

SCHALLIMMISSIONSSCHUTZ  
ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ  
BAUDYNAMIK & BAUPHYSIK  
TECHNISCHE AKUSTIK

Messstelle zur Ermittlung der Emission  
und Immission von Geräuschen und  
Erschütterungen nach § 26 BImSchG

Schallschutzprüfstelle DIN 4109  
Zertifikat: VMPPA-SPG-203-00-HE

Fehlheimer Str. 24 □ 64683 Einhausen  
Telefon (06251) 9646-0  
Telefax (06251) 9646-46

E-Mail: [info@fritz-ingenieure.de](mailto:info@fritz-ingenieure.de)  
[www.fritz-ingenieure.de](http://www.fritz-ingenieure.de)

Bericht Nr.: **11101-VSE-1**  
Datum: **22.02.2013**

## ERSCHÜTTERUNGSTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

### Vorhaben:

Stadt Bad Vilbel  
Bebauungsplan „Quellenpark Südost“

### Umfang:

Prüfung der Belange des Erschütterungsschutzes  
im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens

Auftraggeber:

**Stadt Bad Vilbel**  
**Friedberger Straße 6**  
**61118 Bad Vilbel**

Sachbearbeiter:

**Dipl.-Ing. Rolf Schneider**

Umfang des Dokumentes

Textteil: 15 Seiten  
Anhang 1: 1 Seite  
Anhang 2: 10 Seiten  
Anhang 3: 2 Seiten  
Anhang 4: 3 Seiten  
Anhang 5: 2 Seiten

---

## Inhaltsverzeichnis

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Zusammenfassung</b>                       | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>Sachverhalt und Aufgabenstellung</b>      | <b>4</b>  |
| <b>3</b> | <b>Bearbeitungsgrundlagen</b>                | <b>5</b>  |
| 3.1      | Rechtsgrundlagen und Regelwerke              | 5         |
| 3.2      | Planunterlagen                               | 6         |
| <b>4</b> | <b>Beschreibung des Planvorhabens</b>        | <b>7</b>  |
| <b>5</b> | <b>Anforderungen an den Immissionsschutz</b> | <b>8</b>  |
| 5.1      | Erschütterungen                              | 8         |
| 5.2      | Sekundärer Luftschall                        | 9         |
| <b>6</b> | <b>Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise</b>  | <b>10</b> |
| <b>7</b> | <b>Untersuchungsergebnisse</b>               | <b>11</b> |
| 7.1      | Immissionen                                  | 12        |
| 7.1.1    | Erschütterungen                              | 12        |
| 7.1.2    | Immissionen aus sekundärem Luftschall        | 13        |
| 7.2      | Maßnahmen                                    | 14        |
| <b>8</b> | <b>Abschließende Bemerkungen</b>             | <b>14</b> |

## Tabellenverzeichnis

|           |  |   |
|-----------|--|---|
| Tabelle 1 | Anhaltswerte A für die Beurteilung von Erschütterungen | 9 |
|-----------|--|---|

## Anhänge

|          |                    |
|----------|--------------------|
| Anhang 1 | Übersichtslageplan |
| Anhang 2 | Emissionen         |
| Anhang 3 | Transmissionen     |
| Anhang 4 | Immissionen        |
| Anhang 5 | Betriebsprogramm   |

## Abkürzungsverzeichnis

|             |   |
|-------------|---|
| A           | Anhaltswert gemäß DIN 4150-2 [-]        |
| $A_r$       | Beurteilungsanhaltswert [-]             |
| $A_u$       | unterer Anhaltswert [-]                 |
| BauNVO      | Baunutzungsverordnung                   |
| BImSchG     | Bundes-Immissionsschutzgesetz           |
| f           | Frequenz [Hz]                           |
| $f_0$       | Deckeneigenfrequenz [Hz]                |
| FGZ         | Ferngüterzug                            |
| Hbf         | Hauptbahnhof                            |
| [Hz]        | Hertz, Schwingung je Sekunde            |
| IRE         | Interregio-Express                      |
| IRW         | Immissionsrichtwert [dB(A)]             |
| $KB_{Fmax}$ | maximale bewertete Schwingstärke [-]    |
| $KB_{FTr}$  | Beurteilungsschwingstärke [-]           |
| $L_r$       | Beurteilungspegel [dB(A)]               |
| MI          | Mischgebiet gemäß § 6 BauNVO            |
| NGZ         | Nahgüterzug                             |
| Q           | Untersuchungsquerschnitt                |
| r           | Abstand [m]                             |
| RB          | Regionalbahn                            |
| RBVT        | Regionalbahn (Verbrennungstriebwagen)   |
| RE          | Regional-Express                        |
| WA          | Allgemeines Wohngebiet gemäß § 4 BauNVO |

## 1 Zusammenfassung

Die erschütterungstechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Quellenpark Südost“ der Stadt Bad Vilbel hat zu folgenden Ergebnissen geführt:

- ❑ Innerhalb des Wohngebietes (**WA**) können mögliche erheblich belästigende schienenverkehrsinduzierte Erschütterungen hervorgerufen durch die östlich angrenzende Main-Weser-Bahnstrecke für die Gebäude der 1. Gebäudereihe nicht ausgeschlossen werden. Insbesondere im Nachtzeitraum werden wegen des hohen Güterverkehrsaufkommens die Anhaltswerte der **DIN 4150-2** deutlich überschritten.
- ❑ Für die 2. Gebäudereihe des Wohngebietes sowie die Gebäude im Südlich der Homburger Straße geplanten Mischgebietes Überschreitungen der zulässigen Anhaltswerte **nicht** zu erwarten.
- ❑ Die sekundären Luftschallimmissionen hingegen unterschreiten in allen Bereichen des Plangebietes die in Anlehnung an die **24. BImSchV** zur Beurteilung herangezogenen Immissionsrichtwerte (**IRW**) sowohl im Tag- als auch im Nachtzeitraum.
- ❑ Für die Gebäude der 1. Gebäudereihe im Wohngebiet nördlich der Homburger Straße wird empfohlen gebäudeseitige Schutzvorkehrung zur Reduzierung der Immissionen zu ergreifen. Hierzu eignen sich eine elastische Gebäudelagerung oder eine Entkopplung der Untergeschossaußenwände vom anstehenden Erdreich durch vertikal angeordnete „Elastomermatten“. Ferner wird empfohlen die Prognosen im Vorfeld der Baugenehmigungsverfahren auf Basis konkretisierter Gebäudeplanungen erneut zu überprüfen und die erforderlichen Minderungsmaßnahmen auf diese Planungen abzustimmen.

## 2 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Die Stadt Bad Vilbel plant, ein Areal westlich der Bahnstrecke 3900 Frankfurt (M) West – Friedberg (Main-Weser-Bahn) unweit des Bahnhofs städtebaulich neu zu ordnen. Das Bebauungsplangebiet umfasst einen rund

60 m breiten Streifen westlich der Bahnlinie und einen rund 50 m breiten Streifen entlang der Homburger Straße.

Für die südliche Teilfläche an der Bahnlinie ist eine bauplanerische Ausweisung als Allgemeines Wohngebiet (**WA**) vorgesehen. Im nördlichen Bereich soll ein P+R-Parkplatz zur Ergänzung des Stellplatzangebots für den Bahnhof errichtet werden. Eine neue Bahnunterführung stellt dabei die Verbindung zwischen Parkplatz und Bahnhof her. Das Gebiet entlang der Homburger Straße soll teilweise als Mischgebiet (**MI**) und teilweise als eingeschränktes Gewerbegebiet (**GE(e)**) ausgewiesen werden.

Auf das Plangebiet wirken künftig Erschütterungsimmissionen durch die unmittelbar angrenzenden, in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Bahnstrecken 3684 Frankfurt (Main) West – Friedberg (S-Bahn, geplant) und 3900 Kassel Hbf – Frankfurt (Main) Hbf (Main-Weser-Bahnstrecke) ein, wobei letztere insbesondere nachts vom Güterverkehr genutzt wird.

Es ist daher erforderlich, die Immissionssituation in dem geplanten Baugebiet zu ermitteln und hinsichtlich der erschütterungstechnischen Anforderungen zu beurteilen. Soweit Immissionskonflikte zu erwarten sind, sind geeignete Maßnahmen in Betracht zu ziehen.

### **3 Bearbeitungsgrundlagen**

#### **3.1 Rechtsgrundlagen und Regelwerke**

Der durchgeführten erschütterungstechnischen Untersuchung liegen die folgenden Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Regelwerke zugrunde:

- /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 Artikel 3 des Gesetzes vom 19. September 2006

- /3/ 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung – 24. BImSchV) vom 4. Februar 1997 in ihrer berichtigten Fassung vom 16. Mai 1997
- /4/ Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes vom 21.12.2010, BVerwG 7 A 14.09
- /5/ DIN 4150, Teil 1 „Erschütterungen im Bauwesen: Vorermittlung von Schwingungsgrößen“, Juni 2001
- /6/ DIN 4150, Teil 2 „Erschütterungen im Bauwesen: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden“, Juni 1999
- /7/ DB-Leitfaden für den Planer – Körperschall- und Erschütterungsschutz in der aktuell gültigen Fassung
- /8/ Durchführung von Immissionsprognosen für Schwingungs- und Körperschalleinwirkungen, Landesanstalt für Immissionsschutz Nordrhein-Westfalen, Bericht Nr. 107

### **3.2 Planunterlagen**

Zur Bearbeitung standen nachfolgende Planunterlagen und Schriftsätze zur Verfügung:

- /9/ Stadt Bad Vilbel, Bebauungsplan „Quellenpark Südost“, Konzept Stand November 2012
- /10/ Stadt Bad Vilbel, Allgemeines Liegenschaftskataster (ALK) für das Gebiet „Quellenpark Südost“ sowie dessen Umfeld
- /11/ Höheninformationen aus den Amtlichen Topographischen Karten im Maßstab 1:25.000 (TK 25), Blatt Nr. 5818, Hessisches Landesvermessungsamt, Wiesbaden
- /12/ Betriebskonzept auf Basis der Bedarfsplanüberprüfung 2010 – Prognose für das Jahr 2025, DB Netz AG, Regionalbereich Mitte, Frankfurt am Main
- /13/ Erschütterungstechnische Untersuchung im Zusammenhang mit dem 4-gleisigen Ausbau der Strecke 3900 zwischen Frankfurt (M). West und Friedberg, S6 2. Baustufe: Friedberg – Bad Vilbel, Ermitt-

lung und Beurteilung der schienenverkehrsinduzierten Immissionen aus Erschütterungen und sekundärem Luftschall im Rahmen der Genehmigungsplanung, FRITZ GmbH, Bericht Nr. 08160-VVE-2 vom 11.05.2011

## 4 Beschreibung des Planvorhabens

Die Stadt Bad Vilbel strebt an, das Gebiet westlich der Bahnstrecke 3900 Frankfurt (M) West – Friedberg (Main-Weser-Bahn) und entlang der Homburger Straße (L 3008) in Bad Vilbel städtebaulich neu zu ordnen. Die weitere Entwicklung dieses Areals soll dabei mit dem Bebauungsplan „Quellenpark Südost“ baurechtlich abgesichert werden. Der Planentwurf sieht die Ausweisung sowohl eines Allgemeinen Wohngebiets (**WA**) im nördlichen Bereich entlang der Bahnlinie vor und im südlichen Bereich entlang der Homburger Straße zwei Mischgebiete (**MI**) und ein eingeschränktes Gewerbegebiet (**GE(e)**). Die künftige Bebauung kann mit maximal 3 Vollgeschossen und einem zusätzlichen Dachgeschoß errichtet werden. Die Lage der einzelnen Bauflächen und der geplanten Gebäude kann dem Übersichtslageplan in **Anhang 1** entnommen werden. Die Bauflächen des Allgemeinen Wohngebiets (**WA**) wurden so konzipiert, dass auf der östlichen, der Bahnlinie zugewandten Seite eine Riegelbebauung errichtet werden soll, die dann die weiter westlich geplanten Gebäude gegen den Schienenverkehrslärm abschirmt.

Im Rahmen der Umgestaltung des Bahnhofsvorplatzes ist der Bau eines neuen, zusätzlichen Bahnhofsvorplatzes auf der Westseite im Anschluss an eine neue Bahnunterführung vorgesehen. In diesem Zusammenhang ist es erforderlich, den künftigen Stellplatzbedarf durch weitere Parkmöglichkeiten in der Nähe des Bahnhofs zu decken. Im nördlichen Teil des Plangebiets, das sich südlich an die geplante Eisenbahnunterführung anschließt, soll hierzu ein Park-and-Ride-Parkplatz (P+R) entstehen. Das Plangebiet umfasst weitere öffentliche Verkehrsflächen, unter anderem Teilabschnitte der Homburger Straße, die im Rahmen des Bebauungsplans in ihrer Lage leicht versetzt werden. Zudem sind zwei Kreisverkehrsplätze zur Anbindung des Massenheimer Wegs und der Straße Am Sportfeld geplant.

## 5 Anforderungen an den Immissionsschutz

### 5.1 Erschütterungen

Im Gegensatz zur schalltechnischen Problemstellung existieren derzeit keine gesetzlichen Bestimmungen, in denen Grenzwerte für Erschütterungsimmissionen festgelegt sind. Daher werden die in Fachkreisen anerkannten Anhaltswerte gemäß **DIN 4150-2 /6/** herangezogen. Bei Einhaltung dieser Anhaltswerte kann davon ausgegangen werden, dass die Erschütterungen keine erheblich belästigenden Einwirkungen darstellen, die als niedrigste Qualifikationsstufe schädlicher Umwelteinwirkungen anzusehen sind.

Die Beurteilung erfolgt anhand der Kriterien  $A_u$  für die maximale bewertete Schwingstärke  $KB_{Fmax}$  und  $A_r$  für die Beurteilungsschwingstärke  $KB_{FTT}$ . Ist  $KB_{Fmax}$  kleiner oder gleich dem unteren Anhaltswert  $A_u$ , so werden die Anforderungen der Norm erfüllt. Dann gilt als nachgewiesen, dass die schienenverkehrsinduzierten Erschütterungsimmissionen nicht als „erheblich belästigend“ einzustufen sind. Übersteigt die maximale bewertete Schwingstärke den unteren Anhaltswert, erfolgt die Beurteilung in einem weiteren Prüfschritt auf Basis der Beurteilungsschwingstärke  $KB_{FTT}$  im Vergleich zu dem Beurteilungsanhaltswert  $A_r$ .

Die Anhaltswerte  $A$  zur Beurteilung von Erschütterungsimmissionen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen werden in der **DIN 4150-2 /6/** jeweils in Abhängigkeit von der Art der baulichen Nutzung der Umgebung des Einwirkungsortes sowie für den Tag- und den Nachtzeitraum unterschieden. In **Tabelle 1** sind die Anhaltswerte angegeben.

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

| Zeile | Einwirkungsort   | tags           |                | nachts         |                |
|-------|--|----------------|----------------|----------------|----------------|
|       |  | A <sub>U</sub> | A <sub>R</sub> | A <sub>U</sub> | A <sub>R</sub> |
| 1     | Einwirkungsorte, in deren Umgebung nur gewerbliche Anlagen und gegebenenfalls ausnahmsweise Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für 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           |

## 5.2 Sekundärer Luftschall

Für die Ermittlung und die Beurteilung von Geräuschmissionen aus sekundärem Luftschall bestehen derzeit weder normative Festsetzungen noch gültige Rechtsverordnungen. Daher ist es erforderlich, sich für eine sachgerechte Beurteilung an anderen Gesetzen, Verordnungen und Regelwerken auf Grundlage von Plausibilitätsbetrachtungen zu orientieren. Im vorliegenden Fall werden zur Beurteilung sekundärer Luftschallmissionen Anforderungswerte aus der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung (**24. BImSchV**) /3/ abgeleitet.

Zur Beurteilung des sekundären Luftschalls werden die aus den Korrektursummanden D in Tabelle 1 der **24. BImSchV** abgeleiteten Innenpegel [Korrektursummand D zuzüglich 3 dB(A)] als Beurteilungsmaßstab herangezogen. Die Korrektur von **3 dB** berücksichtigt, dass die Dämmwirkung von Außenbauteilen bei gerichtet einfallendem Schall geringer ausfällt als im diffusen Schallfeld. Die 24. BImSchV sieht einen „Schienenbonus“ als Lästigkeitsabschlag bei der Ermittlung des Beurteilungspegels von schienenverkehrsinduziertem Lärm vor.

Die Anwendung des Schienenbonus in Höhe von 5 dB(A) wird vom Bundesverwaltungsgericht in einem aktuellen Urteil /4/ bestätigt, in dem sich das Gericht mit der Beurteilung von sekundären Luftschallimmissionen befasst. So führt der Senat aus, dass der Berücksichtigung eines Lästigkeitsunterschieds zu Gunsten des Schienenverkehrs im Rahmen der Anwendung von Anforderungswerten der 24. BImSchV für sekundäre Luftschallimmissionen nicht die normative Verankerung fehle. Der Schienenbonus sei vielmehr ein Teil eines in sich schlüssigen Regelungskonzeptes. Daher sei auch in diesem Zusammenhang der Schienenbonus anzuwenden.

Die **24. BImSchV** unterscheidet die Anforderungswerte gemäß ihrer Raumnutzung. Im direkten Einwirkungsbereich der geplanten Baumaßnahme befinden sich neben zahlreichen Wohngebäuden auch gewerblich genutzte Gebäude. Eine Beurteilung erfolgt hier ausschließlich im Tagzeitraum. Für die geplanten Wohn- und Geschäftsgebäude erfolgt 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 Wohnungen:

- Tagzeitraum: **IRW = 40 dB(A),**
- Nachtzeitraum: **IRW = 30 dB(A).**

## **6 Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise**

Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zum 4-gleisigen Ausbau der Strecke 3900 zwischen Frankfurt (Main) West und Friedberg (S 6 2. Baustufe: Friedberg – Bad Vilbel) wurde eine erschütterungstechnische Untersuchung durchgeführt /13/. Diese ist Bestandteil der Planfeststellungsunterlagen.

In der Untersuchung wurden die schienenverkehrsinduzierten Immissionen aus Erschütterungen und sekundärem Luftschall mit Hilfe von Ausbreitungsberechnungen prognostiziert. Eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Komponenten des Prognosemodells, findet sich in Kapitel 6 der vorgenannten erschütterungstechnischen Untersuchung zur Planfeststellung. /13/ In der vorliegenden Untersuchung sind die berücksichtigten

Emissionsspektren noch einmal in **Anhang 2** dokumentiert. Die Übertragungsfunktion  $T_2$  wurde aus Messungen an vergleichbaren Gebäudetypen übernommen. Für die  $T_3$ -Funktion wird auf allgemeine Erfahrungsgrundsätze zum Übertragungsverhalten von Geschossdecken zurückgegriffen. Die zu Grunde gelegte Übertragungsfunktion, ist in **Anhang 3** dargestellt und, basiert auf statistischen Auswertungen von Messungen die im Einwirkungsbereich von Bahnstrecken durchgeführt wurden. Angegeben ist jeweils der Mittelwert zuzüglich der Standardabweichung. Die Übertragungsfunktionen wurden, um eine sachgerechte Mittelung zu ermöglichen, auf die jeweilige Deckeneigenfrequenz normiert. Hierbei werden die üblicherweise vorkommenden Geschossdeckeneigenfrequenzen von 25 Hz bis 40 Hz berücksichtigt.

## 7 Untersuchungsergebnisse

Die Ausbreitungsberechnungen der in den Gebäuden zu erwartenden schienenverkehrsinduzierten Immissionen aus Erschütterungen und sekundärem Luftschall werden repräsentativ für die 3 Untersuchungsquerschnitte (Q1 bis Q3) durchgeführt. Die Querschnitte sind im Übersichtslageplan in **Anhang 1** gekennzeichnet. Untersuchungsquerschnitt Q1 befindet sich südlich der Homburger Straße im Mischgebiet. Querschnitt 2 und 3 liegen in dem geplanten Wohngebiet nördlich der Homburger Straße. Die Ausweisung der möglichen Immissionen erfolgt getrennt für Erschütterungen und sekundären Luftschall sowie für den Tag- und Nachtzeitraum.

Die Untersuchungsergebnisse sind in **Anhang 4** dokumentiert. **Grün** hinterlegte Felder bedeuten, dass die jeweils gültigen Anforderungen an den Immissionsschutz erfüllt werden. Bei **rot** hinterlegten Feldern sind die Anforderungen nicht erfüllt. Sind Felder **gelb** gekennzeichnet, so sind weitere Beurteilungsschritte zum Nachweis einer Konfliktfreiheit erforderlich. Die geplanten Gebäude haben folgende Abstände zur nächstgelegenen Gleisachse der Strecke 3900:

- Q1: Flurstück 197                      **r = 52 m**
- Q2: Flurstück 49/9                      **r = 31 m**
- Q3: Flurstück 49/13                      **r = 33 m**

## 7.1 Immissionen

### 7.1.1 Erschütterungen

Die zu erwartenden Erschütterungsimmissionen für die geplante Bebauung in dem zu untersuchenden Plangebiet sind in **Anhang 4.1** und **Anhang 4.2** tabellarisch zusammengefasst. In der oberen Tabelle sind die maximalen bewerteten Schwingstärken  $KB_{Fmax}$  für jeden Deckentyp getrennt für den Tag- und Nachtzeitraum dargestellt. Des Weiteren sind die Gebäudeabstände zur nächstgelegenen Gleisachse sowie die Art der baulichen angegeben. Für die geplanten Gebäude werden folgende maximale bewertete Schwingstärken ausgewiesen:

- Q1:  $KB_{Fmax} = 0,258$
- Q2:  $KB_{Fmax} = 0,399$
- Q3:  $KB_{Fmax} = 0,381$

Schwingstärken dieser Größenordnung sind als Bauwerksschwingungen wahrnehmbar. Für Gebäude im Mischgebiet (Q1) nennt die **DIN 4150-2** /6/ in Tabelle 1, Zeile 3, einen unteren Anhaltswert für den Tag- bzw. Nachtzeitraum von

$$A_u = 0,20 / 0,15.$$

Für Gebäude im Wohngebiet (Q2 und Q3) liegt der untere Anhaltswert bei

$$A_u = 0,15 / 0,10.$$

Für alle Geschossdeckentypen überschreitet die prognostizierte maximale bewertete Schwingstärke  $KB_{Fmax}$  den unteren Anhaltswert  $A_u$  für Allgemeine Wohngebiete (WA) und Mischgebiete (MI) im Tag- und im Nachtzeitraum.

Daher ist gemäß **DIN 4150-2** der zweite Schritt der Beurteilung, die Bildung der Beurteilungsschwingstärke  $KB_{FT,r}$ , erforderlich. Die Beurteilungsschwingstärke berücksichtigt neben der Intensität auch die Einwirkdauer der Schwingungen, das heißt die Häufigkeit von Vorbeifahrtseignissen. Für die Ermittlung der  $KB_{FT,r}$ -Werte wird somit das Betriebsprogramm für den Prognosehorizont 2025 berücksichtigt. Die prognostizierten Beurteilungsschwingstärken sind ebenfalls in **Anhang 4.1** in der unteren Tabelle

dargestellt. Hier werden maximale Beurteilungsschwingstärken für den Tag bzw. die Nacht von

- Q1:  **$KB_{FTTr} = 0,054 / 0,061$**
- Q2:  **$KB_{FTTr} = 0,083 / 0,093$**
- Q3:  **$KB_{FTTr} = 0,079 / 0,089$**

ausgewiesen. Der Beurteilungsanhaltswert für Gebäude in Mischgebieten (**MI**) liegt gemäß **DIN 4150-2** im Tag- bzw. Nachtzeitraum bei

$$A_r = 0,10 / 0,07.$$

Für Gebäude im Allgemeinen Wohngebieten (**WA**) nennt die **DIN 4150-2** im Tag- bzw. Nachtzeitraum einen Beurteilungsanhaltswert von

$$A_r = 0,07 / 0,05.$$

Für die Gebäude im Untersuchungsquerschnitt 1 können die Beurteilungsanhaltswerte  $A_r$  für Mischgebiete (**MI**) eingehalten werden. Die Anhaltswerte werden bis zu maximal **54 % / 88 %** tags bzw. nachts ausgeschöpft (siehe **Anhang 4.2**). Für die Gebäude im Untersuchungsquerschnitt 2 und 3 überschreiten die ausgewiesenen Beurteilungsschwingstärken die Beurteilungsanhaltswerte  $A_r$  für Wohngebiete (**WA**). Die Anhaltswerte werden bis zu maximal **119 % / 186 %** (Q2) und **112 % / 178 %** (Q3) tags bzw. nachts ausgeschöpft.

Die zukünftig zu erwartenden Erschütterungsimmissionen sind für die Räume, für die Überschreitungen prognostiziert werden im Sinne der **DIN 4150-2** als „erheblich belästigend“ einzustufen.

### 7.1.2 Immissionen aus sekundärem Luftschall

Die Beurteilungspegel für Innenräume sind in **Anhang 4.3** tabellarisch getrennt für den Tag- und Nachtzeitraum zusammengefasst. Für die geplanten Gebäude ergeben sich folgende Beurteilungspegel tags bzw. nachts:

- Q1:  **$L_{r1} = 25,2 / 27,4 \text{ dB(A)}$**
- Q2:  **$L_{r1} = 27,1 / 29,3 \text{ dB(A)}$**
- Q3:  **$L_{r1} = 27,0 / 29,1 \text{ dB(A)}$**

Die Anforderungswerte an den zulässigen Beurteilungspegel aus sekundärem Luftschall sind für Wohnräume am Tag bzw. für Schlafräume in der Nacht

## **IRW = 40 / 30 dB(A).**

Wie leicht zu erkennen ist, werden die Richtwerte sowohl für den Tag als auch für die Nacht eingehalten. Somit sind hinsichtlich des einwirkenden sekundären Luftschalls keine erheblichen Belästigungen im Sinne der **24. BImSchV** zu erwarten. Maßnahmen zur Reduzierung der schienenverkehrsinduzierten sekundären Luftschallimmissionen werden somit nicht erforderlich.

Um für die geplanten Gebäude gewährleisten zu können, dass in allen Räumen und sowohl tags als auch nachts die Anforderungen an den Erschütterungsschutz erfüllt werden, müssen Maßnahmen zur Reduzierung der zukünftigen Einwirkungen aus Erschütterungen und aus sekundärem Luftschall in Erwägung gezogen werden.

## **7.2 Maßnahmen**

Bei den gegebenen Abstandsverhältnissen können für die im geplanten Wohngebiet (**WA**) westlich der Gleisanlagen nächstgelegenen Gebäude der ersten Gebäudereihe erhebliche Belästigungen infolge schienenverkehrsinduzierter Erschütterungsimmissionen **nicht** ausgeschlossen werden. Die sekundären Luftschallimmissionen sind als unkritisch einzustufen. Für den dahinterliegenden Gebäuderiegel und die Gebäude im südlich der Homburger Straße gelegenen Mischgebiet sind bei den gegebenen Abständen hingegen mögliche Immissionskonflikte unwahrscheinlich.

Für die Gebäude der 1. Gebäudereihe im Wohngebiet eignen sich als Maßnahmen zur Reduzierung der Schwingungsimmissionen eine elastische Gebäudelagerung oder eine Entkopplung der Untergeschossaußenwände vom anstehenden Erdreich durch vertikal angeordnete „Elastomermatten“.

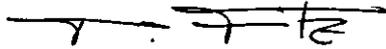
## **8 Abschließende Bemerkungen**

Die erschütterungstechnischen Untersuchungen belegen, dass innerhalb des Plangebietes im Bereich des Wohngebietes ein mögliches Konfliktpotential aufgrund von schienenverkehrsinduzierten Erschütterungsimmissionen besteht

Zur Minderung der Immissionen aus Erschütterungen und sekundärem Luftschall werden daher gebäudeseitige Maßnahmen empfohlen.

Ferner wird empfohlen die Prognosen im Vorfeld der Baugenehmigungsverfahren auf Basis konkretisierter Gebäudeplanungen erneut zu überprüfen und die ggf. erforderlichen Minderungsmaßnahmen auf diese Planungen abzustimmen.

Unabhängig hiervon ist zu beachten, dass die ausgewiesenen Schwingstärken immer im Sinne einer oberen Abschätzung zu sehen sind. Die tatsächlich auftretenden Erschütterungsimmissionen liegen in der Regel immer unterhalb der prognostizierten Werte.



**Dipl.-Phys. Peter Fritz**

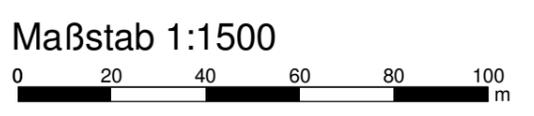


**Dipl.-Ing. Rolf Schneider**

# ANHANG



- Legende**
- Plangebiet
  - geplantes Gewerbegebiet
  - geplantes Mischgebiet
  - geplantes Wohngebiet
  - bestehendes Gebäude
  - geplante Bebauung
  - Gleise der Strecken 3900 und 3684
  - Q. Nr. - Untersuchungsquerschnitt



**FRITZ** GmbH  
 BERATENDE INGENIEURE VBI  
 Fehlheimer Straße 24  
 64683 Einhausen  
 Telefon (06251) 96 46-0  
 Fax (06251) 96 46-46  
 E-Mail: info@fritz-ingenieure.de

Projekt 11101: Erschütterungstechnische Untersuchung  
 Stadt Bad Vilbel  
**B-Plan "Quellenpark Südost"**

**- ÜBERSICHTSLAGEPLAN -**

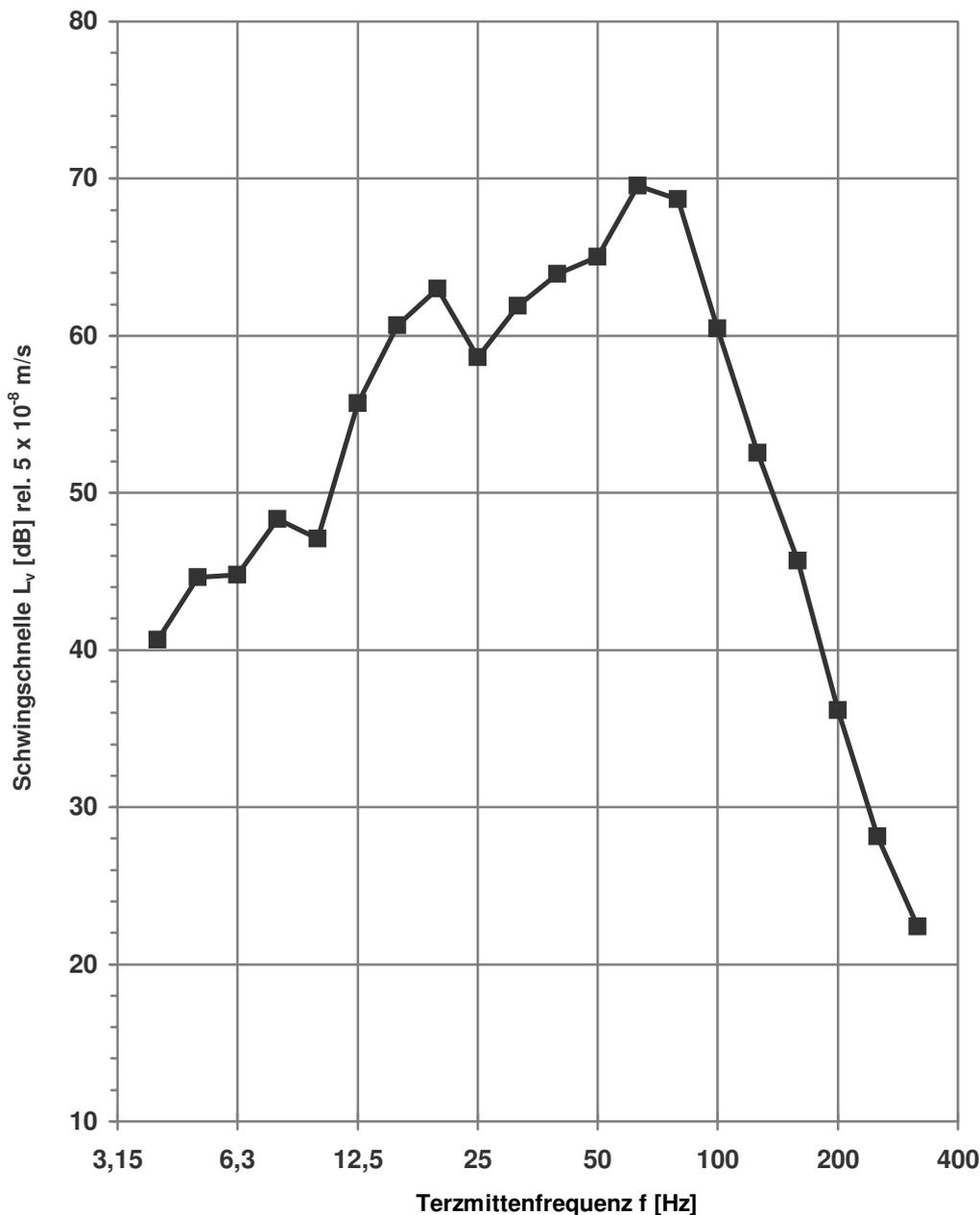
Darstellung der aus erschütterungstechnischer Sicht relevanten Parameter

# unkorrigiertes Emissionsspektrum InterCity (IC)

X:\Projekte2\2011\11101-VSS-Bad Vilbel-BPlan Quellenpark Südost\IC-Bearbeitung\B-Erschütterungen\Emission S6.xls\IC-unkorrigiert

**Quelle** Emissionsmessung bei Km15,2 der Strecke Südkreuz (a) - Ludwigsfelde (a)  
"Anhalter Bahn", Fritz GmbH 2008

**Abstand 1. Gleisachse** 8,0 m      **Gleis** 1  
**Fahrzeuge** IC      **Oberbau** Schotter  
**Geschwindigkeit** 168 km/h im Mittel      **Schwingrichtung** z



| L <sub>v</sub> [dB] | f [Hz] |
|---------------------|--------|
| 40,7                | 4      |
| 44,6                | 5      |
| 44,8                | 6,3    |
| 48,3                | 8      |
| 47,1                | 10     |
| 55,7                | 12,5   |
| 60,7                | 16     |
| 63,0                | 20     |
| 58,6                | 25     |
| 61,9                | 31,5   |
| 63,9                | 40     |
| 65,0                | 50     |
| 69,6                | 63     |
| 68,7                | 80     |
| 60,5                | 100    |
| 52,6                | 125    |
| 45,7                | 160    |
| 36,2                | 200    |
| 28,1                | 250    |
| 22,4                | 315    |
| 74,7                | Σ      |

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

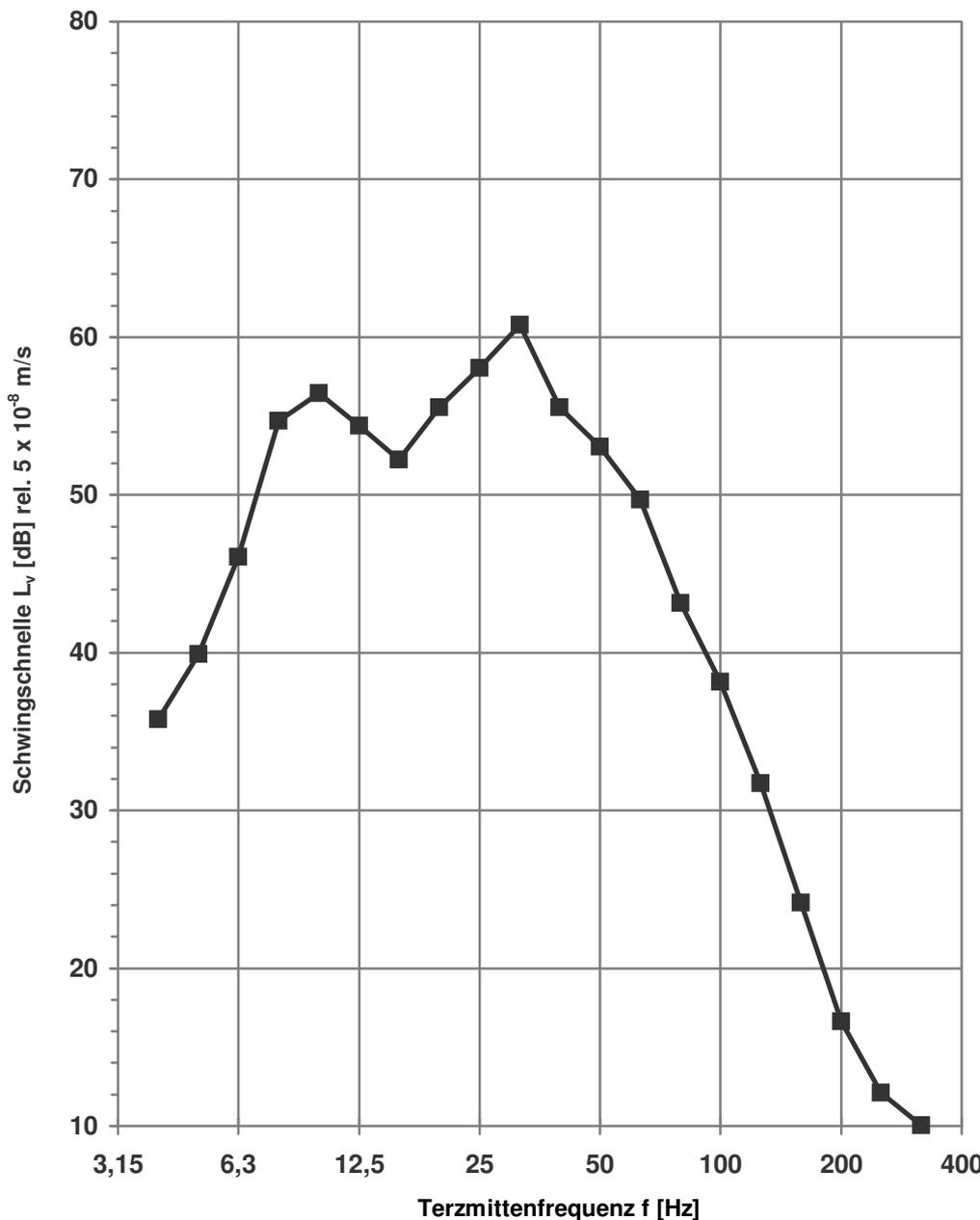
# unkorrigiertes Emissionsspektrum

S-Bahn - ET 423

X:\Projekte\2011\11101-VSS-Bad Vilbel-BPlan Quellenpark Südost\C-Bearbeitung\B-Erschütterungen\Emission S6.xls\ET423-unkorrigiert

**Quelle** Emissionsmessungen ET 423 an der S6, Bereich Bruchenbrücken,  
DB AG, Bericht Nr. 956 003/2

|                              |                 |                        |          |
|------------------------------|-----------------|------------------------|----------|
| <b>Abstand 1. Gleisachse</b> | 8,0 m           | <b>Gleis</b>           | 1+2      |
| <b>Fahrzeuge</b>             | ET 423          | <b>Oberbau</b>         | Schotter |
| <b>Geschwindigkeit</b>       | $v_m = 87$ km/h | <b>Schwingrichtung</b> | z        |



| $L_v$<br>[dB] | f<br>[Hz] |
|---------------|-----------|
| 35,8          | 4         |
| 39,9          | 5         |
| 46,1          | 6,3       |
| 54,7          | 8         |
| 56,4          | 10        |
| 54,4          | 12,5      |
| 52,2          | 16        |
| 55,5          | 20        |
| 58,1          | 25        |
| 60,8          | 31,5      |
| 55,5          | 40        |
| 53,0          | 50        |
| 49,7          | 63        |
| 43,1          | 80        |
| 38,2          | 100       |
| 31,7          | 125       |
| 24,1          | 160       |
| 16,6          | 200       |
| 12,1          | 250       |
| 10,0          | 315       |
| 66,1          | Σ         |

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

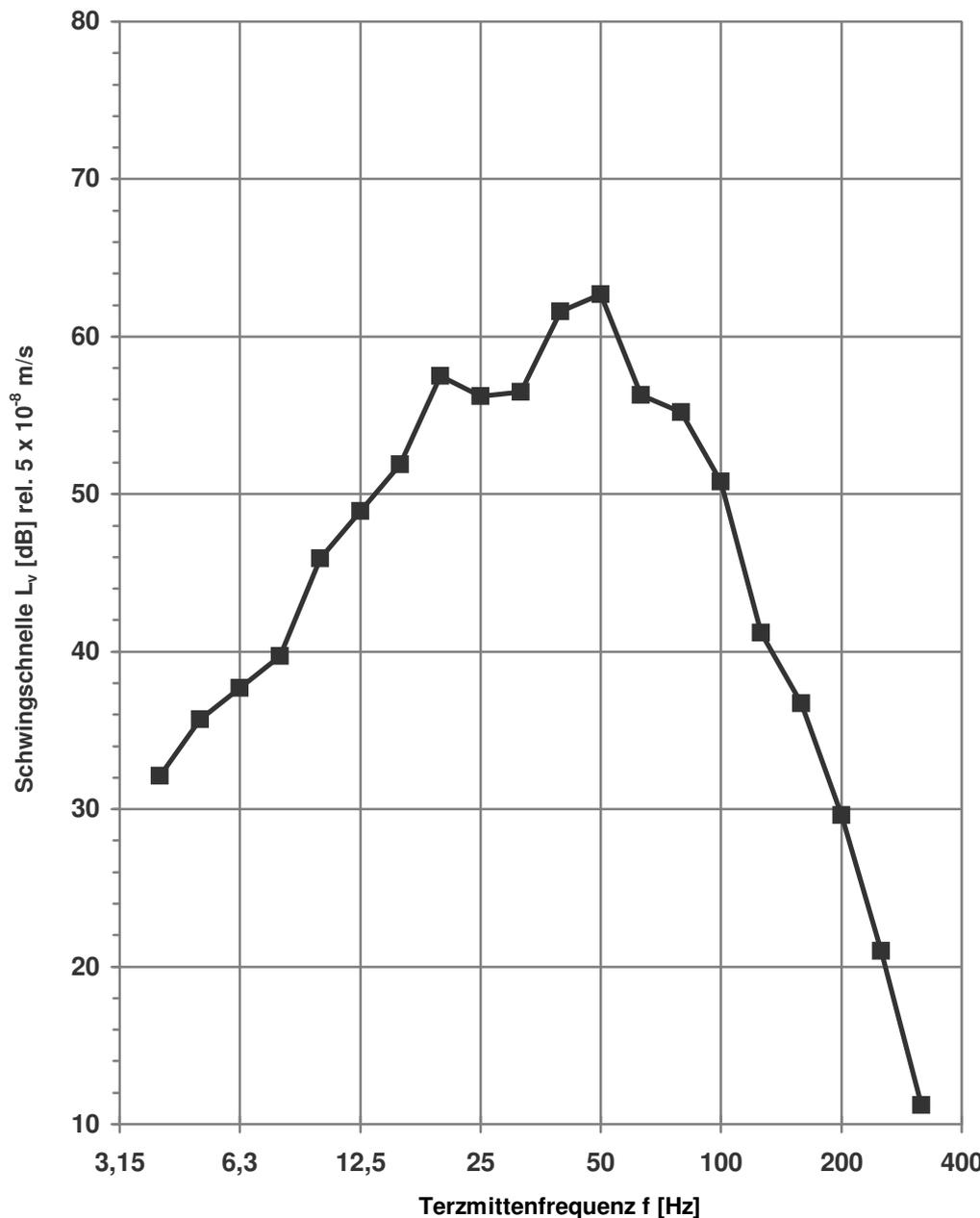
# unkorrigiertes Emissionsspektrum

## Güterverkehr

X:\Projekte\2011\11101-VSS-Bad Vilbel-BPlan Quellenpark Südost\C-Bearbeitung\B-Erschütterungen\Emission S6.xls\GV-unkorrigiert

**Quelle** Emissionsmessungen NBS Würzburg - Fulda, Burgsinn  
DB AG , Bericht Nr. 256 025

|                              |          |                        |          |
|------------------------------|----------|------------------------|----------|
| <b>Abstand 1. Gleisachse</b> | 8,0 m    | <b>Gleis</b>           | 1        |
| <b>Fahrzeuge</b>             | GV       | <b>Oberbau</b>         | Schotter |
| <b>Geschwindigkeit</b>       | 100 km/h | <b>Schwingrichtung</b> | z        |



| L <sub>v</sub><br>[dB] | f<br>[Hz] |
|------------------------|-----------|
| 32,1                   | 4         |
| 35,7                   | 5         |
| 37,7                   | 6,3       |
| 39,7                   | 8         |
| 45,9                   | 10        |
| 48,9                   | 12,5      |
| 51,9                   | 16        |
| 57,5                   | 20        |
| 56,2                   | 25        |
| 56,5                   | 31,5      |
| 61,6                   | 40        |
| 62,7                   | 50        |
| 56,3                   | 63        |
| 55,2                   | 80        |
| 50,8                   | 100       |
| 41,2                   | 125       |
| 36,7                   | 160       |
| 29,6                   | 200       |
| 21,0                   | 250       |
| 11,2                   | 315       |
| 67,7                   | Σ         |

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

# Korrekturfunktion

## Geschwindigkeit

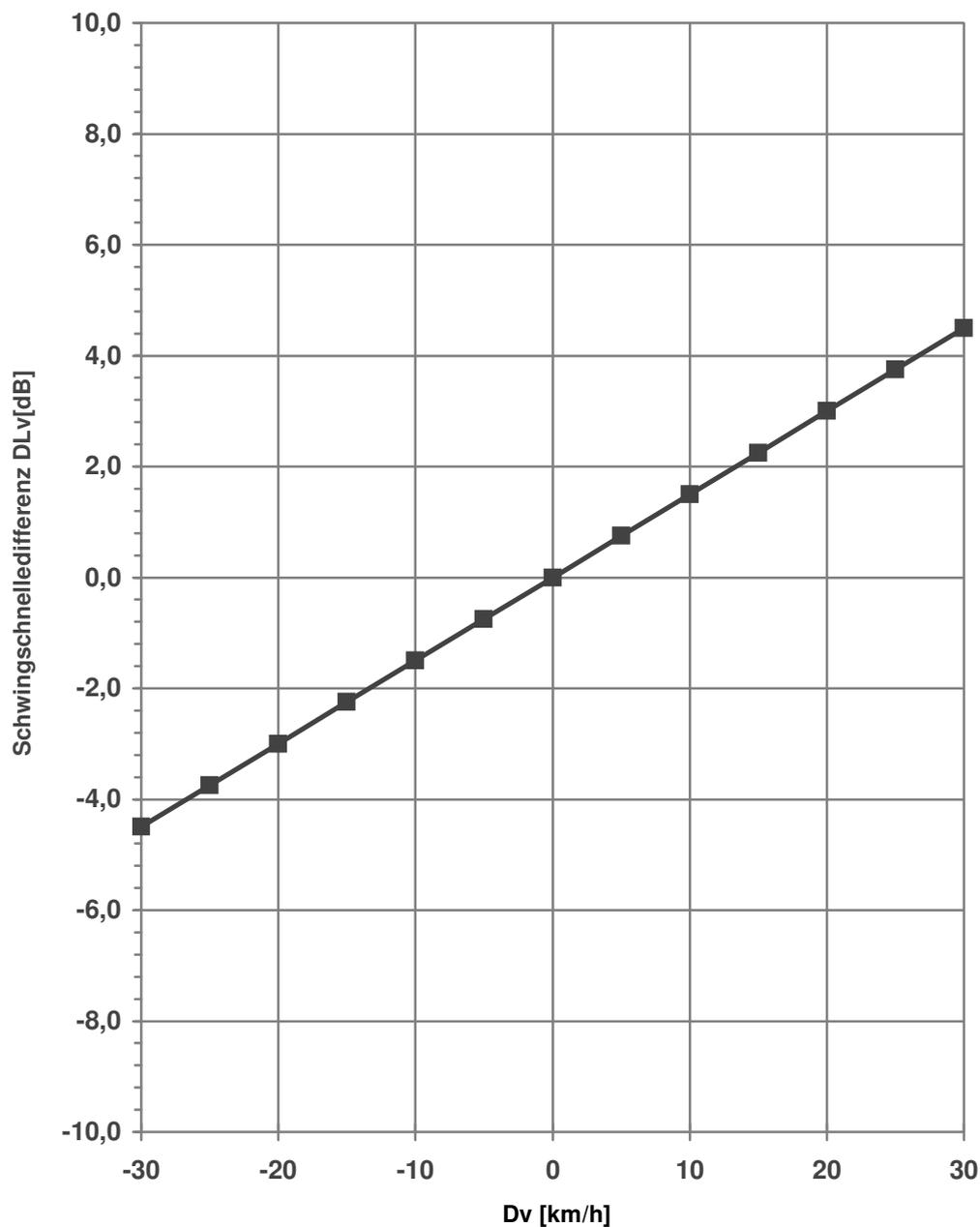
X:\Projekte2\2011\11101-VSS-Bad Vilbel-BPlan Quellenpark Südost\C-Bearbeitung\B-Erschütterungen\Emission S6.xls\Korrektur -v

Quelle: empirisch

Bezugsspektrum A

Bezugsspektrum B

Schwingrichtung: vertikal (z)



| DL <sub>v</sub> [dB] | D <sub>v</sub> [km/h] |
|----------------------|-----------------------|
| -4,5                 | -30                   |
| -3,8                 | -25                   |
| -3,0                 | -20                   |
| -2,3                 | -15                   |
| -1,5                 | -10                   |
| -0,8                 | -5                    |
| 0,0                  | 0                     |
| 0,8                  | 5                     |
| 1,5                  | 10                    |
| 2,3                  | 15                    |
| 3,0                  | 20                    |
| 3,8                  | 25                    |
| 4,5                  | 30                    |

# Korrekturfunktion

## Emissionsdifferenz Max-Hold - RMS-fast Meßverfahren

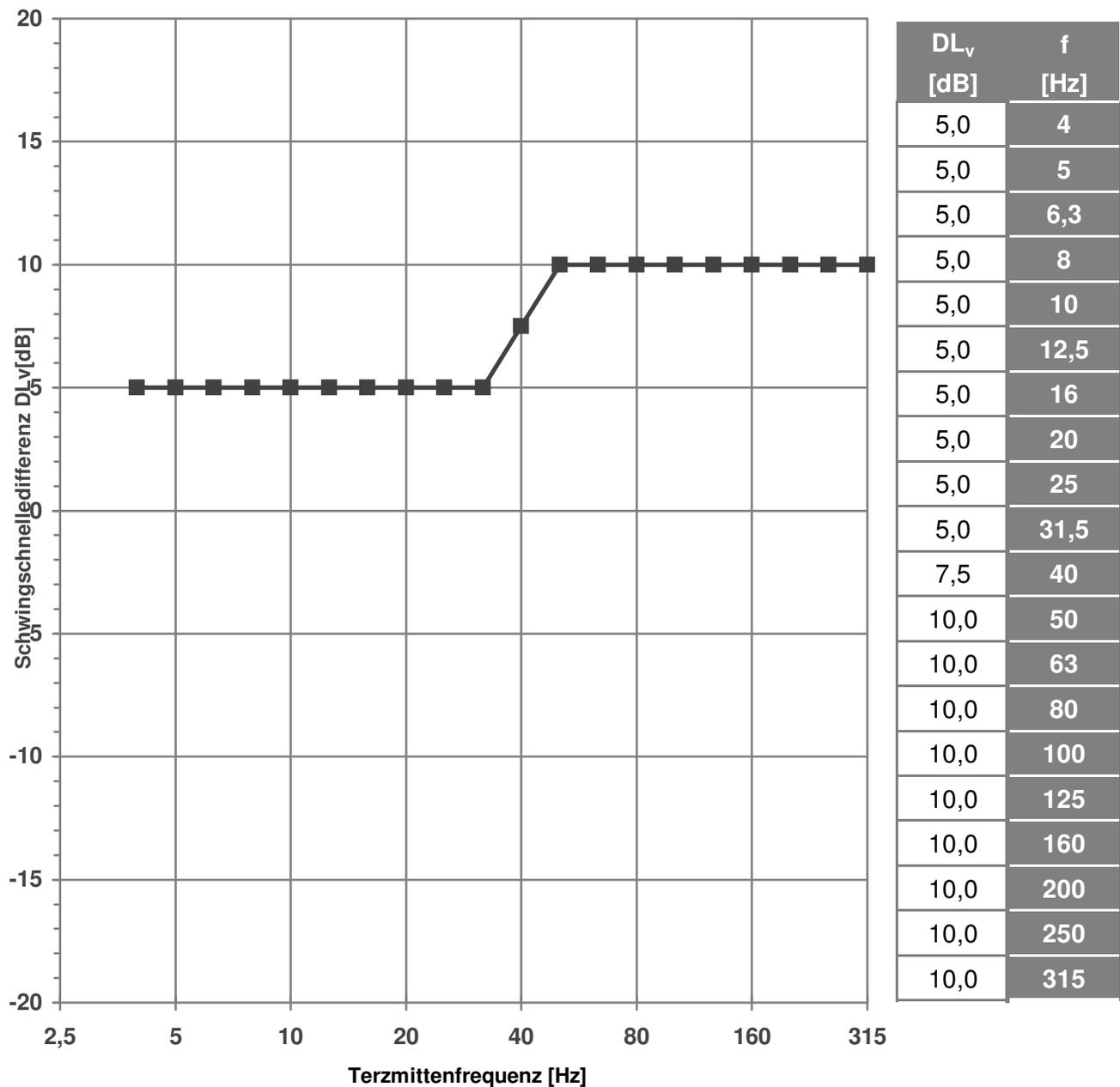
X:\Projekte2\2011\11101-VSS-Bad Vilbel-BPlan Quellenpark Südost\C-Bearbeitung\B-Erschütterungen\Emission S6.xls]Max Hold

Messart , Max-Hold

Messart B

RMS-fast

typische Differenz vom Messverfahren "Max-Hold" gegenüber dem "RMS-fast"



# Prognosespektrum

## Fernverkehr / IRE

X:\Projekte2\2011\11101-VSS-Bad Vilbel-BPlan Quellenpark Südost\C-Bearbeitung\B-Erschütterungen\Emission S6.xls\Fern v-160

|     |           | Parameter         | Ausgangs-Spektrum A     | Prognose-Spektrum P     |
|-----|-----------|-------------------|-------------------------|-------------------------|
| K1  | Betrieb   | Zuggattung        | IC                      | Fernverkehr / IRE       |
| K2  |           | Geschwindigkeit   | 168 km/h                | 160 km/h                |
| K3  | Fahrweg   | Kurvenbereich     | nein                    | nein                    |
| K4  |           | Weichenbereich    | nein                    | nein                    |
| K5  |           | Oberbau           | SchO mit Betonschwellen | SchO 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:  $v_0=5 \cdot 10^{-8}$  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  | $\Sigma$ |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| A     | 40,7 | 44,6 | 44,8 | 48,3 | 47,1 | 55,7 | 60,7 | 63,0 | 58,6 | 61,9 | 63,9 | 65,0 | 69,6 | 68,7 | 60,5 | 52,6 | 45,7 | 36,2 | 28,1 | 22,4 | 74,7     |

### 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>  | -1,2 | -1,2 | -1,2 | -1,2 | -1,2 | -1,2 | -1,2 | -1,2 | -1,2 | -1,2 | -1,2 | -1,2 | -1,2 | -1,2 | -1,2 | -1,2 | -1,2 | -1,2 | -1,2 | -1,2 | -1,2 |
| 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:  $v_0=5 \cdot 10^{-8}$  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  | $\Sigma$ |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| P     | 39,5 | 43,4 | 43,6 | 47,1 | 45,9 | 54,5 | 59,5 | 61,8 | 57,4 | 60,7 | 62,7 | 63,8 | 68,4 | 67,5 | 59,3 | 51,4 | 44,5 | 35,0 | 26,9 | 21,2 | 73,5     |

# Prognosespektrum

## RE und RB

X:\Projekte2\2011\11101-VSS-Bad Vilbel-BPlan Quellenpark Südost\C-Bearbeitung\B-Erschütterungen\Emission S6.xls\RE v-140

|     |           | Parameter         | Ausgangs-Spektrum A     | Prognose-Spektrum P     |
|-----|-----------|-------------------|-------------------------|-------------------------|
| K1  | Betrieb   | Zuggattung        | IC                      | RE und RB               |
| K2  |           | Geschwindigkeit   | 168 km/h                | 140 km/h                |
| K3  | Fahrweg   | Kurvenbereich     | nein                    | nein                    |
| K4  |           | Weichenbereich    | nein                    | nein                    |
| K5  |           | Oberbau           | SchO mit Betonschwellen | SchO 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:  $v_0=5 \cdot 10^{-8}$  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  | $\Sigma$ |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| A     | 40,7 | 44,6 | 44,8 | 48,3 | 47,1 | 55,7 | 60,7 | 63,0 | 58,6 | 61,9 | 63,9 | 65,0 | 69,6 | 68,7 | 60,5 | 52,6 | 45,7 | 36,2 | 28,1 | 22,4 | 74,7     |

### 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>  | -4,2 | -4,2 | -4,2 | -4,2 | -4,2 | -4,2 | -4,2 | -4,2 | -4,2 | -4,2 | -4,2 | -4,2 | -4,2 | -4,2 | -4,2 | -4,2 | -4,2 | -4,2 | -4,2 | -4,2 | -4,2 |
| 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:  $v_0=5 \cdot 10^{-8}$  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  | $\Sigma$ |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| P     | 36,5 | 40,4 | 40,6 | 44,1 | 42,9 | 51,5 | 56,5 | 58,8 | 54,4 | 57,7 | 59,7 | 60,8 | 65,4 | 64,5 | 56,3 | 48,4 | 41,5 | 32,0 | 23,9 | 18,2 | 70,5     |

# Prognosespektrum

## RBVT

X:\Projekte2\2011\11101-VSS-Bad Vilbel-BPlan Quellenpark Südost\C-Bearbeitung\B-Erschütterungen\Emission S6.xls\RBVT v-120

|     |           | Parameter         | Ausgangs-Spektrum A     | Prognose-Spektrum P     |
|-----|-----------|-------------------|-------------------------|-------------------------|
| K1  | Betrieb   | Zuggattung        | IC                      | RBVT                    |
| K2  |           | Geschwindigkeit   | 168 km/h                | 120 km/h                |
| K3  | Fahrweg   | Kurvenbereich     | nein                    | nein                    |
| K4  |           | Weichenbereich    | nein                    | nein                    |
| K5  |           | Oberbau           | SchO mit Betonschwellen | SchO 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:  $v_0=5 \cdot 10^{-8}$  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  | $\Sigma$ |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| A     | 40,7 | 44,6 | 44,8 | 48,3 | 47,1 | 55,7 | 60,7 | 63,0 | 58,6 | 61,9 | 63,9 | 65,0 | 69,6 | 68,7 | 60,5 | 52,6 | 45,7 | 36,2 | 28,1 | 22,4 | 74,7     |

### 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>  | -7,2 | -7,2 | -7,2 | -7,2 | -7,2 | -7,2 | -7,2 | -7,2 | -7,2 | -7,2 | -7,2 | -7,2 | -7,2 | -7,2 | -7,2 | -7,2 | -7,2 | -7,2 | -7,2 | -7,2 | -7,2 |
| 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:  $v_0=5 \cdot 10^{-8}$  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  | $\Sigma$ |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| P     | 33,5 | 37,4 | 37,6 | 41,1 | 39,9 | 48,5 | 53,5 | 55,8 | 51,4 | 54,7 | 56,7 | 57,8 | 62,4 | 61,5 | 53,3 | 45,4 | 38,5 | 29,0 | 20,9 | 15,2 | 67,5     |

# Prognosespektrum

## Güterverkehr

X:\Projekte2\2011\11101-VSS-Bad Vilbel-BPlan Quellenpark Südost\C-Bearbeitung\B-Erschütterungen\Emission S6.xls\GV v-100

|     |                   | Parameter         | Ausgangs-Spektrum A     | Prognose-Spektrum P     |
|-----|-------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|
| K1  | Betrieb           | Zuggattung        | GV                      | FGZ, NGZ                |
| K2  |                   | Geschwindigkeit   | 100 km/h                | 100 km/h                |
| K3  | Fahrweg           | Kurvenbereich     | nein                    | nein                    |
| K4  |                   | Weichenbereich    | nein                    | nein                    |
| K5  |                   | Oberbau           | SchO mit Betonschwellen | SchO mit Betonschwellen |
| K6  | Tunnel<br>Bauwerk | Tunnelform        |                         |                         |
| K7  |                   | Wandstärke        |                         |                         |
| K8  |                   | Tunnelgründung    |                         |                         |
| K9  |                   | Bodenverhältnisse |                         |                         |
| K10 |                   | Emissionspunkt    | 8 m Punkt               | 8 m Punkt               |
| K11 | Sonstiges         | Meßverfahren      | RMS-fast                | Max-Hold                |
| K12 |                   |                   |                         |                         |
| K13 |                   |                   |                         |                         |
| K14 |                   |                   |                         |                         |
| K15 |                   |                   |                         |                         |

### Ausgangsspektrum in dB

Referenz:  $v_0=5 \cdot 10^{-8}$  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  | $\Sigma$ |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| A     | 32,1 | 35,7 | 37,7 | 39,7 | 45,9 | 48,9 | 51,9 | 57,5 | 56,2 | 56,5 | 61,6 | 62,7 | 56,3 | 55,2 | 50,8 | 41,2 | 36,7 | 29,6 | 21,0 | 11,2 | 67,7     |

### 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>  |   |   |     |   |    |      |    |    |    |      |     |    |    |    |     |     |     |     |     |     |  |
| 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> | 5 | 5 | 5   | 5 | 5  | 5    | 5  | 5  | 5  | 5    | 7,5 | 10 | 10 | 10 | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  |  |
| L <sub>K12</sub> |   |   |     |   |    |      |    |    |    |      |     |    |    |    |     |     |     |     |     |     |  |
| L <sub>K13</sub> |   |   |     |   |    |      |    |    |    |      |     |    |    |    |     |     |     |     |     |     |  |
| L <sub>K14</sub> |   |   |     |   |    |      |    |    |    |      |     |    |    |    |     |     |     |     |     |     |  |
| L <sub>K15</sub> |   |   |     |   |    |      |    |    |    |      |     |    |    |    |     |     |     |     |     |     |  |

### Prognosespektrum in dB

Referenz:  $v_0=5 \cdot 10^{-8}$  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  | $\Sigma$ |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| P     | 37,1 | 40,7 | 42,7 | 44,7 | 50,9 | 53,9 | 56,9 | 62,5 | 61,2 | 61,5 | 69,1 | 72,7 | 66,3 | 65,2 | 60,8 | 51,2 | 46,7 | 39,6 | 31,0 | 21,2 | 76,1     |

# Prognosespektrum

## S-Bahn

X:\Projekte2\2011\11101-VSS-Bad Vilbel-BPlan Quellenpark Südost\C-Bearbeitung\B-Erschütterungen\Emission S6.xls\SB v-140

|     |           | Parameter         | Ausgangs-Spektrum A     | Prognose-Spektrum P     |
|-----|-----------|-------------------|-------------------------|-------------------------|
| K1  | Betrieb   | Zuggattung        | ET 423                  | S-Bahn                  |
| K2  |           | Geschwindigkeit   | 87 km/h                 | 140 km/h                |
| K3  | Fahrweg   | Kurvenbereich     | nein                    | nein                    |
| K4  |           | Weichenbereich    | nein                    | nein                    |
| K5  |           | Oberbau           | SchO mit Betonschwellen | SchO 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:  $v_0=5 \cdot 10^{-8}$  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  | $\Sigma$ |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| A     | 35,8 | 39,9 | 46,1 | 54,7 | 56,4 | 54,4 | 52,2 | 55,5 | 58,1 | 60,8 | 55,5 | 53,0 | 49,7 | 43,1 | 38,2 | 31,7 | 24,1 | 16,6 | 12,1 | 10,0 | 66,1     |

### 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>  | 8,0 | 8,0 | 8,0 | 8,0 | 8,0 | 8,0  | 8,0 | 8,0 | 8,0 | 8,0  | 8,0 | 8,0 | 8,0 | 8,0 | 8,0 | 8,0 | 8,0 | 8,0 | 8,0 | 8,0 | 8,0 |
| 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:  $v_0=5 \cdot 10^{-8}$  m/s

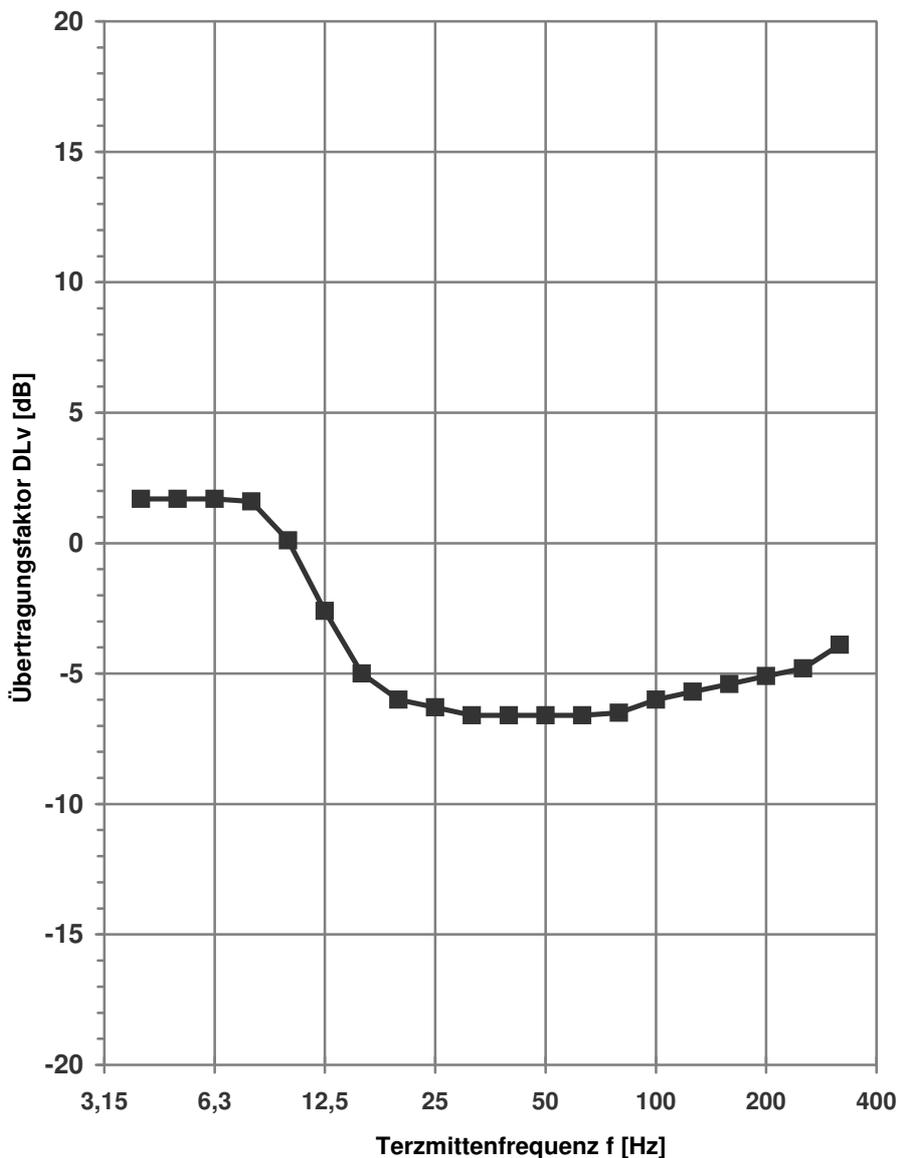
| f[Hz] | 4    | 5    | 6,3  | 8    | 10   | 12,5 | 16   | 20   | 25   | 31,5 | 40   | 50   | 63   | 80   | 100  | 125  | 160  | 200  | 250  | 315  | $\Sigma$ |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| P     | 43,7 | 47,9 | 54,0 | 62,7 | 64,4 | 62,3 | 60,2 | 63,5 | 66,0 | 68,7 | 63,5 | 61,0 | 57,6 | 51,1 | 46,1 | 39,7 | 32,1 | 24,6 | 20,1 | 18,0 | 74,1     |

# Übertragungsfunktion

## Erdreich - Fundament (T2)

X:\Projekte\2011\11101-VSS-Bad Vilbel-BPlan Quellenpark Südost\C-Bearbeitung\B-Erschütterungen\T2-Fkt.xls\T2-Funktion (>2)

- Quelle:** Immissionsprognosen für Schwingungs- und Körperschalleinwirkungen  
Landesamt für Immissionsschutz Nordrhein-Westfalen, Nr. 107  
J. Melke, 1992  
Bild 7.8 a: Typische Minderung bei Übertragung von Erschütterungen vom Erdreich auf das Gebäudefundament
- Gebäudetyp:** Gebäude mit mehr als 2 Geschossen
- Schwingrichtung:** vertikal (z)



| DL <sub>v</sub> [dB] | f [Hz] |
|----------------------|--------|
| 1,7                  | 4      |
| 1,7                  | 5      |
| 1,7                  | 6,3    |
| 1,6                  | 8      |
| 0,1                  | 10     |
| -2,6                 | 12,5   |
| -5,0                 | 16     |
| -6,0                 | 20     |
| -6,3                 | 25     |
| -6,6                 | 31,5   |
| -6,6                 | 40     |
| -6,6                 | 50     |
| -6,6                 | 63     |
| -6,5                 | 80     |
| -6,0                 | 100    |
| -5,7                 | 125    |
| -5,4                 | 160    |
| -5,1                 | 200    |
| -4,8                 | 250    |
| -3,9                 | 315    |

# Übertragungsfunktion

normiert

X:\Projekte2\2011\11101-VSS-Bad Vilbel-BPlan Quellenpark Südost\C-Bearbeitung\B-Erschütterungen\T2-Fkt.xls\T3-Funktion (3)

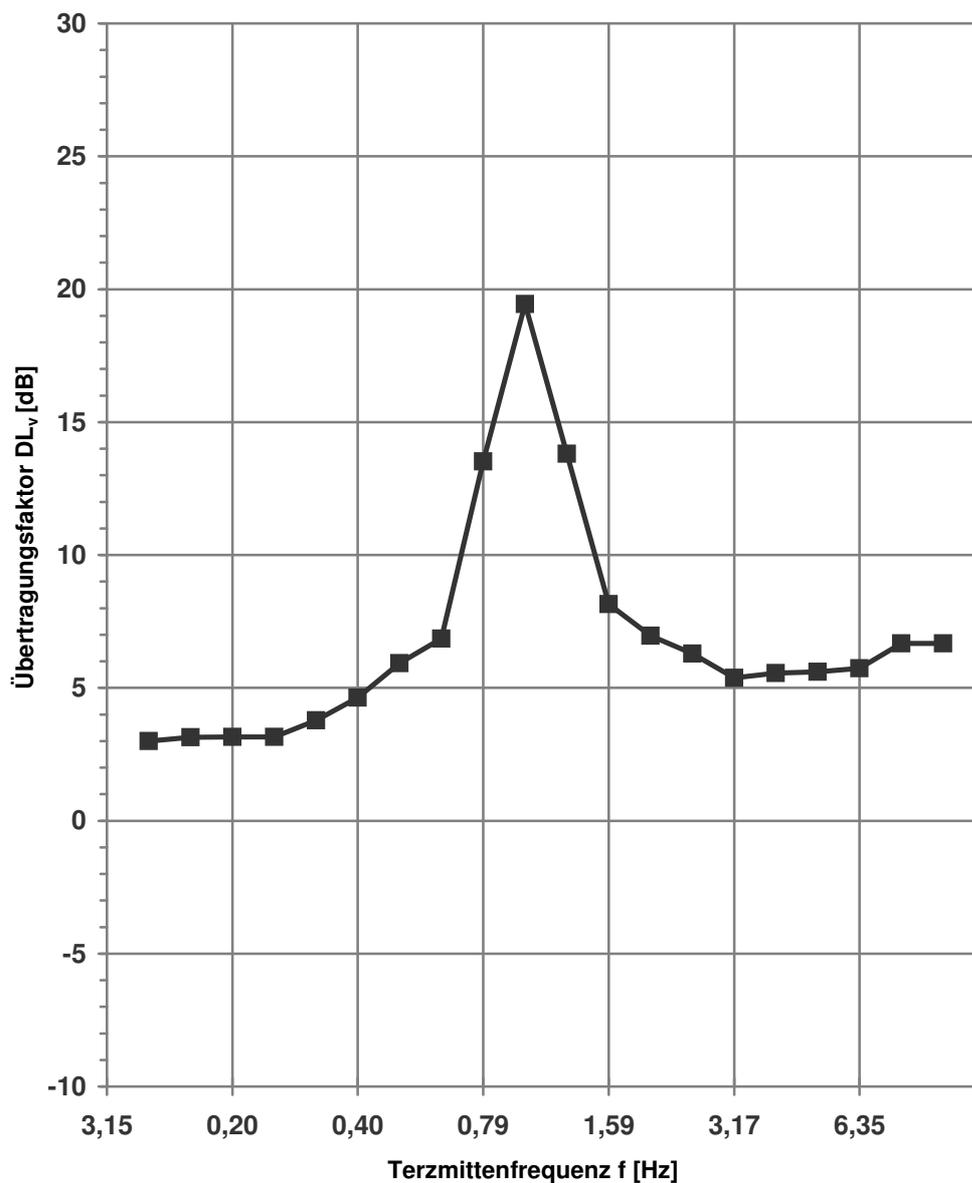
**Quelle:** Körperschall- und Erschütterungsschutz, Leitfaden für den Planer  
(Ausgabe: August 1996, berichtigt Februar 1999), Bild 4a:

Gebäude mit Betondeckenaufbau  
Deutsche Bahn AG, FTZ 81 München

**Deckenart:** Holzbalkendecken / Stahlbetondecken

**Schwingrichtung:** vertikal (z)

Mittelwert + Standardabweichung



| $\Delta L_v$<br>[dB] | $f/f_0$<br>[-] |
|----------------------|----------------|
| 3,0                  | 0,13           |
| 3,1                  | 0,16           |
| 3,2                  | 0,20           |
| 3,2                  | 0,25           |
| 3,8                  | 0,32           |
| 4,6                  | 0,40           |
| 5,9                  | 0,51           |
| 6,9                  | 0,63           |
| 13,5                 | 0,79           |
| 19,4                 | 1,00           |
| 13,8                 | 1,27           |
| 8,2                  | 1,59           |
| 7,0                  | 2,00           |
| 6,3                  | 2,54           |
| 5,4                  | 3,17           |
| 5,6                  | 3,97           |
| 5,6                  | 5,08           |
| 5,7                  | 6,35           |
| 6,7                  | 7,94           |
| 6,7                  | 10,00          |

### 1. Schritt der Beurteilung gemäß DIN 4150-2

| Q. Nr. | Querschnitt                          | r [m] | Nutzung | Maximale bewertete Schwingstärke<br>$KB_{Fmax}$ |       |                           |       |                         |       |
|--------|--------------------------------------|-------|---------|---|-------|---------------------------|-------|-------------------------|-------|
|        |                                      |       |         | $f_0 = 25 \text{ Hz}^*$                         |       | $f_0 = 31,5 \text{ Hz}^*$ |       | $f_0 = 40 \text{ Hz}^*$ |       |
|        |                                      |       |         | Tag   | Nacht | Tag                       | Nacht | Tag                     | Nacht |
| 1      | Flurstck. 197                        | 52    | MI      | 0,217   | 0,217 | 0,226                     | 0,226 | 0,258                   | 0,258 |
| 2      | Homburger Straße 36 - Flurstck. 49/9 | 31    | WA      | 0,264   | 0,264 | 0,281                     | 0,281 | 0,399                   | 0,399 |
| 3      | Im Boden Flurstck. 49/13             | 33    | WA      | 0,240   | 0,240 | 0,253                     | 0,253 | 0,381                   | 0,381 |

| Q. Nr. | Querschnitt                          | r [m] | Nutzung | Beurteilungsschwingstärke<br>$KB_{FTr}$ |       |                           |       |                         |       |
|--------|--------------------------------------|-------|---------|---|-------|---------------------------|-------|-------------------------|-------|
|        |                                      |       |         | $f_0 = 25 \text{ Hz}^*$                 |       | $f_0 = 31,5 \text{ Hz}^*$ |       | $f_0 = 40 \text{ Hz}^*$ |       |
|        |                                      |       |         | Tag                                     | Nacht | Tag                       | Nacht | Tag                     | Nacht |
| 1      | Flurstck. 197                        | 52    | MI      | 0,056                                   | 0,045 | 0,059                     | 0,048 | 0,054                   | 0,061 |
| 2      | Homburger Straße 36 - Flurstck. 49/9 | 31    | WA      | 0,076                                   | 0,062 | 0,082                     | 0,069 | 0,083                   | 0,093 |
| 3      | Im Boden Flurstck. 49/13             | 33    | WA      | 0,071                                   | 0,059 | 0,076                     | 0,065 | 0,079                   | 0,089 |

|                               |                                       |
|-------------------------------|---------------------------------------|
| <b>IP</b>                     | Immissionsort                         |
| <b><math>KB_{Fmax}</math></b> | maximale bewertete Schwingstärke [-]  |
| <b><math>KB_{FTr}</math></b>  | Beurteilungsschwingstärke [-]         |
| <b>r</b>                      | Abstand nächstgelegene Gleisachse [m] |
| <b>Q. Nr.</b>                 | Untersuchungsquerschnitt              |

 Die Anforderungen der **DIN 4150-2** werden erfüllt.

 Es ist ein weiterer Prüfschritt gemäß der **DIN 4150-2** erforderlich.

 Die Anforderungen der **DIN 4150-2** werden **nicht** erfüllt.

- \* Holzbalken-/ Stahlbetondecke mit Resonanzfrequenz  $f_0 = 25 \text{ Hz}$
- \* Holzbalken-/ Stahlbetondecke mit Resonanzfrequenz  $f_0 = 31,5 \text{ Hz}$
- \* Holzbalken-/ Stahlbetondecke mit Resonanzfrequenz  $f_0 = 40 \text{ Hz}$

|                |  |
|----------------|--|
| <b>Nutzung</b> | Art der baulichen Nutzung in Anlehnung an die BauNVO |
| WA             | Allgemeines Wohngebiet                               |
| MI             | Mischgebiet  |

# Erschütterungsimmissionen

## Beurteilung nach DIN 4150-2

X:\Projekte\2011\11101-VSS-Bad Vilbel-BPlan Quellenpark Südost\C-Bearbeitung\B-Erschütterungen\Immissionen.xls\PPF-E (2)

### prozentuale Ausschöpfung der Beurteilungsanhaltswerte $A_r$

| Q. Nr. | Querschnitt                          | r [m] | Nutzung | Ausschöpfung $A_r$ in % |       |                           |       |                         |       |
|--------|--------------------------------------|-------|---------|-------------------------|-------|---------------------------|-------|-------------------------|-------|
|        |                                      |       |         | $f_0 = 25 \text{ Hz}^*$ |       | $f_0 = 31,5 \text{ Hz}^*$ |       | $f_0 = 40 \text{ Hz}^*$ |       |
|        |                                      |       |         | Tag                     | Nacht | Tag                       | Nacht | Tag                     | Nacht |
| 1      | Flurstck. 197                        | 52    | MI      | 56%                     | 65%   | 59%                       | 69%   | 54%                     | 88%   |
| 2      | Homburger Straße 36 - Flurstck. 49/9 | 31    | WA      | 108%                    | 124%  | 117%                      | 137%  | 119%                    | 186%  |
| 3      | Im Boden Flurstck. 49/13             | 33    | WA      | 101%                    | 119%  | 109%                      | 131%  | 112%                    | 178%  |

**IP** Immissionsort

**$A_r$**  Beurteilungsanhaltswert [-]



Ausschöpfung des Beurteilungsanhaltswerte  $A_r \leq 100 \%$



Ausschöpfung des Beurteilungsanhaltswerte  $A_r > 100 \%$

- \* Holzbalken-/ Stahlbetondecke mit Resonanzfrequenz  $f_0 = 25 \text{ Hz}$
- \* Holzbalken-/ Stahlbetondecke mit Resonanzfrequenz  $f_0 = 31,5 \text{ Hz}$
- \* Holzbalken-/ Stahlbetondecke mit Resonanzfrequenz  $f_0 = 40 \text{ Hz}$

**Nutzung** Art der baulichen Nutzung in Anlehnung an die BauNVO

WA Allgemeines Wohngebiet

MI Mischgebiet

# Sekundäre Luftschallimmissionen

## Beurteilung nach 24. BImSchV

X:\Projekte\2011\11101-VSS-Bad Vilbel-BPlan Quellenpark Südost\C-Bearbeitung\B-Erschütterungen\Immissionen.xls\PPF-SL

| Q.<br>Nr. | Querschnitt                          | r [m] | Nutzung | Beurteilungspegel von Innenräumen<br>L <sub>ri</sub> [dB(A)] |       |                         |       |                           |       |
|-----------|--------------------------------------|-------|---------|--|-------|-------------------------|-------|---------------------------|-------|
|           |                                      |       |         | f <sub>0</sub> = 20 Hz*                                      |       | f <sub>0</sub> = 25 Hz* |       | f <sub>0</sub> = 31,5 Hz* |       |
|           |                                      |       |         | Tag  | Nacht | Tag                     | Nacht | Tag                       | Nacht |
| 1         | Flurstck. 197                        | 52    | MI      | 22,9   | 24,5  | 23,7                    | 25,4  | 25,2                      | 27,4  |
| 2         | Homburger Straße 36 - Flurstck. 49/9 | 31    | WA      | 25,1   | 26,7  | 25,8                    | 27,4  | 27,1                      | 29,3  |
| 3         | Im Boden Flurstck. 49/13             | 33    | WA      | 24,9   | 26,5  | 25,6                    | 27,3  | 27,0                      | 29,1  |

**IP** Immissionsort

**L<sub>ri</sub>** Beurteilungspegel von Innenräumen [dB(A)]



Die Anforderungen der **24. BImSchV** sind erfüllt.



Die Anforderungen der **24. BImSchV** sind **nicht** erfüllt.

- \* Holzbalken-/ Stahlbetondecke mit Resonanzfrequenz f<sub>0</sub> = 25 Hz
- \* Holzbalken-/ Stahlbetondecke mit Resonanzfrequenz f<sub>0</sub> = 31,5 Hz
- \* Holzbalken-/ Stahlbetondecke mit Resonanzfrequenz f<sub>0</sub> = 40 Hz

**Nutzung** Art der baulichen Nutzung in Anlehnung an die BauNVO  
 WA Allgemeines Wohngebiet  
 MI Mischgebiet

# Betriebsprogramm

## Prognose 2025

X:\Projekte\2011\1101-VSS-Bad Vilbel\BPlan Quellenpark Südost\C-Bearbeitung\B-Erschütterungen\Zugzahlen.xls\Planfall-3900

**Strecke** 3900 Kassel Hbf - Frankfurt (Main) Hbf  
**Streckenabschnitt** Bad Vilbel  
**Richtung** Frankfurt (Main)

| Zugart                | Anzahl     |           | Zuglänge<br>[m] | v <sub>max</sub><br>[km/h] | T <sub>e</sub> <sup>*</sup><br>[s] |
|-----------------------|------------|-----------|-----------------|----------------------------|------------------------------------|
|                       | Tag        | Nacht     |                 |                            |                                    |
| Fernverkehr           | 7          | 1         | 340             | 160                        | 11                                 |
| IRE (Regionalverkehr) | 16         | 1         | 205             | 160                        | 7                                  |
| RE (Regionalverkehr)  | 15         | 2         | 205             | 140                        | 8                                  |
| RB (Regionalverkehr)  | 15         | 2         | 205             | 140                        | 8                                  |
| RB (Regionalverkehr)  | 24         |           | 150             | 140                        | 6                                  |
| RBVT (Regioverkehr)   | 2          |           | 80              | 120                        | 4                                  |
| FGZ (Güterverkehr)    | 20         | 24        | 500             | 100                        | 27                                 |
| NGZ (Güterverkehr)    | 3          | 2         | 500             | 100                        | 27                                 |
| <b>Summe</b>          | <b>102</b> | <b>32</b> |                 |                            |                                    |

**Strecke** 3900 Kassel Hbf - Frankfurt (Main) Hbf  
**Streckenabschnitt** Bad Vilbel  
**Richtung** Friedberg

| Zugart                | Anzahl    |           | Zuglänge<br>[m] | v <sub>max</sub><br>[km/h] | T <sub>e</sub> <sup>*</sup><br>[s] |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------------|----------------------------|------------------------------------|
|                       | Tag       | Nacht     |                 |                            |                                    |
| Fernverkehr           | 7         | 1         | 340             | 160                        | 11                                 |
| IRE (Regionalverkehr) | 16        | 1         | 205             | 160                        | 7                                  |
| RE (Regionalverkehr)  | 15        | 2         | 205             | 140                        | 8                                  |
| RB (Regionalverkehr)  | 15        | 2         | 205             | 140                        | 8                                  |
| RB (Regionalverkehr)  | 24        |           | 150             | 140                        | 6                                  |
| RBVT (Regioverkehr)   | 2         |           | 80              | 120                        | 4                                  |
| FGZ (Güterverkehr)    | 11        | 24        | 500             | 100                        | 27                                 |
| NGZ (Güterverkehr)    | 5         | 2         | 500             | 100                        | 27                                 |
| <b>Summe</b>          | <b>95</b> | <b>32</b> |                 |                            |                                    |

Te Vorbeifahrtzeit [s]

\* Bei der Berechnung der Vorbeifahrtzeit wurde die 1,5-fache Zuglänge berücksichtigt.

# Betriebsprogramm

## Prognose 2025

X:\Projekte\2011\1101-VSS-Bad Vilbel\BPlan Quellenpark Südost\C-Bearbeitung\B-Erschütterungen\Zugzahlen.xls\Planfall-3684

**Strecke** 3684 Frankfurt (Main) West - Friedberg  
**Streckenabschnitt** Bad Vilbel  
**Richtung** Frankfurt (Main)

| Zugart           | Anzahl    |          | Zuglänge<br>[m] | V <sub>max</sub><br>[km/h] | T <sub>e</sub> <sup>*</sup><br>[s] |
|------------------|-----------|----------|-----------------|----------------------------|------------------------------------|
|                  | Tag       | Nacht    |                 |                            |                                    |
| S-Bahn (Vollzug) | 49        | 7        | 140             | 140                        | 5                                  |
| S-Bahn (Langzug) | 10        | 2        | 210             | 140                        | 8                                  |
| <b>Summe</b>     | <b>59</b> | <b>9</b> |                 |                            |                                    |

**Strecke** 3684 Frankfurt (Main) West - Friedberg  
**Streckenabschnitt** Bad Vilbel  
**Richtung** Friedberg

| Zugart           | Anzahl    |          | Zuglänge<br>[m] | V <sub>max</sub><br>[km/h] | T <sub>e</sub> <sup>*</sup><br>[s] |
|------------------|-----------|----------|-----------------|----------------------------|------------------------------------|
|                  | Tag       | Nacht    |                 |                            |                                    |
| S-Bahn (Vollzug) | 49        | 7        | 140             | 140                        | 5                                  |
| S-Bahn (Langzug) | 10        | 2        | 210             | 140                        | 8                                  |
| <b>Summe</b>     | <b>59</b> | <b>9</b> |                 |                            |                                    |

T<sub>e</sub> Vorbeifahrtzeit [s]

\* Bei der Berechnung der Vorbeifahrtzeit wurde die 1,5-fache Zuglänge berücksichtigt.