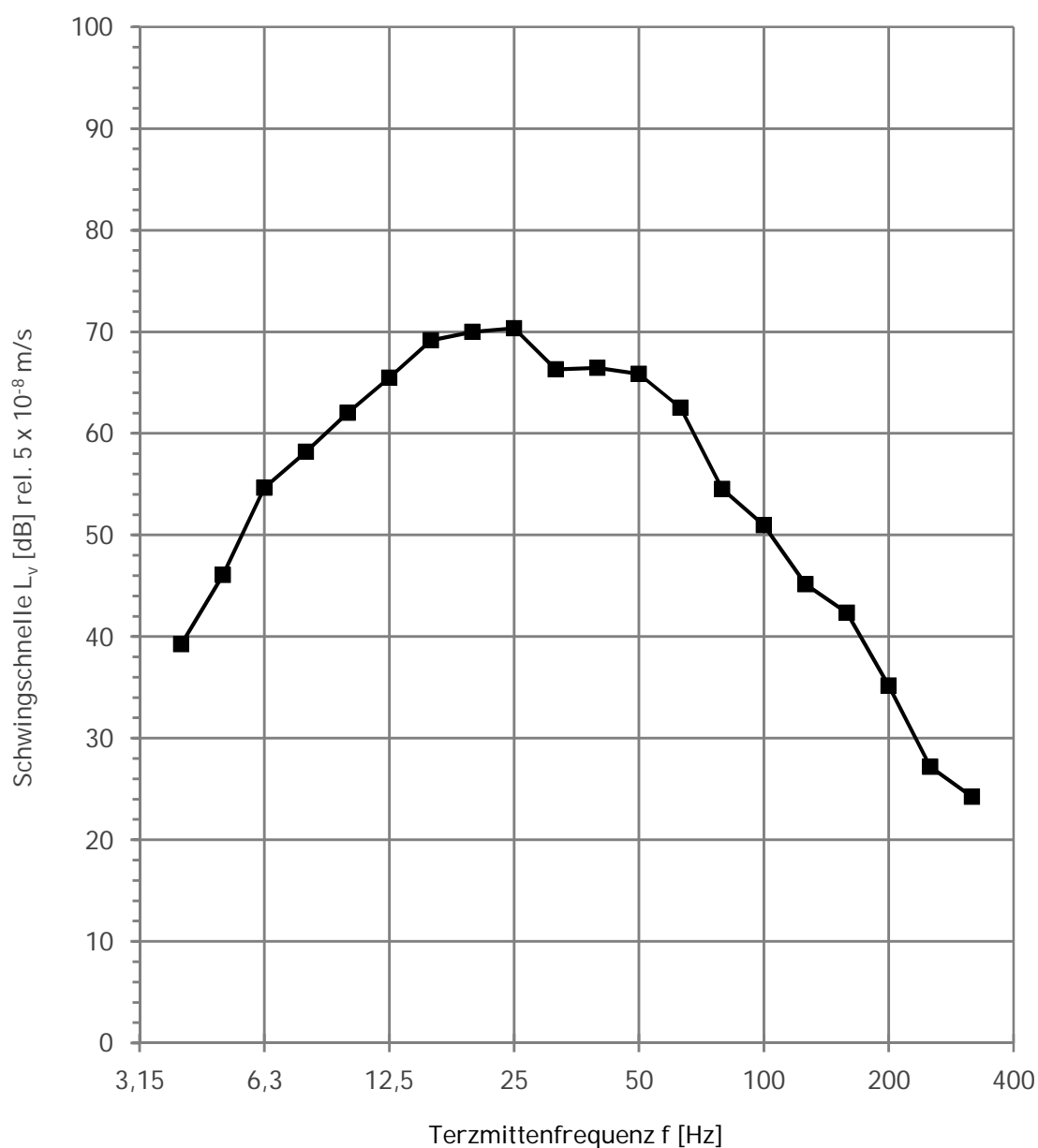
RE / RB unkorrigiert

K:\B\_Projekte\2018\8125\_VSE\_Gelnhausen\_BPlan\_Bahnhofsumfeld\_Suedstadt\C\_Bearbeitung\31\_Emissionen\_Zuggattungen.xlsx\1.2

Quelle: Emissionsmessungen Strecke 3660/3677, Bereich Gelnhausen  
KREBS+KIEFER FRITZ AG, 2016

Abstand 1. Gleisachse: 8,0 [m] Gleis: 1  
Fahrzeuge: RE/RB Oberbau: Schotter  
Geschwindigkeit: 85 [km/h] Schwingrichtung: z

Mittelwert



Lv [dB]	f [Hz]
39,2	4
46,1	5
54,6	6,3
58,2	8
62,0	10
65,5	12,5
69,2	16
70,0	20
70,4	25
66,3	31,5
66,5	40
65,9	50
62,5	63
54,5	80
51,0	100
45,1	125
42,3	160
35,2	200
27,2	250
24,2	315
77,0	S

15.10.2018



# Emissionsspektrum

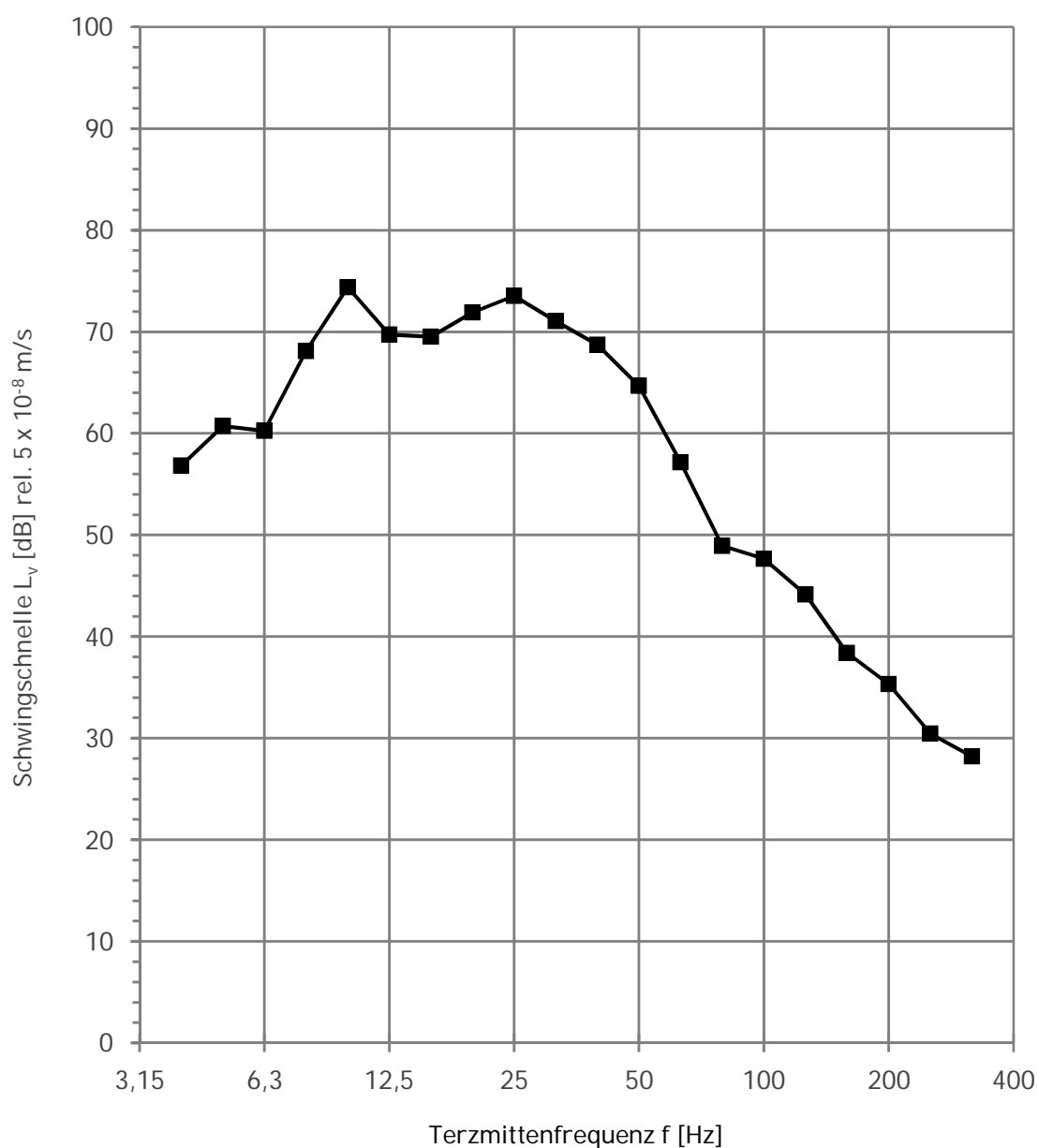
SGV unkorrigiert

K:\B\_Projekte\2018\8125\_VSE\_Gelnhausen\_BPlan\_Bahnhofsumfeld\_Suedstadt\C\_Bearbeitung\31\_Emissionen\_Zuggattungen.xlsx\1.3

Quelle: Emissionsmessungen Strecke 3660/3677, Bereich Gelnhausen  
KREBS+KIEFER FRITZ AG, 2016

Abstand 1. Gleisachse: 8,0 [m] Gleis: 1  
Fahrzeuge: SGV Oberbau: Schotter  
Geschwindigkeit: 73 [km/h] Schwingrichtung: z

Mittelwert



L <sub>v</sub> [dB]	f [Hz]
56,8	4
60,7	5
60,3	6,3
68,1	8
74,4	10
69,7	12,5
69,5	16
71,9	20
73,5	25
71,0	31,5
68,7	40
64,7	50
57,2	63
48,9	80
47,7	100
44,1	125
38,4	160
35,3	200
30,5	250
28,2	315
80,7	S

15.10.2018

# Korrekturfunktion

## Geschwindigkeit

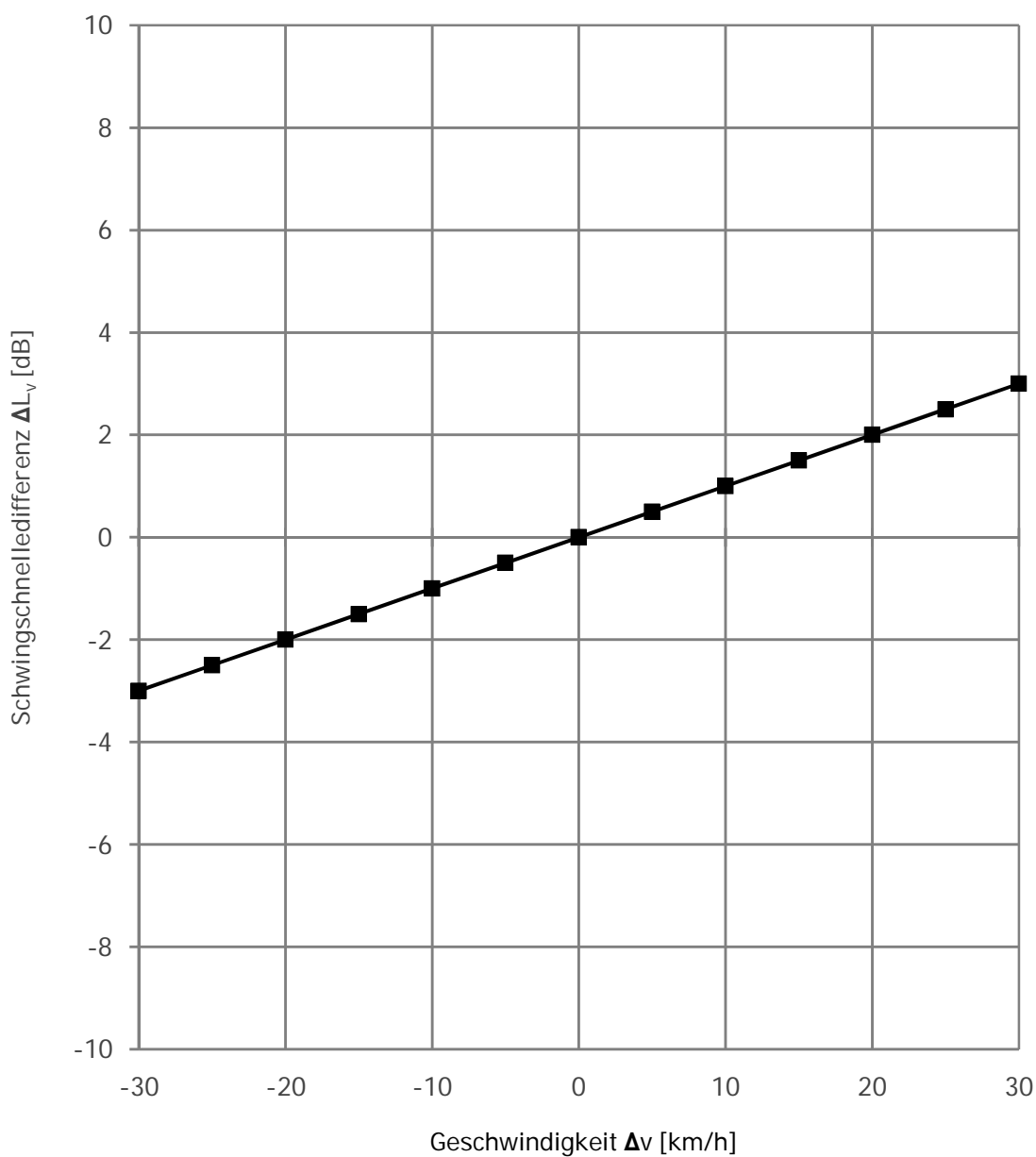
K:\B\_Projekte\2018\8125\_VSE\_Gelnhausen\_BPlan\_Bahnhofsumfeld\_Suedstadt\C\_Bearbeitung\31\_Emissionen\_Zuggattungen.xlsx]1.5

Quelle: empirisch

Bezugsspektrum A:

Bezugsspektrum B:

Schwingrichtung: vertikal (z)



ΔLv [dB]	Δv [km/h]
-3,0	-30
-2,5	-25
-2,0	-20
-1,5	-15
-1,0	-10
-0,5	-5
0,0	0
0,5	5
1,0	10
1,5	15
2,0	20
2,5	25
3,0	30

15.10.2018

# Emissionsspektrum

ICE / IC korrigiert,  $v_{\max} = 200 \text{ km/h}$

K:\IB\_Projekte\2018\8125\_VSE\_Gelnhausen\_BPlan\_Bahnhofsumfeld\_Suedstadt\IC\_Bearbeitung\31\_Emissionen\_Zuggattungen.xlsx\NV140

## Prognose-Nullfall /-Planfall

			Ausgangs-Spektrum A	Prognose-Spektrum P
K1	Betrieb	Zuggattung	ICE/IC	ICE/IC
K2		Geschwindigkeit	97 km/h	200 km/h
K3	Fahrweg	Kurvenbereich	nein	nein
K4		Dammlage	nein	nein
K5		Oberbau	Sch0 mit Betonschwellen	Sch0 mit Betonschwellen
K6	Tunnel	Tunnelform		
K7	Bauwerk	Wandstärke		
K8		Tunnelgründung		
K9		Bodenverhältnisse		
K10		Emissionspunkt	8 m Punkt	8 m Punkt
K11	Sonstiges	Meßverfahren	Max-Hold	Max-Hold
K12				
K13				
K14				
K15				

## Ausgangsspektrum in dB

Referenz:  $v_0 = 5 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$

f[Hz]	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	S
A	39,3	44,2	50,2	56,3	62,8	66,3	67,9	66,6	66,0	62,5	59,8	59,3	57,7	48,1	43,1	38,8	34,8	27,9	22,5	21,3	74,1

## Berücksichtigte Korrekturen in dB

f[Hz]	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	
L <sub>K1</sub>																					
L <sub>K2</sub>	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3
L <sub>K3</sub>																					
L <sub>K4</sub>																					
L <sub>K5</sub>																					
L <sub>K6</sub>																					
L <sub>K7</sub>																					
L <sub>K8</sub>																					
L <sub>K9</sub>																					
L <sub>K10</sub>																					
L <sub>K11</sub>																					
L <sub>K12</sub>																					
L <sub>K13</sub>																					
L <sub>K14</sub>																					
L <sub>K15</sub>																					

## Prognosespektrum in dB

Referenz:  $v_0 = 5 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$

f[Hz]	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	S
P	49,6	54,5	60,5	66,6	73,1	76,6	78,2	76,9	76,3	72,8	70,1	69,6	68,0	58,4	53,4	49,1	45,1	38,2	32,8	31,6	84,4

# Emissionsspektrum

RE / RB korrigiert,  $v_{\max} = 140 \text{ km/h}$

K:\B\_Projekte\2018\8125\_VSE\_Gelnhausen\_BPlan\_Bahnhofsumfeld\_Suedstadt\C\_Bearbeitung\31\_Emissionen\_Zuggattungen.xlsx\NV140

## Prognose-Nullfall /-Planfall

			Ausgangs-Spektrum A	Prognose-Spektrum P
K1	Betrieb	Zuggattung	RE/RB	RE/RB
K2		Geschwindigkeit	85 km/h	140 km/h
K3	Fahrweg	Kurvenbereich	nein	nein
K4		Dammlage	nein	nein
K5		Oberbau	Sch0 mit Betonschwellen	Sch0 mit Betonschwellen
K6	Tunnel	Tunnelform		
K7	Bauwerk	Wandstärke		
K8		Tunnelgründung		
K9		Bodenverhältnisse		
K10		Emissionspunkt	8 m Punkt	8 m Punkt
K11	Sonstiges	Meßverfahren	Max-Hold	Max-Hold
K12				
K13				
K14				
K15				

## Ausgangsspektrum in dB

Referenz:  $v_0 = 5 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$

f[Hz]	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	S
A	39,2	46,1	54,6	58,2	62,0	65,5	69,2	70,0	70,4	66,3	66,5	65,9	62,5	54,5	51,0	45,1	42,3	35,2	27,2	24,2	77,0

## Berücksichtigte Korrekturen in dB

f[Hz]	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	
L <sub>K1</sub>																					
L <sub>K2</sub>	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
L <sub>K3</sub>																					
L <sub>K4</sub>																					
L <sub>K5</sub>																					
L <sub>K6</sub>																					
L <sub>K7</sub>																					
L <sub>K8</sub>																					
L <sub>K9</sub>																					
L <sub>K10</sub>																					
L <sub>K11</sub>																					
L <sub>K12</sub>																					
L <sub>K13</sub>																					
L <sub>K14</sub>																					
L <sub>K15</sub>																					

## Prognosespektrum in dB

Referenz:  $v_0 = 5 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$

f[Hz]	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	S
P	44,7	51,6	60,1	63,7	67,5	71,0	74,7	75,5	75,9	71,8	72,0	71,4	68,0	60,0	56,5	50,6	47,8	40,7	32,7	29,7	82,5

# Emissionsspektrum

SGV korrigiert,  $v_{\max} = 120 \text{ km/h}$

K:\IB\_Projekte\2018\8125\_VSE\_Gelnhausen\_BPlan\_Bahnhofsumfeld\_Suedstadt\VC\_Bearbeitung\31\_Emissionen\_Zuggattungen.xlsx\NV140

## Prognose-Nullfall /-Planfall

			Ausgangs-Spektrum A	Prognose-Spektrum P
K1	Betrieb	Zuggattung	SGV	SGV
K2		Geschwindigkeit	73 km/h	120 km/h
K3	Fahrweg	Kurvenbereich	nein	nein
K4		Dammlage	nein	nein
K5		Oberbau	Sch0 mit Betonschwellen	Sch0 mit Betonschwellen
K6	Tunnel	Tunnelform		
K7	Bauwerk	Wandstärke		
K8		Tunnelgründung		
K9		Bodenverhältnisse		
K10		Emissionspunkt	8 m Punkt	8 m Punkt
K11	Sonstiges	Meßverfahren	Max-Hold	Max-Hold
K12				
K13				
K14				
K15				

## Ausgangsspektrum in dB

Referenz:  $v_0 = 5 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$

f[Hz]	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	S
A	56,8	60,7	60,3	68,1	74,4	69,7	69,5	71,9	73,5	71,0	68,7	64,7	57,2	48,9	47,7	44,1	38,4	35,3	30,5	28,2	80,7

## Berücksichtigte Korrekturen in dB

f[Hz]	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	
L <sub>K1</sub>																					
L <sub>K2</sub>	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
L <sub>K3</sub>																					
L <sub>K4</sub>																					
L <sub>K5</sub>																					
L <sub>K6</sub>																					
L <sub>K7</sub>																					
L <sub>K8</sub>																					
L <sub>K9</sub>																					
L <sub>K10</sub>																					
L <sub>K11</sub>																					
L <sub>K12</sub>																					
L <sub>K13</sub>																					
L <sub>K14</sub>																					
L <sub>K15</sub>																					

## Prognosespektrum in dB

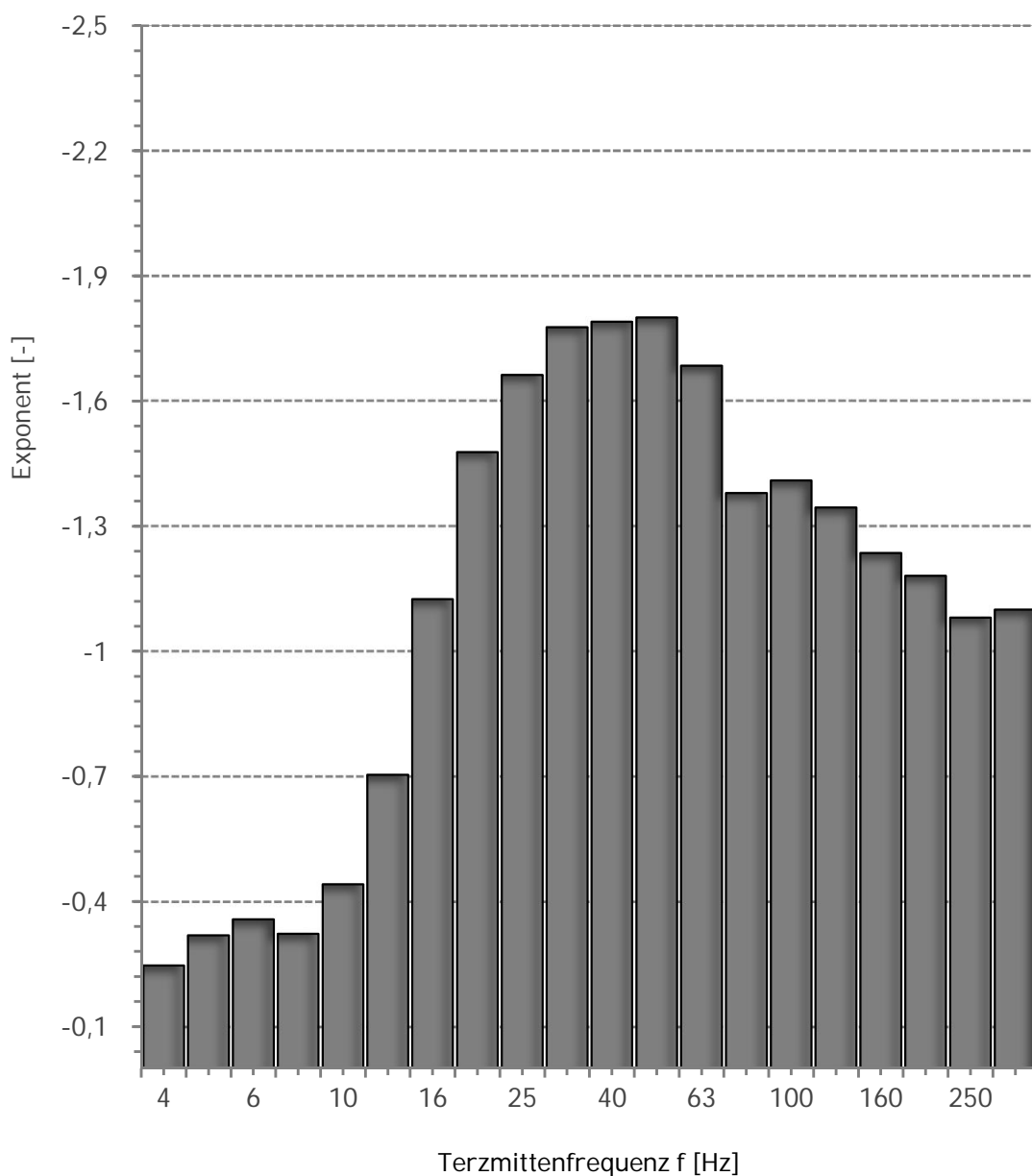
Referenz:  $v_0 = 5 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$

f[Hz]	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	S
P	61,5	65,4	65,0	72,8	79,1	74,4	74,2	76,6	78,2	75,7	73,4	69,4	61,9	53,6	52,4	48,8	43,1	40,0	35,2	32,9	85,4

# Abnahme der Schwinggeschwindigkeit in Abhängigkeit des Abstandes - Mittelwerte

K:\VB\_Projekte\2018\8125\_VSE\_Gelnhausen\_BPlan\_Bahnhofsumfeld\_Suedstadt\C\_Bearbeitung\30\_Transferfunktion\_RIL - Kopie.xlsx]2.1

Quelle: Ausbreitungsmessungen Strecke 3660/3677, Bereich Gelnhausen  
KREBS+KIEFER FRITZ AG, 2016



n [-]	f [Hz]
-0,2	4
-0,3	5
-0,4	6,3
-0,3	8
-0,4	10
-0,7	12,5
-1,1	16
-1,5	20
-1,7	25
-1,8	31,5
-1,8	40
-1,8	50
-1,7	63
-1,4	80
-1,4	100
-1,3	125
-1,2	160
-1,2	200
-1,1	250
-1,1	315
-1,1	MW

# Übertragungsfunktionen $\Delta L_G$

für Gebäude mit Betondecken

K:\R\_Projekte\2018\8125\_VSF\_Gelnhausen\_RPlan\_Bahnhofsumfeld\_Siedstadt\_Zeilenhöhe 10,5 Schriftgröße 6

Quelle: Erschütterungen und sekundärer Luftschall, DB AG-Richtlinie 800.25ff  
 (Ausgabe: September 2017, RiL 820.2050, Seite 23-24)  
 Körperschall-Pegeldifferenz [dB]  
 zwischen Raum und Erdboden (vorn Gebäude)

f [Hz]	Gebäudeübertragungsfunktionen $\Delta L_G$ , [dB]										
	8 Hz	10 Hz	12,5 Hz	16 Hz	20 Hz	25 Hz	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	62,5 Hz	80 Hz
4	-0,5	-1,3	-1,5	-1,4	-1,4	-1,3	-1,3	-1,2	-1,6	-2,0	-2,5
5	1,4	-0,5	-1,3	-1,5	-1,2	-1,2	-1,1	-1,3	-1,2	-1,6	-2,0
6,3	6,9	1,4	-0,5	-1,3	-1,3	-1,0	-1,0	-1,1	-1,3	-1,2	-1,6
8	15,0	6,9	1,4	-0,5	-1,2	-1,1	-0,9	-1,0	-1,1	-1,3	-1,2
10	5,9	15,0	6,9	1,4	-0,4	-1,0	-0,9	-0,9	-1,0	-1,1	-1,3
12,5	0,2	5,9	15,0	6,9	1,2	-0,4	-0,9	-0,9	-0,9	-1,0	-1,1
16	-1,3	0,2	5,9	15,0	6,0	1,1	-0,3	-0,9	-0,9	-0,9	-1,0
20	-1,0	-1,3	0,2	5,9	13,1	5,2	0,9	-0,3	-0,9	-0,9	-0,9
25	-2,6	-1,0	-1,3	0,2	5,1	11,3	4,4	0,9	-0,3	-0,9	-0,9
31,5	-3,5	-2,6	-1,0	-1,3	0,2	4,4	9,5	4,4	0,9	-0,3	-0,9
40	-3,5	-3,5	-2,6	-1,0	-1,1	0,1	3,7	9,5	4,4	0,9	-0,3
50	-4,8	-3,5	-3,5	-2,6	-0,8	-1,0	0,1	3,7	9,5	4,4	0,9
63	-5,0	-4,8	-3,5	-3,5	-2,3	-0,7	-0,8	0,1	3,7	9,5	4,4
80	-5,0	-5,0	-4,8	-3,5	-3,1	-1,9	-0,6	-0,8	0,1	3,7	9,5
100	-5,0	-5,0	-5,0	-4,8	-3,5	-2,3	-0,7	-0,7	-0,8	0,1	3,7
125	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-4,8	-3,1	-1,9	-1,9	-0,7	-0,8	0,1
160	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-3,5	-2,3	-2,3	-1,9	-0,7	-0,8
200	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-4,8	-3,1	-3,1	-2,3	-1,9	-0,7
250	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-3,5	-3,5	-3,1	-2,3	-1,9
315	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-4,8	-4,8	-3,5	-3,1	-2,3

17.10.2018

# Übertragungsfunktionen $\Delta L_G$

für Gebäude mit Betondecken

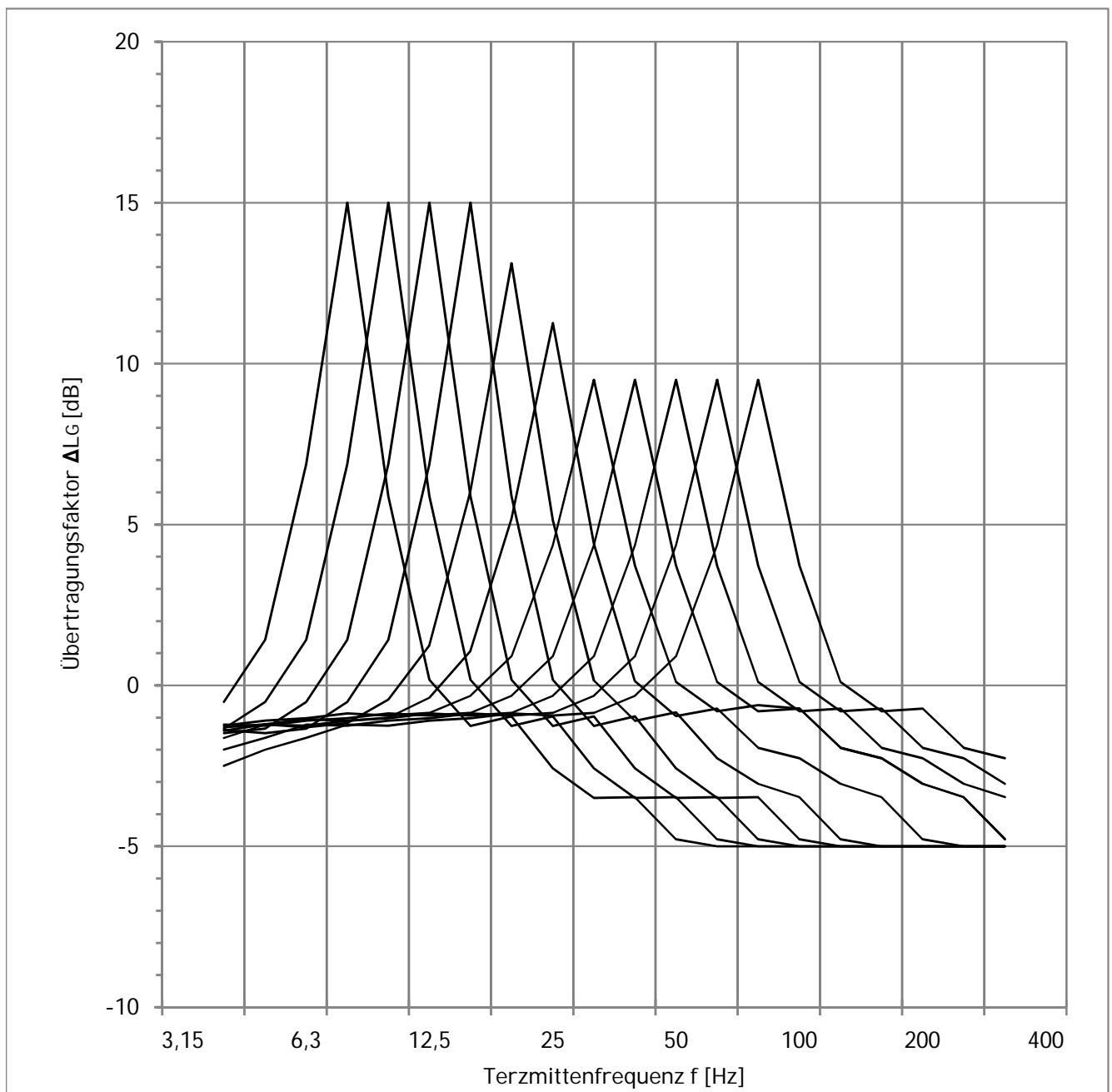
K:\R\_Projekte\2018\8125\_VSF\_Gelnhausen\_RPlan\_Rahnhofsumfeld\_Suedl\_Zellenhöhe 10,5\_Schriftgröße 6

Quelle: Erschütterungen und sekundärer Luftschall, DB AG-Richtlinie 800.25ff  
(Ausgabe: September 2017, RiL 820.2050, Seite 23-24)

Körperschall-Pegeldifferenz [dB]  
zwischen Raum und Erdboden (vorm Gebäude)

Resonanzfrequenz: 8 Hz bis 80 Hz

Schwingrichtung: vertikal (z)



17.10.2018



# Übertragungsfunktionen $\Delta L_G$

für Gebäude mit Holzbalkendecken

K:\R\_Projekte\2018\8125\_VSF\_Gelnhausen\_RPlan\_Rahnhofsumfeld\_Siedstadt\_Zeilenhöhe 10,5 Schriftgröße 6

Quelle: Erschütterungen und sekundärer Luftschall, DB AG-Richtlinie 800.25ff  
(Ausgabe: September 2017, RiL 820.2050, Seite 26-27)  
Körperschall-Pegeldifferenz [dB]  
zwischen Raum und Erdboden (vorm Gebäude)

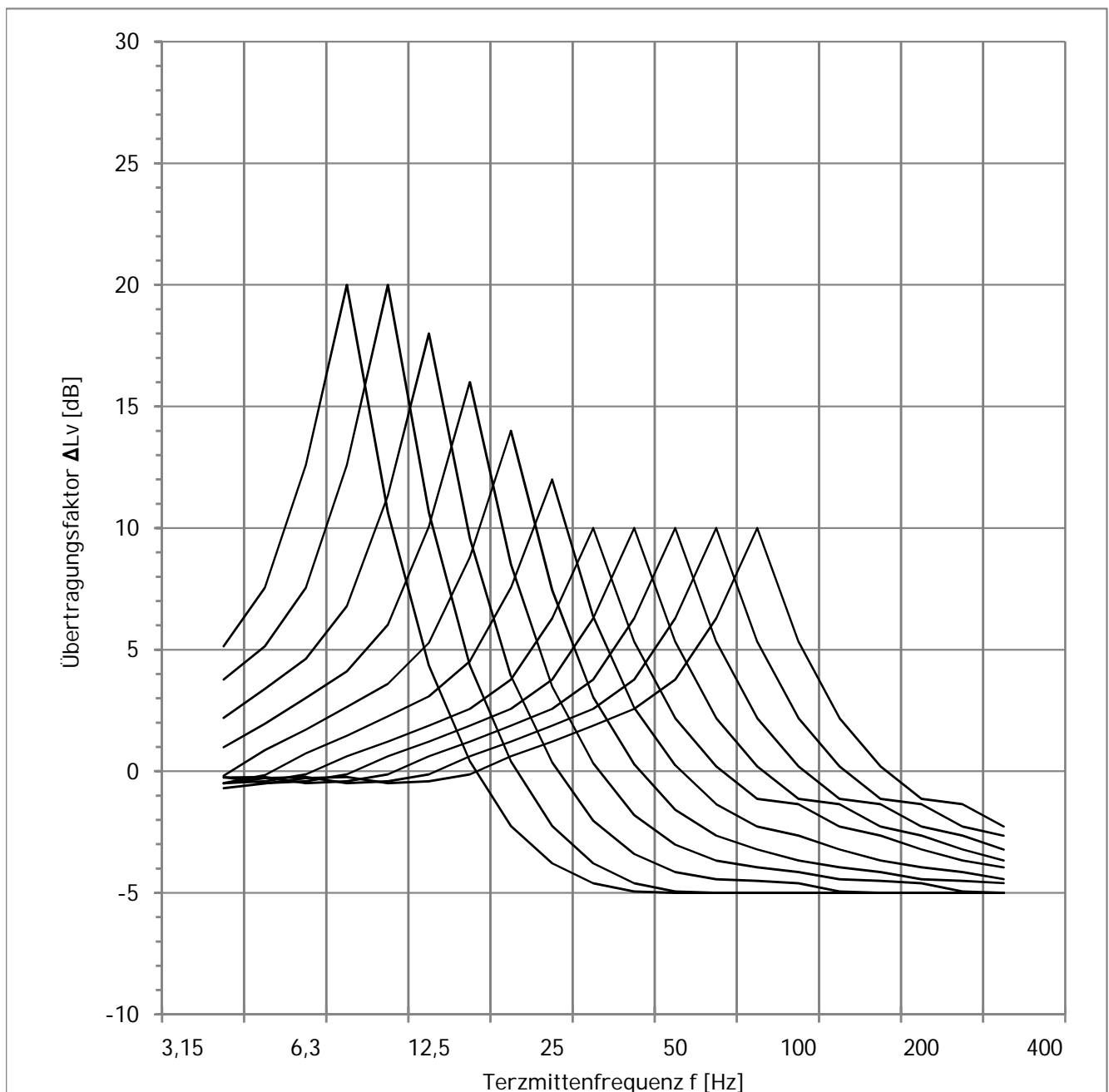
f [Hz]	Gebäudeübertragungsfunktionen $\Delta L_G$ , [dB]										
	8 Hz	10 Hz	12,5 Hz	16 Hz	20 Hz	25 Hz	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	62,5 Hz	80 Hz
4	5,1	3,8	2,2	1,0	-0,2	-0,5	-0,5	-0,2	-0,3	-0,5	-0,7
5	7,6	5,1	3,4	2,0	0,9	-0,2	-0,4	-0,5	-0,2	-0,3	-0,5
6,3	12,6	7,6	4,6	3,0	1,7	0,7	-0,1	-0,4	-0,5	-0,2	-0,3
8	20,0	12,6	6,8	4,1	2,6	1,5	0,6	-0,1	-0,4	-0,5	-0,2
10	10,6	20,0	11,3	6,0	3,6	2,3	1,2	0,6	-0,1	-0,4	-0,5
12,5	4,4	10,6	18,0	10,1	5,3	3,1	1,9	1,2	0,6	-0,1	-0,4
16	0,4	4,4	9,6	16,0	8,8	4,5	2,6	1,9	1,2	0,6	-0,1
20	-2,3	0,4	3,9	8,5	14,0	7,6	3,8	2,6	1,9	1,2	0,6
25	-3,8	-2,3	0,4	3,5	7,5	12,0	6,3	3,8	2,6	1,9	1,2
31,5	-4,6	-3,8	-2,0	0,3	3,1	6,4	10,0	6,3	3,8	2,6	1,9
40	-4,9	-4,6	-3,4	-1,8	0,3	2,6	5,3	10,0	6,3	3,8	2,6
50	-5,0	-4,9	-4,1	-3,0	-1,6	0,2	2,2	5,3	10,0	6,3	3,8
63	-5,0	-5,0	-4,4	-3,7	-2,7	-1,4	0,2	2,2	5,3	10,0	6,3
80	-5,0	-5,0	-4,5	-4,0	-3,2	-2,3	-1,1	0,2	2,2	5,3	10,0
100	-5,0	-5,0	-4,6	-4,1	-3,7	-2,7	-1,4	-1,1	0,2	2,2	5,3
125	-5,0	-5,0	-4,9	-4,4	-4,0	-3,2	-2,3	-1,4	-1,1	0,2	2,2
160	-5,0	-5,0	-5,0	-4,5	-4,1	-3,7	-2,7	-2,3	-1,4	-1,1	0,2
200	-5,0	-5,0	-5,0	-4,6	-4,4	-4,0	-3,2	-2,7	-2,3	-1,4	-1,1
250	-5,0	-5,0	-5,0	-4,9	-4,5	-4,1	-3,7	-3,2	-2,7	-2,3	-1,4
315	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-4,6	-4,4	-4,0	-3,7	-3,2	-2,7	-2,3

17.10.2018

# Übertragungsfunktionen $\Delta L_G$ für Gebäude mit Holzbalkendecken

K:\R\_Projekte\2018\8125\_VSF\_Gelnhausen\_RPlan\_Rahnhofsumfeld\_Suedl\_Zellenhöhe 10,5\_Schriftgröße 6

Quelle: Erschütterungen und sekundärer Luftschall, DB AG-Richtlinie 800.25ff  
(Ausgabe: September 2017, RiL 820.2050, Seite 26-27)  
Körperschall-Pegeldifferenz [dB]  
zwischen Raum und Erdboden (vorm Gebäude)  
Resonanzfrequenz: 8 Hz bis 80 Hz  
Schwingrichtung: vertikal (z)



17.10.2018

# Erschütterungsimmissionen

Einwirkungsmatrix PNF -  $v_{max}$

Tagzeitraum

K:\B Projekte\2018\8125 VSE Gelnhausen BPlan Bahnhofsumfeld Suedstadt\VC Bearbeitung\PNF2025-HB.xls\IIP

Strecke: 3600/3677

Gebietsnutzung: Mischgebiet

Ort: Gelnhausen

Abstand der Bebaung ab: 45,0 m

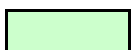
63571 Gelnhausen

Decken: Stahlbetondecke

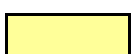
Beurteilungsschwingstärken  $KB_{FTr}$  mit dem Faktor 100 multipliziert in Abhängigkeit des maßgeblichen Gleisabstandes und Deckeneigenfrequenzen von Gebäuden.

Abstand r [m]	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
10	40,0	41,2	43,3	34,1	28,0	20,8	18,6	17,3	15,9	14,6
15	33,4	31,6	29,1	20,7	16,3	12,5	11,5	10,9	10,3	9,7
20	29,6	26,4	22,2	14,9	11,5	9,2	8,6	8,3	8,0	7,7
25	26,9	23,0	18,0	11,7	9,0	7,5	7,1	6,9	6,7	6,5
30	24,9	20,5	15,3	9,7	7,5	6,4	6,2	6,0	5,9	5,6
35	23,3	18,7	13,4	8,3	6,5	5,7	5,4	5,3	5,2	5,1
40	22,0	17,2	11,9	7,3	5,8	5,1	4,9	4,6	4,6	4,5
45	21,0	16,0	10,7	6,6	5,1	4,5	4,4	4,3	4,3	4,2
50	20,0	15,0	9,8	6,1	4,8	4,2	4,2	4,1	4,1	4,0
55	19,2	14,2	9,1	5,6	4,3	4,0	4,0	3,9	3,9	3,8
60	18,5	13,4	8,5	5,0	4,0	3,8	3,8	3,7	3,7	3,6
65	17,9	12,8	7,9	4,8	3,8	3,7	3,6	3,6	3,5	3,5
70	17,3	12,3	7,5	4,3	3,7	3,5	3,5	3,5	3,0	3,0
75	16,8	11,8	7,1	4,1	3,5	3,0	3,0	3,0	2,9	2,4
80	16,4	11,3	6,7	3,9	3,4	2,9	2,5	2,4	2,4	2,4
85	16,0	10,9	6,4	3,8	2,9	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3
90	15,6	10,5	6,2	3,6	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,2
95	15,2	10,2	5,9	3,5	2,3	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2
100	14,9	9,9	5,7	3,4	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
150	12,5	7,8	4,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8
200	11,0	6,6	3,3	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6
250	10,0	5,5	2,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
500	7,4	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
750	6,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1000	5,3	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



Der Beurteilungsanhaltswert  $A_r$  wird maximal zu 2/3 ausgeschöpft, die Anforderungen der DIN 4150-2 sind erfüllt.



Der Beurteilungsanhaltswert  $A_r$  wird eingehalten oder unterschritten, die Anforderungen der DIN 4150-2 sind erfüllt.



Der Beurteilungsanhaltswert  $A_r$  wird überschritten, die Anforderungen der DIN 4150-2 sind nicht eingehalten.

18.10.2018

# Erschütterungsimmissionen

Einwirkungsmatrix PNF -  $v_{max}$

Nachtzeitraum

K:\B Projekte\2018\8125 VSE Gelnhausen BPlan Bahnhofsumfeld Suedstadt\VC Bearbeitung\PNF2025-HB.xls\IP

Strecke: 3600/3677

Gebietsnutzung: Mischgebiet

Ort: Gelnhausen

Abstand der Bebaung ab: 45,0 m

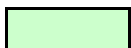
63571 Gelnhausen

Decken: Stahlbetondecke

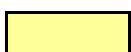
Beurteilungsschwingstärken  $KB_{FT,r}$  mit dem Faktor 100 multipliziert in Abhängigkeit des maßgeblichen Gleisabstandes und Deckeneigenfrequenzen von Gebäuden.

Abstand r [m]	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
10	47,5	38,2	36,6	31,4	27,4	20,8	18,5	16,6	15,1	14,1
15	40,2	29,7	24,9	19,2	16,1	12,7	11,7	10,8	10,2	9,8
20	35,7	25,1	19,2	14,0	11,6	9,6	9,0	8,5	8,2	8,0
25	32,6	22,0	15,8	11,2	9,2	7,9	7,6	7,3	7,1	6,9
30	30,3	19,8	13,6	9,4	7,8	6,9	6,7	6,5	6,4	6,2
35	28,4	18,1	12,0	8,2	6,9	6,3	6,0	5,9	5,8	5,7
40	26,9	16,8	10,8	7,4	6,2	5,7	5,6	5,4	5,3	5,2
45	25,6	15,7	9,9	6,7	5,7	5,3	5,2	5,1	5,0	4,9
50	24,5	14,8	9,1	6,2	5,3	5,0	4,9	4,8	4,8	4,7
55	23,5	14,0	8,5	5,8	4,9	4,8	4,7	4,6	4,6	4,5
60	22,7	13,4	8,0	5,4	4,7	4,6	4,5	4,4	4,4	4,3
65	21,9	12,8	7,6	5,1	4,5	4,4	4,3	4,3	4,2	4,2
70	21,2	12,3	7,2	4,8	4,3	4,2	4,2	4,1	4,0	3,9
75	20,6	11,8	6,9	4,6	4,2	4,0	4,0	3,9	3,8	3,7
80	20,1	11,4	6,6	4,5	4,0	3,9	3,7	3,7	3,6	3,6
85	19,6	11,0	6,3	4,3	3,8	3,6	3,6	3,6	3,5	3,5
90	19,1	10,7	6,1	4,2	3,6	3,5	3,5	3,5	3,4	3,4
95	18,7	10,4	5,9	4,1	3,5	3,5	3,4	3,4	3,4	3,3
100	18,3	10,1	5,7	4,0	3,4	3,4	3,4	3,3	3,3	3,2
150	15,4	8,1	4,3	3,0	2,8	2,9	2,8	2,8	2,8	2,7
200	13,6	7,0	3,7	2,7	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,4
250	12,3	6,1	3,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
500	9,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
750	7,6	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1000	6,7	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



Der Beurteilungsanhaltswert  $A_r$  wird maximal zu 2/3 ausgeschöpft, die Anforderungen der DIN 4150-2 sind erfüllt.



Der Beurteilungsanhaltswert  $A_r$  wird eingehalten oder unterschritten, die Anforderungen der DIN 4150-2 sind erfüllt.



Der Beurteilungsanhaltswert  $A_r$  wird überschritten, die Anforderungen der DIN 4150-2 sind nicht eingehalten.

18.10.2018

# Sekundärer Luftschall

Einwirkungsmatrix PNF -  $v_{max}$

Tagzeitraum

K:\B Projekte\2018\8125 VSE Gelnhausen BPlan Bahnhofsumfeld Suedstadt\VC Bearbeitung\IPNF2025-HB.xlsIIP

Strecke: 3600/3677

Gebietsnutzung: Mischgebiet

Ort: Gelnhausen

Abstand der Bebaung ab: 45,0 m

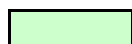
63571 Gelnhausen

Decken: Stahlbetondecke

Beurteilungspegel Lri [dB(A)] in Abhängigkeit des Gleisabstandes und maßgeblichen Deckeneigenfrequenzen von Gebäuden.

Abstand r [m]	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
10	25,1	25,6	26,4	27,4	28,5	28,8	29,7	30,5	30,6	29,5
15	22,0	22,5	23,4	24,3	25,3	25,5	26,4	27,2	27,4	26,6
20	19,9	20,5	21,4	22,2	23,0	23,2	24,0	24,8	25,1	24,5
25	18,3	18,9	19,8	20,5	21,3	21,4	22,2	23,0	23,3	22,9
30	17,1	17,7	18,5	19,1	19,8	20,0	20,7	21,4	21,9	21,6
35	16,1	16,7	17,5	17,9	18,6	18,7	19,4	20,2	20,7	20,5
40	15,3	15,9	16,6	16,9	17,5	17,6	18,3	19,0	19,6	19,5
45	14,6	15,2	15,8	16,0	16,6	16,7	17,3	18,1	18,7	18,6
50	14,0	14,6	15,1	15,2	15,8	15,8	16,5	17,2	17,8	17,9
55	13,5	14,1	14,4	14,5	15,0	15,0	15,7	16,4	17,0	17,2
60	13,1	13,6	13,9	13,8	14,3	14,3	14,9	15,6	16,3	16,5
65	12,7	13,2	13,4	13,2	13,7	13,7	14,3	15,0	15,7	16,0
70	12,4	12,8	12,9	12,7	13,1	13,1	13,7	14,4	15,1	15,4
75	12,1	12,4	12,5	12,2	12,5	12,5	13,1	13,8	14,5	14,9
80	11,8	12,1	12,1	11,7	12,0	12,0	12,6	13,2	14,0	14,5
85	11,6	11,8	11,7	11,2	11,5	11,5	12,1	12,7	13,5	14,0
90	11,3	11,6	11,3	10,8	11,1	11,1	11,6	12,3	13,1	13,6
95	11,1	11,3	11,0	10,4	10,7	10,7	11,2	11,8	12,6	13,2
100	10,9	11,1	10,7	10,0	10,3	10,2	10,7	11,4	12,2	12,8
150	9,6	9,4	8,3	7,1	7,1	7,1	7,5	8,1	9,0	9,9
200	8,7	8,2	6,7	5,2	5,0	5,0	5,3	5,8	6,8	7,9
250	8,1	7,4	5,5	3,8	3,5	3,5	3,7	4,2	5,2	6,3
500	6,4	5,0	2,2	0,0	-0,6	-0,6	-0,5	-0,3	0,5	1,7
750	5,4	3,6	0,5	-1,8	-2,4	-2,5	-2,4	-2,3	-1,7	-0,7
1000	4,7	2,7	-0,7	-3,0	-3,5	-3,6	-3,5	-3,5	-3,1	-2,2

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



Der Immissionsrichtwert für den Tag wird unterschritten, die Anforderungen der 24. BImSchV sind erfüllt.



Der Immissionsrichtwert für den Tag wird überschritten, die Anforderungen der 24. BImSchV nicht sind erfüllt.

IRW 40 dB(A)

18.10.2018

# Sekundärer Luftschall

Einwirkungsmatrix PNF -  $v_{max}$

Nachtzeitraum

K:\B Projekte\2018\8125 VSE Gelnhausen BPlan Bahnhofsumfeld Suedstadt\VC Bearbeitung\IPNF2025-HB.xlsIIP

Strecke: 3600/3677

Gebietsnutzung: Mischgebiet

Ort: Gelnhausen

Abstand der Bebaung ab: 45,0 m

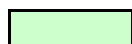
63571 Gelnhausen

Decken: Stahlbetondecke

Beurteilungspegel Lri [dB(A)] in Abhängigkeit des Gleisabstandes und maßgeblichen Deckeneigenfrequenzen von Gebäuden.

Abstand r [m]	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
10	25,8	26,3	27,1	28,3	29,5	29,9	30,8	31,1	30,6	29,6
15	22,7	23,2	24,0	25,2	26,3	26,6	27,4	27,8	27,4	26,6
20	20,7	21,1	22,0	23,0	24,0	24,2	25,0	25,4	25,1	24,5
25	19,2	19,6	20,4	21,3	22,2	22,4	23,2	23,5	23,3	22,9
30	18,8	19,2	20,0	20,8	21,8	22,0	22,7	23,1	22,9	22,5
35	17,1	17,4	18,0	18,7	19,5	19,7	20,4	20,7	20,6	20,4
40	16,4	16,6	17,1	17,7	18,5	18,6	19,2	19,6	19,5	19,4
45	15,8	15,9	16,3	16,8	17,5	17,6	18,2	18,6	18,6	18,6
50	15,3	15,3	15,6	16,0	16,7	16,7	17,4	17,7	17,7	17,8
55	14,9	14,8	14,9	15,2	15,9	15,9	16,6	16,9	17,0	17,1
60	14,5	14,4	14,4	14,6	15,2	15,2	15,8	16,1	16,3	16,5
65	14,2	14,0	13,9	14,0	14,6	14,5	15,1	15,5	15,6	15,9
70	13,9	13,6	13,4	13,4	14,0	13,9	14,5	14,8	15,0	15,3
75	13,7	13,3	13,0	12,9	13,4	13,4	13,9	14,3	14,5	14,8
80	13,5	13,0	12,6	12,4	12,9	12,9	13,4	13,7	13,9	14,4
85	13,3	12,7	12,2	12,0	12,4	12,4	12,9	13,2	13,5	13,9
90	13,1	12,4	11,8	11,6	12,0	11,9	12,4	12,7	13,0	13,5
95	12,9	12,2	11,5	11,2	11,5	11,5	12,0	12,3	12,6	13,1
100	12,7	12,0	11,2	10,8	11,1	11,1	11,6	11,9	12,2	12,7
150	11,6	10,4	8,9	7,9	8,0	7,9	8,3	8,6	9,0	9,8
200	10,8	9,3	7,4	6,0	5,9	5,8	6,1	6,4	6,9	7,8
250	10,3	8,5	6,2	4,7	4,5	4,3	4,6	4,8	5,3	6,3
500	8,6	6,2	3,2	1,2	0,7	0,7	0,7	0,8	1,2	2,1
750	7,7	4,9	1,6	-0,4	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,6	0,0
1000	7,0	4,1	0,6	-1,3	-1,8	-1,9	-1,8	-1,8	-1,7	-1,2

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



Der Immissionsrichtwert für die Nacht wird unterschritten, die Anforderungen der 24. BImSchV sind erfüllt.



Der Immissionsrichtwert für die Nacht wird überschritten, die Anforderungen der 24. BImSchV nicht sind erfüllt.

IRW 30 dB(A)

18.10.2018

# Erschütterungsimmissionen

Einwirkungsmatrix PNF -  $v_{max}$

Tagzeitraum

K:\B Projekte\2018\8125 VSE Gelnhausen BPlan Bahnhofsumfeld Suedstadt\VC Bearbeitung\PNF2025-HB.xlsIIP

Strecke: 3600/3677

Gebietsnutzung: Mischgebiet

Ort: Gelnhausen

Abstand der Bebaug ab: 45,0 m

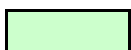
63571 Gelnhausen

Decken: Holzbalkendecke

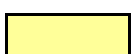
Beurteilungsschwingstärken  $KB_{FT,r}$  mit dem Faktor 100 multipliziert in Abhängigkeit des maßgeblichen Gleisabstandes und Deckeneigenfrequenzen von Gebäuden.

Abstand r [m]	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
10	69,9	59,9	52,2	41,6	33,9	25,5	23,1	21,2	19,2	17,3
15	59,0	46,3	35,7	26,1	20,4	15,7	14,3	13,1	12,1	11,2
20	52,4	38,8	27,7	19,2	14,9	11,7	10,7	9,9	9,2	8,7
25	47,8	33,9	22,9	15,5	11,9	9,6	8,8	8,1	7,6	7,3
30	44,3	30,4	19,7	13,1	10,1	8,3	7,6	7,0	6,7	6,4
35	41,5	27,7	17,4	11,5	8,9	7,4	6,8	6,3	6,0	5,8
40	39,2	25,6	15,7	10,3	8,0	6,7	6,2	5,8	5,3	5,2
45	37,3	23,9	14,3	9,4	7,4	6,2	5,6	5,2	4,8	4,7
50	35,7	22,5	13,2	8,7	6,8	5,7	5,2	4,7	4,5	4,4
55	34,3	21,2	12,3	8,1	6,4	5,4	4,8	4,4	4,3	4,2
60	33,0	20,2	11,6	7,7	6,1	4,9	4,5	4,2	4,1	4,0
65	31,9	19,3	11,0	7,3	5,6	4,7	4,4	4,1	3,9	3,8
70	30,9	18,5	10,4	6,9	5,4	4,5	4,2	3,9	3,8	3,7
75	30,1	17,7	9,9	6,6	5,0	4,4	4,0	3,8	3,6	3,6
80	29,2	17,1	9,5	6,4	4,8	4,2	3,9	3,6	3,5	3,5
85	28,5	16,5	9,1	6,1	4,7	4,1	3,8	3,5	3,0	3,0
90	27,8	16,0	8,8	5,9	4,5	4,0	3,7	3,4	3,0	2,5
95	27,2	15,5	8,5	5,6	4,4	3,9	3,6	3,0	2,4	2,4
100	26,6	15,0	8,2	5,2	4,3	3,8	3,5	2,5	2,4	2,4
150	22,3	12,0	6,4	4,2	3,5	2,4	2,2	2,1	2,0	2,0
200	19,7	10,2	5,1	3,6	2,4	2,1	2,0	1,8	1,8	1,8
250	17,9	9,0	4,5	2,5	2,1	1,9	1,8	1,7	1,6	1,6
500	13,3	6,3	2,4	1,9	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
750	11,2	4,9	2,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1000	9,9	4,2	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



Der Beurteilungsanhaltswert  $A_r$  wird maximal zu 2/3 ausgeschöpft, die Anforderungen der DIN 4150-2 sind erfüllt.



Der Beurteilungsanhaltswert  $A_r$  wird eingehalten oder unterschritten, die Anforderungen der DIN 4150-2 sind erfüllt.



Der Beurteilungsanhaltswert  $A_r$  wird überschritten, die Anforderungen der DIN 4150-2 sind nicht eingehalten.

18.10.2018

# Erschütterungsimmissionen

Einwirkungsmatrix PNF -  $v_{max}$

Nachtzeitraum

K:\B Projekte\2018\8125 VSE Gelnhausen BPlan Bahnhofsumfeld Suedstadt\VC Bearbeitung\IPNF2025-HB.xls\IP

Strecke: 3600/3677

Gebietsnutzung: Mischgebiet

Ort: Gelnhausen

Abstand der Bebaung ab: 45,0 m

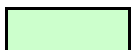
63571 Gelnhausen

Decken: Holzbalkendecke

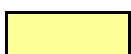
Beurteilungsschwingstärken  $KB_{FT,r}$  mit dem Faktor 100 multipliziert in Abhängigkeit des maßgeblichen Gleisabstandes und Deckeneigenfrequenzen von Gebäuden.

Abstand r [m]	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
10	83,7	56,5	45,5	38,6	33,0	25,3	22,7	20,3	18,3	16,8
15	71,2	44,5	31,7	24,5	20,2	15,8	14,3	12,9	11,9	11,3
20	63,5	37,7	25,1	18,5	14,9	12,0	10,9	10,0	9,4	9,0
25	58,1	33,3	21,1	15,2	12,2	10,0	9,2	8,4	8,0	7,7
30	53,9	30,1	18,4	13,1	10,5	8,8	8,1	7,5	7,1	6,9
35	50,6	27,7	16,5	11,6	9,4	7,9	7,3	6,8	6,5	6,4
40	47,9	25,7	15,1	10,6	8,6	7,3	6,8	6,3	6,0	5,9
45	45,6	24,1	14,0	9,8	8,0	6,9	6,3	5,8	5,5	5,5
50	43,7	22,8	13,1	9,2	7,5	6,4	5,9	5,4	5,2	5,2
55	42,0	21,7	12,3	8,6	7,1	6,1	5,6	5,2	5,0	5,0
60	40,5	20,7	11,7	8,2	6,7	5,8	5,3	5,0	4,8	4,8
65	39,1	19,8	11,1	7,8	6,4	5,5	5,1	4,8	4,6	4,6
70	37,9	19,0	10,6	7,5	6,2	5,3	5,0	4,6	4,5	4,4
75	36,8	18,4	10,2	7,2	5,9	5,2	4,8	4,5	4,3	4,3
80	35,9	17,7	9,8	7,0	5,7	5,0	4,7	4,4	4,2	4,2
85	34,9	17,2	9,5	6,8	5,5	4,9	4,5	4,2	4,0	4,0
90	34,1	16,7	9,2	6,6	5,4	4,7	4,4	4,1	3,9	3,7
95	33,3	16,2	8,9	6,3	5,2	4,6	4,3	3,9	3,7	3,6
100	32,6	15,8	8,7	6,1	5,1	4,5	4,2	3,7	3,6	3,6
150	27,4	12,8	7,0	5,0	4,3	3,6	3,3	3,1	3,0	3,0
200	24,3	11,1	5,9	4,4	3,5	3,2	2,9	2,8	2,7	2,7
250	22,1	9,9	5,3	3,8	3,2	2,9	2,7	2,5	2,5	2,5
500	16,4	7,1	3,7	2,8	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
750	13,8	5,8	3,1	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1000	12,2	5,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



Der Beurteilungsanhaltswert  $A_r$  wird maximal zu 2/3 ausgeschöpft, die Anforderungen der DIN 4150-2 sind erfüllt.



Der Beurteilungsanhaltswert  $A_r$  wird eingehalten oder unterschritten, die Anforderungen der DIN 4150-2 sind erfüllt.



Der Beurteilungsanhaltswert  $A_r$  wird überschritten, die Anforderungen der DIN 4150-2 sind nicht eingehalten.

18.10.2018



# Sekundärer Luftschall

Einwirkungsmatrix PNF -  $v_{max}$

Tagzeitraum

K:\B Projekte\2018\8125 VSE Gelnhausen BPlan Bahnhofsumfeld Suedstadt\VC Bearbeitung\IPNF2025-HB.xlsIIP

Strecke: 3600/3677

Gebietsnutzung: Mischgebiet

Ort: Gelnhausen

Abstand der Bebaung ab: 45,0 m

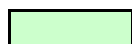
63571 Gelnhausen

Decken: Holzbalkendecke

Beurteilungspegel Lri [dB(A)] in Abhängigkeit des Gleisabstandes und maßgeblichen Deckeneigenfrequenzen von Gebäuden.

Abstand r [m]	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
10	24,3	24,9	25,8	26,7	27,5	27,8	28,6	29,2	29,3	28,7
15	22,1	22,7	23,5	24,3	25,1	25,3	26,0	26,6	26,8	26,4
20	20,7	21,3	22,0	22,7	23,3	23,5	24,2	24,8	25,1	24,7
25	19,7	20,2	20,8	21,3	22,0	22,1	22,8	23,4	23,7	23,4
30	19,0	19,4	19,8	20,3	20,8	21,0	21,6	22,2	22,5	22,4
35	18,4	18,7	19,0	19,4	19,9	20,0	20,6	21,2	21,6	21,5
40	17,9	18,1	18,3	18,6	19,0	19,1	19,8	20,3	20,8	20,7
45	17,5	17,7	17,7	17,9	18,3	18,4	19,0	19,6	20,0	20,0
50	17,2	17,3	17,2	17,3	17,6	17,7	18,3	18,9	19,4	19,4
55	16,9	16,9	16,7	16,7	17,1	17,1	17,7	18,3	18,8	18,9
60	16,7	16,6	16,3	16,2	16,5	16,5	17,1	17,7	18,2	18,4
65	16,4	16,3	15,9	15,8	16,0	16,0	16,6	17,2	17,7	17,9
70	16,2	16,0	15,6	15,3	15,6	15,6	16,1	16,7	17,2	17,5
75	16,1	15,8	15,2	15,0	15,1	15,1	15,7	16,3	16,8	17,1
80	15,9	15,6	14,9	14,6	14,7	14,7	15,3	15,8	16,4	16,7
85	15,7	15,4	14,7	14,3	14,4	14,3	14,9	15,5	16,0	16,4
90	15,6	15,2	14,4	13,9	14,0	14,0	14,5	15,1	15,7	16,0
95	15,5	15,0	14,2	13,6	13,7	13,6	14,2	14,7	15,3	15,7
100	15,3	14,8	13,9	13,4	13,4	13,3	13,8	14,4	15,0	15,4
150	14,5	13,6	12,2	11,2	11,0	10,9	11,3	11,8	12,5	13,1
200	13,9	12,8	11,0	9,8	9,5	9,3	9,6	10,1	10,8	11,5
250	13,4	12,2	10,2	8,8	8,4	8,1	8,4	8,8	9,5	10,2
500	12,1	10,3	7,9	6,2	5,5	5,1	5,1	5,3	5,8	6,6
750	11,3	9,3	6,7	5,0	4,2	3,8	3,7	3,7	4,0	4,7
1000	10,8	8,6	5,9	4,2	3,4	3,0	2,8	2,7	2,9	3,5

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



Der Immissionsrichtwert für den Tag wird unterschritten, die Anforderungen der 24. BImSchV sind erfüllt.



Der Immissionsrichtwert für den Tag wird überschritten, die Anforderungen der 24. BImSchV nicht sind erfüllt.

IRW 40 dB(A)

18.10.2018

# Sekundärer Luftschall

Einwirkungsmatrix PNF -  $v_{max}$

Nachtzeitraum

K:\B Projekte\2018\8125 VSE Gelnhausen BPlan Bahnhofsumfeld Suedstadt\VC Bearbeitung\PNF2025-HB.xls\IIP

Strecke: 3600/3677

Gebietsnutzung: Mischgebiet

Ort: Gelnhausen

Abstand der Bebaung ab: 45,0 m

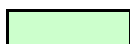
63571 Gelnhausen

Decken: Holzbalkendecke

Beurteilungspegel Lri [dB(A)] in Abhängigkeit des Gleisabstandes und maßgeblichen Deckeneigenfrequenzen von Gebäuden.

Abstand r [m]	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
10	25,1	25,7	26,6	27,7	28,6	28,9	29,6	29,9	29,6	29,0
15	23,0	23,5	24,3	25,3	26,1	26,4	27,0	27,3	27,1	26,7
20	21,8	22,0	22,7	23,6	24,4	24,5	25,2	25,5	25,3	25,0
25	20,9	21,0	21,5	22,3	23,0	23,1	23,7	24,0	23,9	23,7
30	20,7	20,7	21,2	21,9	22,6	22,7	23,3	23,6	23,6	23,3
35	19,7	19,5	19,7	20,3	20,9	20,9	21,5	21,8	21,8	21,7
40	19,3	19,0	19,0	19,5	20,0	20,1	20,6	21,0	21,0	20,9
45	19,0	18,5	18,4	18,8	19,3	19,3	19,9	20,2	20,2	20,3
50	18,7	18,1	17,9	18,2	18,6	18,6	19,2	19,5	19,6	19,6
55	18,5	17,8	17,4	17,6	18,0	18,0	18,6	18,9	19,0	19,1
60	18,3	17,5	17,0	17,1	17,5	17,5	18,0	18,3	18,4	18,6
65	18,1	17,2	16,6	16,6	17,0	16,9	17,5	17,8	17,9	18,1
70	17,9	17,0	16,3	16,2	16,5	16,5	17,0	17,3	17,5	17,7
75	17,8	16,7	15,9	15,8	16,1	16,0	16,5	16,8	17,0	17,3
80	17,6	16,5	15,6	15,5	15,7	15,6	16,1	16,4	16,6	16,9
85	17,5	16,3	15,4	15,1	15,3	15,2	15,7	16,0	16,2	16,5
90	17,4	16,2	15,1	14,8	15,0	14,9	15,3	15,6	15,9	16,2
95	17,3	16,0	14,9	14,5	14,7	14,5	15,0	15,3	15,5	15,9
100	17,2	15,9	14,6	14,2	14,3	14,2	14,7	15,0	15,2	15,6
150	16,4	14,7	13,0	12,2	12,0	11,8	12,1	12,4	12,7	13,3
200	15,8	13,9	11,9	10,8	10,5	10,2	10,5	10,7	11,1	11,7
250	15,4	13,4	11,2	9,9	9,5	9,1	9,3	9,5	9,8	10,5
500	14,1	11,6	9,1	7,6	6,9	6,4	6,3	6,3	6,5	7,1
750	13,4	10,7	8,0	6,5	5,8	5,3	5,1	4,9	5,0	5,5
1000	12,9	10,0	7,3	5,8	5,1	4,6	4,4	4,1	4,2	4,5

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



Der Immissionsrichtwert für die Nacht wird unterschritten, die Anforderungen der 24. BImSchV sind erfüllt.



Der Immissionsrichtwert für die Nacht wird überschritten, die Anforderungen der 24. BImSchV nicht sind erfüllt.

IRW

30 dB(A)

18.10.2018

# Erschütterungsimmissionen

Einwirkungsmatrix PNF -  $v_{mes}$

Tagzeitraum

K:\B Projekte\2018\8125 VSE Gelnhausen BPlan Bahnhofsumfeld Suedstadt\VC Bearbeitung\PNF2025-HB tat Geschw.xls\IP

Strecke: 3600/3677

Gebietsnutzung: Mischgebiet

Ort: Gelnhausen

Abstand der Bebaung ab: 45,0 m

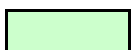
63571 Gelnhausen

Decken: Stahlbetondecke

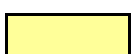
Beurteilungsschwingstärken  $KB_{FT,r}$  mit dem Faktor 100 multipliziert in Abhängigkeit des maßgeblichen Gleisabstandes und Deckeneigenfrequenzen von Gebäuden.

Abstand r [m]	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
10	19,8	17,5	18,1	15,2	13,0	9,7	8,7	8,0	7,1	6,5
15	16,6	13,5	12,2	9,2	7,6	5,7	5,2	4,9	4,4	4,1
20	14,7	11,3	9,3	6,7	5,2	3,7	3,5	3,3	3,1	2,7
25	13,4	9,9	7,6	5,0	3,6	2,7	2,6	2,5	2,4	2,4
30	12,4	8,9	6,5	4,2	2,6	2,4	2,3	2,2	2,2	2,1
35	11,7	8,1	5,7	3,1	2,3	2,2	2,1	2,1	2,0	2,0
40	11,0	7,5	5,1	2,4	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9
45	10,5	7,0	4,6	2,2	2,0	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8
50	10,1	6,6	4,0	2,1	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7
55	9,7	6,2	3,1	2,0	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6
60	9,3	5,9	2,5	1,9	1,7	1,6	1,6	1,6	1,1	1,1
65	9,0	5,7	2,4	1,8	1,6	1,1	1,1	1,1	1,1	0,0
70	8,7	5,4	2,3	1,7	1,1	1,1	1,1	0,0	0,0	0,0
75	8,5	5,2	2,2	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
80	8,2	5,0	2,1	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
85	8,0	4,6	2,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
90	7,8	4,5	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
95	7,7	4,1	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
100	7,5	3,7	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
150	5,6	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
200	5,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
250	4,5	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
500	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
750	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1000	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



Der Beurteilungsanhaltswert  $A_r$  wird maximal zu 2/3 ausgeschöpft, die Anforderungen der DIN 4150-2 sind erfüllt.



Der Beurteilungsanhaltswert  $A_r$  wird eingehalten oder unterschritten, die Anforderungen der DIN 4150-2 sind erfüllt.



Der Beurteilungsanhaltswert  $A_r$  wird überschritten, die Anforderungen der DIN 4150-2 sind nicht eingehalten.

18.10.2018

# Erschütterungsimmissionen

Einwirkungsmatrix PNF -  $v_{mes}$

Nachtzeitraum

K:\B Projekte\2018\8125 VSE Gelnhausen BPlan Bahnhofsumfeld Suedstadt\c Bearbeitung\PNF2025-HB tat Geschw.xls\IP

Strecke: 3600/3677

Gebietsnutzung: Mischgebiet

Ort: Gelnhausen

Abstand der Bebauung ab: 45,0 m

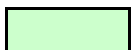
63571 Gelnhausen

Decken: Stahlbetondecke

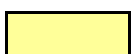
Beurteilungsschwingstärken  $KB_{FT,r}$  mit dem Faktor 100 multipliziert in Abhängigkeit des maßgeblichen Gleisabstandes und Deckeneigenfrequenzen von Gebäuden.

Abstand r [m]	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
10	26,5	19,6	18,1	16,3	14,6	11,2	9,9	8,8	7,9	7,4
15	22,5	15,4	12,4	10,0	8,6	6,8	6,2	5,8	5,3	5,1
20	20,0	13,0	9,6	7,3	6,2	5,0	4,7	4,4	4,2	4,0
25	18,3	11,5	8,0	5,8	4,8	4,1	3,9	3,7	3,6	3,5
30	17,0	10,4	6,9	4,9	4,0	3,6	3,5	3,4	3,3	3,2
35	15,9	9,5	6,1	4,1	3,5	3,3	3,2	3,1	3,0	3,0
40	15,1	8,8	5,5	3,6	3,2	3,0	3,0	2,9	2,9	2,8
45	14,4	8,3	5,1	3,3	3,0	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7
50	13,7	7,8	4,6	3,1	2,8	2,7	2,7	2,6	2,6	2,5
55	13,2	7,4	4,1	2,9	2,7	2,6	2,6	2,5	2,5	2,4
60	12,7	7,1	3,8	2,8	2,5	2,5	2,5	2,4	1,7	1,7
65	12,3	6,8	3,6	2,7	2,4	1,7	1,7	1,7	1,7	0,0
70	11,9	6,5	3,4	2,6	1,7	1,7	1,7	0,0	0,0	0,0
75	11,6	6,3	3,3	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
80	11,3	6,1	3,2	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
85	11,0	5,8	3,1	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
90	10,7	5,6	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
95	10,5	5,4	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
100	10,3	5,2	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
150	8,4	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
200	7,5	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
250	6,8	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
500	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
750	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1000	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



Der Beurteilungsanhaltswert  $A_r$  wird maximal zu 2/3 ausgeschöpft, die Anforderungen der DIN 4150-2 sind erfüllt.



Der Beurteilungsanhaltswert  $A_r$  wird eingehalten oder unterschritten, die Anforderungen der DIN 4150-2 sind erfüllt.



Der Beurteilungsanhaltswert  $A_r$  wird überschritten, die Anforderungen der DIN 4150-2 sind nicht eingehalten.

18.10.2018

# Sekundärer Luftschall

Einwirkungsmatrix PNF -  $v_{mes}$

Tagzeitraum

K:\B Projekte\2018\8125 VSE Gelnhausen BPlan Bahnhofsumfeld Suedstadt\c Bearbeitung\IPNF2025-HB tat Geschw.xls\IP

Strecke: 3600/3677

Gebietsnutzung: Mischgebiet

Ort: Gelnhausen

Abstand der Bebaung ab: 45,0 m

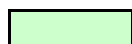
63571 Gelnhausen

Decken: Stahlbetondecke

Beurteilungspegel  $L_{ri}$  [dB(A)] in Abhängigkeit des Gleisabstandes und maßgeblichen Deckeneigenfrequenzen von Gebäuden.

Abstand r [m]	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
10	23,6	24,1	24,9	26,0	27,1	27,4	28,4	29,1	29,0	28,0
15	20,6	21,1	21,9	22,9	23,9	24,2	25,1	25,7	25,8	25,0
20	18,5	19,0	19,9	20,7	21,6	21,9	22,7	23,4	23,5	23,0
25	16,9	17,5	18,3	19,0	19,9	20,1	20,9	21,5	21,8	21,4
30	15,7	16,2	17,0	17,7	18,4	18,6	19,3	20,0	20,3	20,0
35	14,7	15,2	16,0	16,5	17,2	17,3	18,1	18,7	19,1	18,9
40	13,9	14,4	15,0	15,5	16,2	16,2	17,0	17,6	18,0	17,9
45	13,3	13,7	14,2	14,6	15,2	15,3	16,0	16,6	17,1	17,1
50	12,7	13,1	13,5	13,8	14,4	14,4	15,1	15,7	16,2	16,3
55	12,2	12,6	12,9	13,1	13,6	13,7	14,3	14,9	15,5	15,6
60	11,8	12,1	12,3	12,4	12,9	13,0	13,6	14,2	14,8	15,0
65	11,4	11,7	11,8	11,8	12,3	12,3	12,9	13,5	14,1	14,4
70	11,1	11,3	11,3	11,2	11,7	11,7	12,3	12,9	13,5	13,9
75	10,8	10,9	10,9	10,7	11,1	11,1	11,7	12,3	13,0	13,4
80	10,6	10,6	10,5	10,2	10,6	10,6	11,2	11,8	12,4	12,9
85	10,3	10,3	10,1	9,8	10,1	10,1	10,7	11,3	12,0	12,5
90	10,1	10,1	9,8	9,4	9,7	9,7	10,2	10,8	11,5	12,1
95	9,9	9,8	9,4	9,0	9,3	9,3	9,8	10,4	11,1	11,7
100	9,7	9,6	9,1	8,6	8,9	8,8	9,4	9,9	10,7	11,3
150	8,4	7,9	6,7	5,7	5,7	5,7	6,1	6,6	7,5	8,4
200	7,6	6,7	5,2	3,8	3,6	3,6	3,9	4,4	5,3	6,3
250	7,0	5,9	4,0	2,3	2,1	2,1	2,3	2,7	3,6	4,8
500	5,2	3,5	0,7	-1,4	-1,9	-2,0	-1,9	-1,6	-0,9	0,3
750	4,3	2,2	-1,0	-3,2	-3,7	-3,8	-3,7	-3,6	-3,1	-2,1
1000	3,6	1,2	-2,1	-4,3	-4,8	-4,8	-4,8	-4,8	-4,4	-3,6

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



Der Immissionsrichtwert für den Tag wird unterschritten, die Anforderungen der 24. BImSchV sind erfüllt.



Der Immissionsrichtwert für den Tag wird überschritten, die Anforderungen der 24. BImSchV nicht sind erfüllt.

IRW 40 dB(A)

18.10.2018

# Sekundärer Luftschall

Einwirkungsmatrix PNF -  $v_{mes}$

Nachtzeitraum

K:\B Projekte\2018\8125 VSE Gelnhausen BPlan Bahnhofsumfeld Suedstadt\VC Bearbeitung\IPNF2025-HB tat Geschw.xls\IP

Strecke: 3600/3677

Gebietsnutzung: Mischgebiet

Ort: Gelnhausen

Abstand der Bebaung ab: 45,0 m

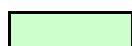
63571 Gelnhausen

Decken: Stahlbetondecke

Beurteilungspegel Lri [dB(A)] in Abhängigkeit des Gleisabstandes und maßgeblichen Deckeneigenfrequenzen von Gebäuden.

Abstand r [m]	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
10	24,9	25,3	26,1	27,3	28,6	29,0	29,9	30,2	29,6	28,6
15	21,8	22,3	23,1	24,2	25,4	25,7	26,5	26,8	26,3	25,6
20	19,8	20,2	21,0	22,1	23,1	23,4	24,2	24,4	24,1	23,5
25	18,3	18,7	19,4	20,3	21,3	21,5	22,3	22,6	22,3	21,9
30	18,0	18,3	19,0	19,9	20,9	21,1	21,9	22,1	21,8	21,5
35	16,3	16,5	17,0	17,8	18,6	18,8	19,5	19,8	19,6	19,4
40	15,6	15,7	16,1	16,8	17,6	17,7	18,4	18,6	18,5	18,4
45	15,0	15,0	15,3	15,9	16,6	16,7	17,4	17,6	17,6	17,6
50	14,5	14,4	14,6	15,1	15,8	15,8	16,5	16,8	16,7	16,8
55	14,1	13,9	14,0	14,3	15,0	15,0	15,7	15,9	15,9	16,1
60	13,7	13,4	13,4	13,7	14,3	14,3	14,9	15,2	15,2	15,5
65	13,4	13,0	12,9	13,1	13,7	13,7	14,3	14,5	14,6	14,9
70	13,1	12,7	12,4	12,5	13,1	13,0	13,6	13,9	14,0	14,3
75	12,9	12,3	12,0	12,0	12,5	12,5	13,1	13,3	13,4	13,8
80	12,7	12,0	11,6	11,5	12,0	12,0	12,5	12,8	12,9	13,4
85	12,5	11,8	11,2	11,1	11,5	11,5	12,0	12,3	12,4	12,9
90	12,3	11,5	10,9	10,6	11,1	11,0	11,5	11,8	12,0	12,5
95	12,1	11,3	10,5	10,2	10,6	10,6	11,1	11,3	11,5	12,1
100	11,9	11,1	10,2	9,9	10,2	10,2	10,7	10,9	11,1	11,7
150	10,8	9,4	7,9	7,0	7,1	7,0	7,4	7,6	8,0	8,8
200	10,0	8,4	6,4	5,1	5,1	4,9	5,2	5,5	5,9	6,8
250	9,5	7,6	5,3	3,8	3,6	3,4	3,7	3,9	4,3	5,3
500	7,8	5,3	2,3	0,3	-0,1	-0,2	-0,1	-0,1	0,3	1,1
750	6,9	4,1	0,7	-1,2	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,5	-0,9
1000	6,2	3,2	-0,3	-2,2	-2,7	-2,7	-2,6	-2,7	-2,5	-2,1

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



Der Immissionsrichtwert für die Nacht wird unterschritten, die Anforderungen der 24. BImSchV sind erfüllt.



Der Immissionsrichtwert für die Nacht wird überschritten, die Anforderungen der 24. BImSchV nicht sind erfüllt.

IRW 30 dB(A)

18.10.2018

# Erschütterungsimmissionen

Einwirkungsmatrix PNF -  $v_{mes}$

Tagzeitraum

K:\B Projekte\2018\8125 VSE Gelnhausen BPlan Bahnhofsumfeld Suedstadt\c Bearbeitung\PNF2025-HB tat Geschw.xls\IP

Strecke: 3600/3677

Gebietsnutzung: Mischgebiet

Ort: Gelnhausen

Abstand der Bebaung ab: 45,0 m

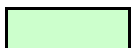
63571 Gelnhausen

Decken: Holzbalkendecke

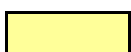
Beurteilungsschwingstärken  $KB_{FT,r}$  mit dem Faktor 100 multipliziert in Abhängigkeit des maßgeblichen Gleisabstandes und Deckeneigenfrequenzen von Gebäuden.

Abstand r [m]	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
10	34,6	25,7	22,1	18,6	15,6	11,8	10,7	9,8	8,8	7,9
15	29,4	20,1	15,2	11,6	9,4	7,3	6,6	5,9	5,4	5,0
20	26,2	16,9	11,9	8,6	6,8	5,2	4,8	4,2	3,6	3,4
25	23,9	14,9	9,9	7,0	5,3	3,8	3,5	3,2	2,7	2,6
30	22,2	13,4	8,6	5,9	4,3	3,0	2,8	2,5	2,4	2,4
35	20,8	12,3	7,6	5,2	3,5	2,7	2,5	2,3	2,2	2,2
40	19,7	11,4	6,9	4,5	2,9	2,5	2,3	2,2	2,1	2,1
45	18,7	10,6	6,3	3,6	2,7	2,4	2,2	2,1	2,0	2,0
50	17,9	10,0	5,9	3,1	2,6	2,3	2,1	1,9	1,9	1,9
55	17,2	9,5	5,5	2,9	2,5	2,2	2,0	1,9	1,8	1,8
60	16,6	9,1	5,2	2,8	2,4	2,1	1,9	1,8	1,7	1,7
65	16,1	8,7	4,9	2,7	2,3	2,0	1,9	1,7	1,7	1,7
70	15,6	8,3	4,5	2,6	2,2	1,9	1,8	1,7	1,6	1,6
75	15,1	8,0	4,0	2,5	2,1	1,9	1,7	1,6	1,1	1,1
80	14,7	7,7	3,3	2,4	2,0	1,8	1,7	1,1	1,1	0,0
85	14,3	7,5	3,2	2,4	2,0	1,8	1,6	1,1	0,0	0,0
90	14,0	7,2	3,1	2,3	1,9	1,7	1,6	0,0	0,0	0,0
95	13,7	7,0	3,0	2,2	1,9	1,7	1,1	0,0	0,0	0,0
100	13,4	6,8	2,9	2,2	1,8	1,6	1,1	0,0	0,0	0,0
150	11,3	5,5	2,4	1,8	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
200	9,9	3,8	2,1	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
250	9,0	3,4	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
500	6,4	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
750	5,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1000	4,5	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



Der Beurteilungsanhaltswert  $A_r$  wird maximal zu 2/3 ausgeschöpft, die Anforderungen der DIN 4150-2 sind erfüllt.



Der Beurteilungsanhaltswert  $A_r$  wird eingehalten oder unterschritten, die Anforderungen der DIN 4150-2 sind erfüllt.



Der Beurteilungsanhaltswert  $A_r$  wird überschritten, die Anforderungen der DIN 4150-2 sind nicht eingehalten.

18.10.2018

# Erschütterungsimmissionen

Einwirkungsmatrix PNF -  $v_{mes}$

Nachtzeitraum

K:\B Projekte\2018\8125 VSE Gelnhausen BPlan Bahnhofsumfeld Suedstadt\VC Bearbeitung\IPNF2025-HB tat Geschw.xls\IP

Strecke: 3600/3677

Gebietsnutzung: Mischgebiet

Ort: Gelnhausen

Abstand der Bebauung ab: 45,0 m

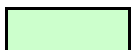
63571 Gelnhausen

Decken: Holzbalkendecke

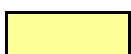
Beurteilungsschwingstärken  $KB_{FT,r}$  mit dem Faktor 100 multipliziert in Abhängigkeit des maßgeblichen Gleisabstandes und Deckeneigenfrequenzen von Gebäuden.

Abstand r [m]	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
10	46,8	29,2	22,8	20,1	17,6	13,5	12,1	10,8	9,6	8,9
15	39,9	23,2	16,1	12,9	10,8	8,5	7,7	6,9	6,3	6,0
20	35,6	19,8	12,8	9,7	8,0	6,4	5,8	5,3	4,8	4,7
25	32,6	17,5	10,9	8,0	6,5	5,2	4,8	4,4	4,0	4,0
30	30,3	15,9	9,6	7,0	5,6	4,5	4,1	3,8	3,6	3,6
35	28,4	14,7	8,6	6,2	4,9	4,1	3,8	3,5	3,4	3,3
40	26,9	13,7	7,9	5,6	4,4	3,8	3,5	3,3	3,1	3,1
45	25,6	12,8	7,4	5,1	4,1	3,6	3,3	3,1	3,0	2,9
50	24,5	12,1	6,9	4,7	3,9	3,4	3,2	2,9	2,8	2,8
55	23,6	11,6	6,5	4,4	3,7	3,2	3,0	2,8	2,7	2,7
60	22,7	11,1	6,2	4,2	3,5	3,1	2,9	2,7	2,6	2,6
65	22,0	10,6	5,9	4,1	3,4	3,0	2,8	2,6	2,5	2,5
70	21,3	10,2	5,6	3,9	3,3	2,9	2,7	2,5	2,4	2,4
75	20,7	9,9	5,3	3,8	3,2	2,8	2,6	2,4	1,7	1,7
80	20,2	9,5	5,0	3,7	3,1	2,7	2,5	1,7	1,7	0,0
85	19,6	9,2	4,8	3,5	3,0	2,7	2,5	1,7	0,0	0,0
90	19,2	9,0	4,7	3,5	2,9	2,6	2,4	0,0	0,0	0,0
95	18,7	8,7	4,6	3,4	2,8	2,5	1,7	0,0	0,0	0,0
100	18,3	8,5	4,4	3,3	2,8	2,5	1,7	0,0	0,0	0,0
150	15,4	7,0	3,6	2,7	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
200	13,7	5,8	3,2	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
250	12,4	5,2	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
500	9,1	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
750	7,6	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1000	6,7	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



Der Beurteilungsanhaltswert  $A_r$  wird maximal zu 2/3 ausgeschöpft, die Anforderungen der DIN 4150-2 sind erfüllt.



Der Beurteilungsanhaltswert  $A_r$  wird eingehalten oder unterschritten, die Anforderungen der DIN 4150-2 sind erfüllt.



Der Beurteilungsanhaltswert  $A_r$  wird überschritten, die Anforderungen der DIN 4150-2 sind nicht eingehalten.

18.10.2018



# Sekundärer Luftschall

Einwirkungsmatrix PNF -  $v_{mes}$

Tagzeitraum

K:\B Projekte\2018\8125 VSE Gelnhausen BPlan Bahnhofsumfeld Suedstadt\VC Bearbeitung\IPNF2025-HB tat Geschw.xls\IP

Strecke: 3600/3677

Gebietsnutzung: Mischgebiet

Ort: Gelnhausen

Abstand der Bebaung ab: 45,0 m

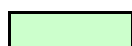
63571 Gelnhausen

Decken: Holzbalkendecke

Beurteilungspegel Lri [dB(A)] in Abhängigkeit des Gleisabstandes und maßgeblichen Deckeneigenfrequenzen von Gebäuden.

Abstand r [m]	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
10	23,7	24,3	25,2	26,1	27,0	27,3	28,0	28,6	28,6	28,0
15	21,5	22,1	22,9	23,7	24,5	24,8	25,5	26,0	26,1	25,7
20	20,2	20,6	21,3	22,1	22,8	22,9	23,6	24,2	24,4	24,0
25	19,2	19,6	20,1	20,7	21,4	21,5	22,2	22,8	23,0	22,8
30	18,4	18,7	19,2	19,7	20,2	20,4	21,0	21,6	21,9	21,7
35	17,9	18,1	18,4	18,8	19,3	19,4	20,0	20,6	20,9	20,8
40	17,4	17,5	17,7	18,0	18,5	18,5	19,2	19,7	20,1	20,0
45	17,0	17,0	17,1	17,3	17,7	17,8	18,4	19,0	19,3	19,4
50	16,7	16,6	16,5	16,7	17,1	17,1	17,7	18,3	18,7	18,8
55	16,4	16,2	16,1	16,1	16,5	16,5	17,1	17,7	18,1	18,2
60	16,1	15,9	15,6	15,6	15,9	15,9	16,5	17,1	17,5	17,7
65	15,9	15,6	15,2	15,2	15,4	15,4	16,0	16,6	17,0	17,2
70	15,7	15,4	14,9	14,7	15,0	15,0	15,5	16,1	16,6	16,8
75	15,6	15,1	14,6	14,3	14,5	14,5	15,1	15,6	16,1	16,4
80	15,4	14,9	14,3	14,0	14,1	14,1	14,7	15,2	15,7	16,0
85	15,2	14,7	14,0	13,6	13,8	13,7	14,3	14,8	15,3	15,7
90	15,1	14,5	13,7	13,3	13,4	13,4	13,9	14,5	15,0	15,3
95	15,0	14,4	13,5	13,0	13,1	13,0	13,6	14,1	14,6	15,0
100	14,9	14,2	13,3	12,7	12,8	12,7	13,2	13,8	14,3	14,7
150	14,0	13,0	11,5	10,6	10,4	10,3	10,7	11,2	11,8	12,4
200	13,4	12,2	10,4	9,2	8,9	8,7	9,0	9,5	10,1	10,8
250	13,0	11,5	9,6	8,2	7,8	7,5	7,8	8,2	8,8	9,6
500	11,6	9,7	7,2	5,7	5,0	4,6	4,6	4,7	5,2	6,0
750	10,9	8,7	6,1	4,4	3,7	3,3	3,1	3,1	3,4	4,1
1000	10,4	8,0	5,3	3,7	2,9	2,5	2,3	2,2	2,4	2,9

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



Der Immissionsrichtwert für den Tag wird unterschritten, die Anforderungen der 24. BImSchV sind erfüllt.



Der Immissionsrichtwert für den Tag wird überschritten, die Anforderungen der 24. BImSchV nicht sind erfüllt.

IRW 40 dB(A)

18.10.2018

# Sekundärer Luftschall

Einwirkungsmatrix PNF -  $v_{mes}$

Nachtzeitraum

K:\B Projekte\2018\8125 VSE Gelnhausen BPlan Bahnhofsumfeld Suedstadt\VC Bearbeitung\IPNF2025-HB tat Geschw.xls\IP

Strecke: 3600/3677

Gebietsnutzung: Mischgebiet

Ort: Gelnhausen

Abstand der Bebaung ab: 45,0 m

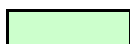
63571 Gelnhausen

Decken: Holzbalkendecke

Beurteilungspegel Lri [dB(A)] in Abhängigkeit des Gleisabstandes und maßgeblichen Deckeneigenfrequenzen von Gebäuden.

Abstand r [m]	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
10	24,9	25,4	26,3	27,4	28,4	28,7	29,4	29,6	29,3	28,7
15	22,8	23,3	24,1	25,0	25,9	26,1	26,8	27,1	26,8	26,4
20	21,5	21,8	22,5	23,3	24,2	24,3	24,9	25,2	25,0	24,7
25	20,7	20,7	21,2	22,0	22,8	22,9	23,5	23,8	23,7	23,4
30	20,5	20,5	20,9	21,7	22,4	22,5	23,1	23,4	23,3	23,1
35	19,5	19,3	19,4	20,0	20,7	20,7	21,3	21,6	21,5	21,4
40	19,2	18,7	18,8	19,2	19,8	19,9	20,4	20,7	20,7	20,7
45	18,8	18,3	18,2	18,5	19,1	19,1	19,7	19,9	20,0	20,0
50	18,6	17,9	17,6	17,9	18,4	18,4	19,0	19,2	19,3	19,3
55	18,3	17,5	17,2	17,4	17,8	17,8	18,3	18,6	18,7	18,8
60	18,1	17,2	16,7	16,9	17,3	17,2	17,8	18,0	18,1	18,3
65	17,9	17,0	16,3	16,4	16,8	16,7	17,2	17,5	17,6	17,8
70	17,8	16,7	16,0	16,0	16,3	16,2	16,7	17,0	17,2	17,4
75	17,6	16,5	15,7	15,6	15,9	15,8	16,3	16,6	16,7	17,0
80	17,5	16,3	15,4	15,2	15,5	15,4	15,9	16,2	16,3	16,6
85	17,4	16,1	15,1	14,9	15,1	15,0	15,5	15,8	15,9	16,2
90	17,2	15,9	14,9	14,6	14,8	14,6	15,1	15,4	15,6	15,9
95	17,1	15,8	14,6	14,3	14,4	14,3	14,8	15,0	15,3	15,6
100	17,0	15,6	14,4	14,0	14,1	14,0	14,4	14,7	14,9	15,3
150	16,2	14,5	12,7	11,9	11,8	11,6	11,9	12,2	12,5	13,0
200	15,7	13,7	11,7	10,6	10,3	10,0	10,2	10,4	10,8	11,4
250	15,3	13,1	10,9	9,7	9,2	8,9	9,0	9,2	9,6	10,2
500	14,0	11,4	8,8	7,4	6,7	6,2	6,1	6,1	6,3	6,9
750	13,2	10,5	7,8	6,3	5,6	5,1	4,9	4,7	4,8	5,3
1000	12,7	9,8	7,1	5,6	4,9	4,4	4,2	3,9	4,0	4,3

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



Der Immissionsrichtwert für die Nacht wird unterschritten, die Anforderungen der 24. BImSchV sind erfüllt.



Der Immissionsrichtwert für die Nacht wird überschritten, die Anforderungen der 24. BImSchV nicht sind erfüllt.

IRW

30 dB(A)

18.10.2018