



*Zukunft
Gewissheit geben.*



VMPA-SPG-134-97-HE

GUTACHTEN

Nr. T5804

Untersuchung der Erschütterungsimmissionen durch den Schienenverkehr für den geplanten Bebauungsplan „Am Warthweg“ in 61184 Karben

Auftraggeber:

Hessische Landgesellschaft mbH
Wilhelmshöher Allee 157-159
34121 Kassel

Unsere Zeichen:

UT-F2/Li

Dokument:

T5804.docx

Das Dokument besteht aus

48 Seiten

Seite 1 von 48

Ausgestellt am:

24. Juli 2023

Die auszugsweise Wiedergabe
des Dokumentes und die
Verwendung zu Werbezwecken
bedürfen der schriftlichen
Genehmigung der
TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH.

Anzahl der Ausfertigungen:

1fach Auftraggeber (pdf)
1fach Auftragnehmer

Die Prüfergebnisse beziehen
sich ausschließlich auf die unter-
suchten Prüfgegenstände.

Bearbeiter:

B.Sc. Andreas Lingenau

Managementsystem
ISO 9001 / ISO14001
zertifiziert durch:



Handelsregister Darmstadt HRB 4915
USt-IdNr. DE 111665790
Informationen gem. §2 Abs. 1 DL-InfoV
unter www.tuev-hessen.de/impressum
Bankverbindung:
Commerzbank AG
BIC DRESDEFFXXX
IBAN DE23 5008 0000 00971005 00

Aufsichtsratsvorsitzender:
Prof. Dr. Matthias J. Rapp
Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. (FH) Henning Stricker
Dipl.-Kfm. Thomas Walkenhorst

Telefon: +49 69 7916-0
Telefax: +49 69 7916-190
www.tuev-hessen.de



Beteiligungsgesellschaft
von:



TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH
Geschäftsfeld Umwelttechnik
Lärm- und
Erschütterungsschutz
Am Römerhof 15
60486 Frankfurt am Main
Deutschland

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	3
2	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen.....	3
3	Lagebeschreibung	4
4	Angaben zur Nutzung der Bahnstrecke.....	8
5	Anforderungen an den Erschütterungsschutz.....	9
5.1	Anforderungen zum Schutz der Menschen in Gebäuden	9
5.1.1	Allgemeine Anforderungen	9
5.1.2	Besonderheiten zum Schienenverkehr	10
5.1.3	Sekundärer Luftschall	11
5.2	Messort für Erschütterungen	12
6	Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden.....	13
6.1	Gebietsausweisung.....	13
6.2	Durchführung der frequenzabhängigen Prognose	13
6.2.1	Erschütterungs-Emissionspegel.....	14
6.2.2	Boden- und abstandsbedingte Pegelabnahme	14
6.2.3	Gebäudeübertragungsfunktion.....	15
6.2.4	Einfügungsdämmung und körperschalldämmende Maßnahmen.....	15
7	Ergebnisse der Prognoseberechnungen.....	16
7.1	Bewertung A_u und A_o	16
7.2	Prognose Beurteilungsschwingstärken.....	16
7.3	Prognoseergebnisse sekundärer Luftschall.....	18
8	Zusammenfassung und Diskussion	19
9	Anhang.....	21

1 Situation und Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant im Auftrag der Stadt Karben die Erschließung des Gewerbegebiets „Am Warthweg“. Seitens der Deutschen Bahn AG werden im Rahmen des B-Plan Verfahrens Aussagen zum sekundären Luftschall und zu Erschütterungen, verursacht durch den Schienenverkehr der angrenzenden Bahnstrecke 3900 Kassel Hbf. – Frankfurt (Main) Hbf und der geplanten Bahnstrecke 3684, gefordert.

Die TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH wurde im Rahmen der Erschließung des Gewerbegebiets „Am Warthweg“ mit der Untersuchung der zu erwartenden Erschütterungen und des zu erwartenden sekundären Luftschalls beauftragt, die durch den Schienenverkehr auf den Schienenstrecken hervorgerufen werden. Die Erschütterungsimmissionen und der sekundäre Luftschall werden mittels einer frequenzabhängigen Prognose und den Prognosezahlen aus dem Bundesverkehrswegeplan für das Jahr 2030 ermittelt. Für die Schienenstrecke ist ein 4-gleisiger Ausbau geplant. Hierzu läuft ein Planfeststellungsverfahren. Im Rahmen der Beurteilung werden die Ergebnisse der erschütterungstechnischen Untersuchung zum Planfeststellungsverfahren berücksichtigt.

2 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen

Bei der Abfassung dieses Gutachtens wurden folgende Rechts- und Beurteilungsgrundlagen herangezogen:

- Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 19. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1792) geändert worden ist
- DIN 45672-1:2018-02 Schwingungsmessung an Schienenverkehrswegen – Teil 1: Messverfahren für Schwingungen vom Februar 2018
- DIN 45672-2:2020-11 Schwingungsmessung an Schienenverkehrswegen – Teil 2: Auswertungsverfahren vom November 2020
- DIN 4150-1, Erschütterungen im Bauwesen, Teil 1, Vorermittlung von Schwingungsgrößen, vom Dezember 2022
- DIN 4150-2, Ausgabe Juni 1999, Erschütterungen im Bauwesen, Teil 2, Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden
- DIN 4150-3, Ausgabe Dezember 2016, Erschütterungen im Bauwesen, Teil 3, Einwirkungen auf bauliche Anlagen
- DIN 45669-1, Ausgabe Juni 2020, Messung von Schwingungsimmissionen, Teil 1, Schwingungsmesser – Anforderungen und Prüfungen
- DIN 45669-2, Ausgabe Juni 2005, Messung von Schwingungsemissionen, Teil 2, Messverfahren



- VDI 3837, Erschütterungen in der Umgebung von oberirdischen Schienenverkehrswegen - Spektrales Prognoseverfahren, Ausgabe Januar 2013
- Landesamt NRW, Materialien Nr.22, Erschütterungen und Körperschall des landgebundenen Verkehrs
- DB Richtlinie 820.200; Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik / Grundlagen des Oberbaus; Erschütterungen und sekundärer Luftschall 15. September 2017
- DB AG, 8/96, Leitfaden für den Planer, Körperschall und Erschütterungsschutz
- DB-Richtlinie 820.2050, Erschütterungen und sekundärer Luftschall, Stand vom 15.09.2017
- Hölzl, Fischer: Körperschall- bzw. Erschütterungsausbreitung an oberirdischen Schienenverkehrsanlagen, ETR 34 (1985) Heft 6, HRSTRA-Verlag Darmstadt 1985
- LIS-Bericht Nr. 107: „Durchführung von Immissionsprognosen für Schwingungs- und Körperschalleinwirkungen; Landesamt für Immissionsschutz Nordrhein-Westfalen, 1992
- Detlef Pierr, Messung, Ausbreitung von Erschütterungen, Vortragsmanuskript des Seminars „Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen“ beim Haus der Technik e.V. Essen am 28.11.1996
- Planunterlagen, Planungsbüro Fischer 35435 Wettenberg, Stand: 04/2021
- Erschütterungstechnische Untersuchung zum Planfeststellungsverfahren Anlage 12.4b, KREBS+KIEFER FRITZ AG, ausgestellt am 28.02.2023

3 Lagebeschreibung

Das neu geplante Gewerbegebiet „Am Warthweg“ befindet sich in der nördlichen Ortsrandlage des Stadtteil Kloppenheim der Stadt Karben. In der nachfolgenden Abbildung 1 ist die Lage des Gewerbegebiets dargestellt.

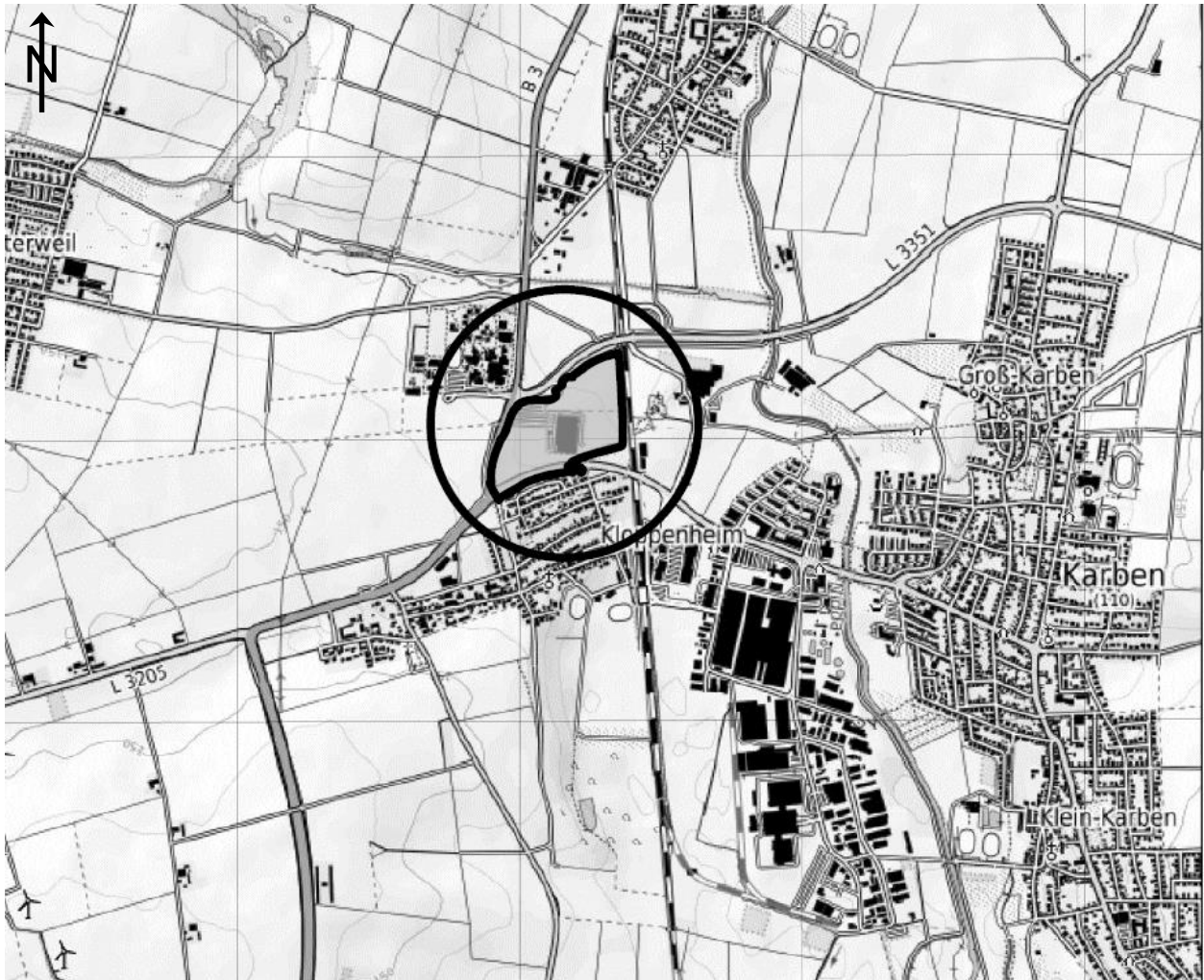


Abbildung 1: Übersichtsplan zur Lage des Gewerbegebiets „Am Warthweg“, Quelle: OpenStreetMap, Planungsbüro Fischer

Die geplanten Bebauungsgrenzen können der nachfolgenden Abbildung 2 entnommen werden:

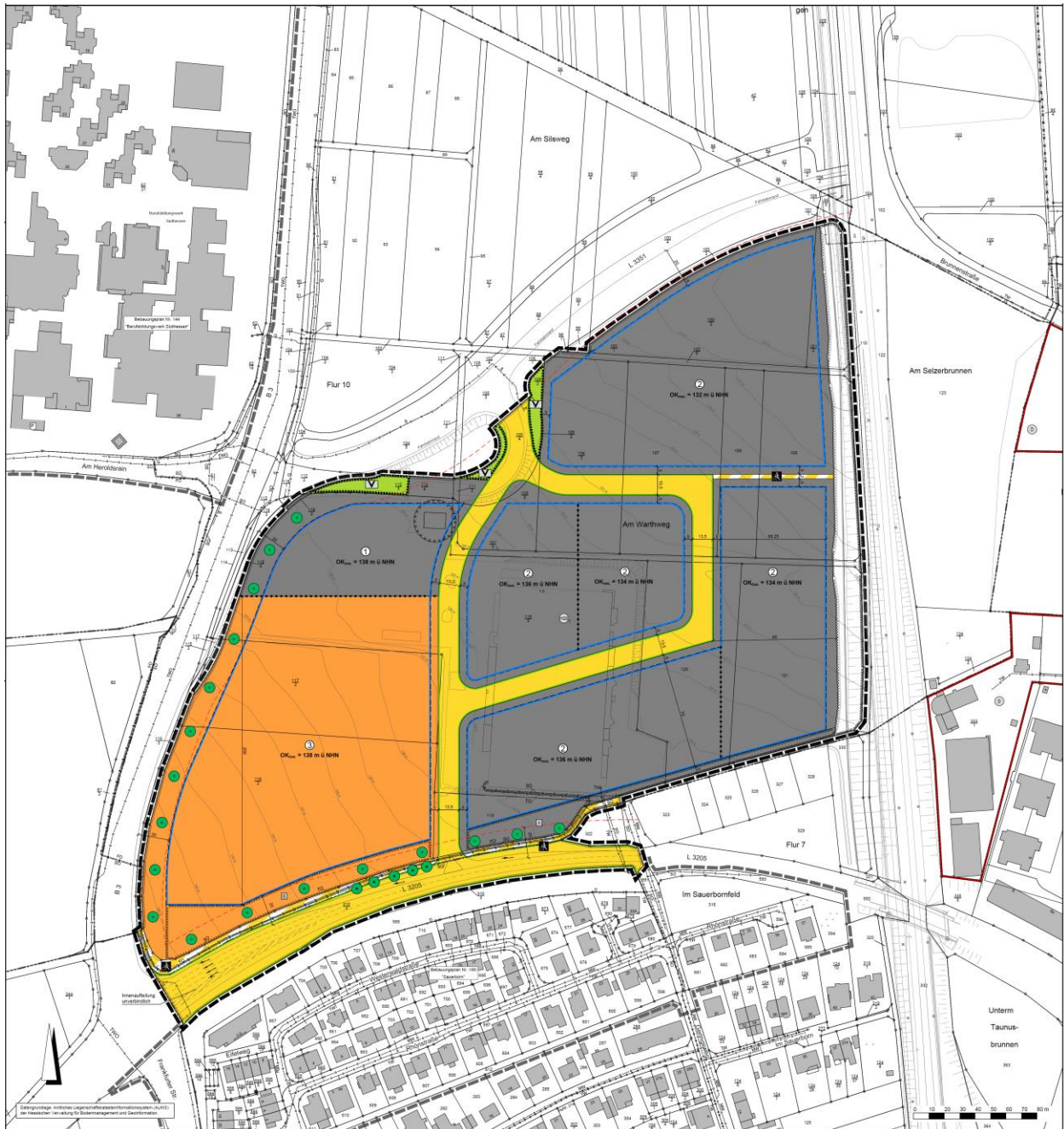


Abbildung 2: Plankarte des Vorentwurfs zum Bebauungsplan „Am Warthweg“, Planstand 20.04.21

In der nachfolgenden Abbildung 3 ist die Lage der Strecke 3684 sowie die Lage der Strecke 3900 mit Abständen zum Plangebiet gekennzeichnet.

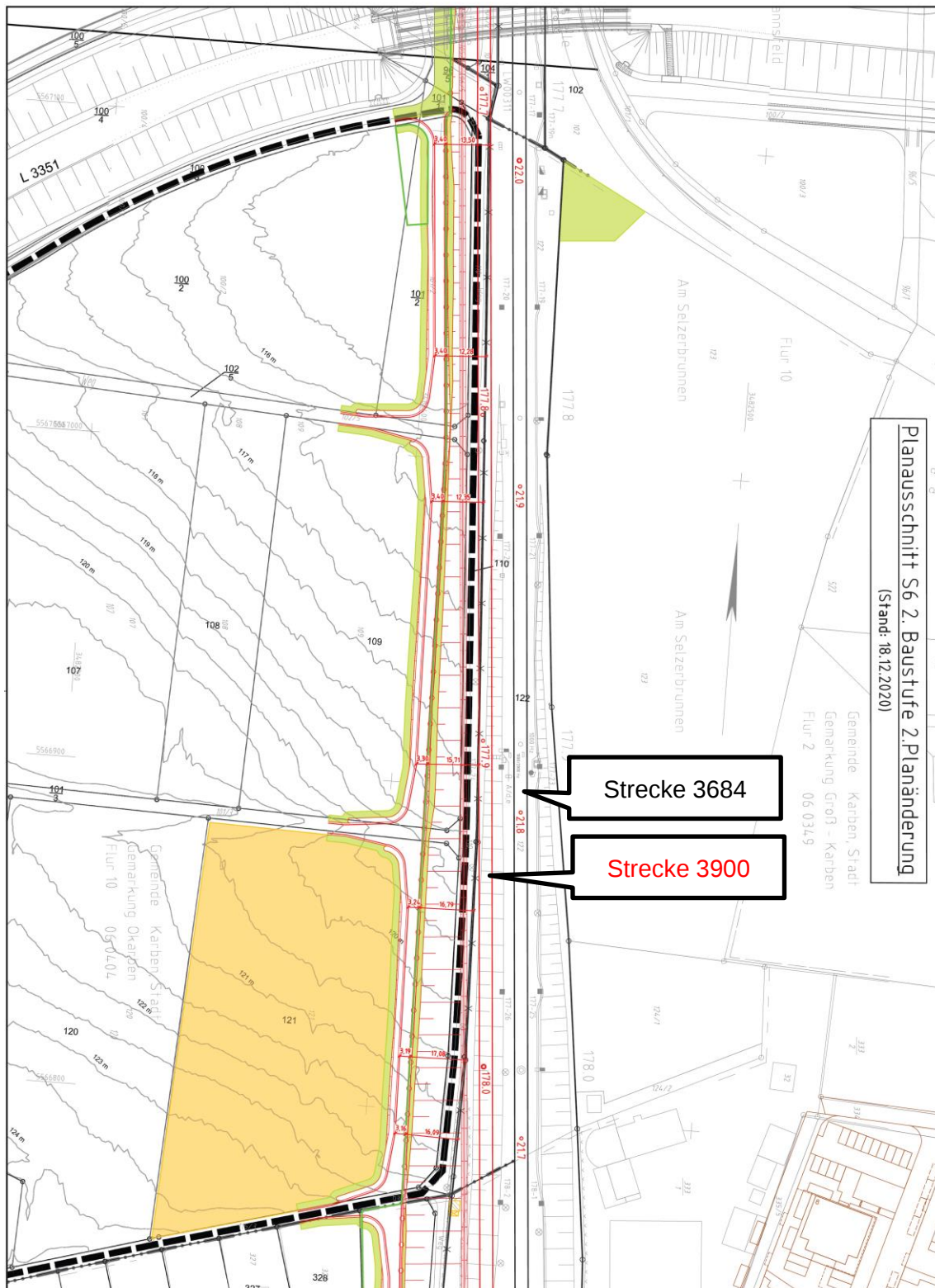


Abbildung 3: Streckenverlauf der Strecke 3900 (rot gekennzeichnet) und 3684 (schwarz gekennzeichnet)

4 Angaben zur Nutzung der Bahnstrecke

Die folgenden Angaben zur Nutzung der Bahnstrecke beziehen sich auf den Prognose -Planfall 2030 des Planfeststellungsverfahrens zum Ausbau der S6 2. Baustufe.

Tabelle 1: Angaben zur Nutzung der Bahnstrecke 3900 Richtung Frankfurt am Main; Prognose Planfall 2030; erschütterungstechnische Untersuchung zum Planfeststellungsverfahren Anhang 1, KREBS+KIEFER FRITZ AG

Strecke: 3900 Frankfurt(M) Hbf – Kassel Hbf Streckenabschnitt: Bad Vilbel – Friedberg Gleis: Richtung Frankfurt am Main				
Zugart	Anzahl Tag	Anzahl Nacht	v _{max} in km/h	Zuglänge in m
Fernverkehr (ICE/IC)	15	1	160	185
Nahverkehr (RB 47/48)	6	1	120	128
Nahverkehr (RE/RB)	39	8	160	213
Nahverkehr (NVDS)	14	2	140	233
Güterverkehr (GV)	14	6	100	740
Güterverkehr (GV)	3	1	120	740

Tabelle 2: Angaben zur Nutzung der Bahnstrecke 3900 Richtung Friedberg; Prognose Planfall 2030; erschütterungstechnische Untersuchung zum Planfeststellungsverfahren Anhang 1, KREBS+KIEFER FRITZ AG

Strecke: 3900 Frankfurt(M) Hbf – Kassel Hbf Streckenabschnitt: Bad Vilbel – Friedberg Gleis: Richtung Friedberg				
Zugart	Anzahl Tag	Anzahl Nacht	v _{max} in km/h	Zuglänge in m
Fernverkehr (ICE/IC)	14	4	160	185
Nahverkehr (RB 47/48)	7	0	100	128
Nahverkehr (RE/RB)	39	7	160	213
Nahverkehr (NVDS)	15	2	140	233
Güterverkehr (GV)	6	7	100	740
Güterverkehr (GV)	2	2	120	740

Tabelle 3: Angaben zur Nutzung der Bahnstrecke 3684 durch S-Bahnen; Prognose Planfall 2030; erschütterungstechnische Untersuchung zum Planfeststellungsverfahren Anhang 1, KREBS+KIEFER FRITZ AG

Strecke: 3684 Frankfurt(M) Hbf – Friedberg Streckenabschnitt: Groß Karben - Friedberg Zugart: S-Bahn				
Fahrtrichtung	Anzahl Tag	Anzahl Nacht	v _{max} in km/h	Zuglänge in m
Frankfurt am Main	45	12	140	205
Friedberg	44	13	140	205

5 Anforderungen an den Erschütterungsschutz

Es ist hier zu unterscheiden zwischen Anforderungen zum Schutz vor Gebäudeschäden und den Anforderungen zum Schutz der Menschen in Gebäuden im Hinblick auf die Belästigung durch Erschütterungsimmissionen.

Im Rahmen dieses Gutachtens werden analog zur Untersuchung zum Planfeststellungsverfahren die Anforderungen zum Schutz der Menschen in Gebäuden, sowie der sekundäre Luftschall untersucht. Anforderungen zum Schutz vor Gebäudeschäden werden vorliegend nicht betrachtet, da i.d.R. die Anforderungen zum Schutz der Menschen in Gebäuden die schärferen Beurteilungskriterien darstellen.

5.1 Anforderungen zum Schutz der Menschen in Gebäuden

5.1.1 Allgemeine Anforderungen

In DIN 4150-2 werden Anforderungen an den Erschütterungsschutz genannt, bei deren Einhaltung eine erhebliche Belästigung von Menschen in Gebäuden ausgeschlossen werden kann.

Tabelle 4: Tabelle 1 der DIN 4150-2, Anhaltswerte A für die Beurteilung von Erschütterungsimmissionen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen

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

Als Beurteilungsgröße dient die **bewertete Schwingstärke KB_F** , die aus den unbewerteten Erschütterungssignalen (Schwinggeschwindigkeit bzw. Schnelle für alle drei Raumrichtungen) bestimmt wird. Aus dem aufgezeichneten Signal aller drei Raumrichtungen wird der **Maximalwert KB_{Fmax}** bestimmt und das Signal wird in i Takte von 30 Sekunden eingeteilt. Der den Takt i bestimmende Wert wird KB_{FTi} genannt. In der Norm sind die Anhaltswerte A_u und A_o genannt die mit dem Wert KB_{Fmax} verglichen werden.

Die Anforderungen der DIN 4150-2 gelten als eingehalten, wenn **$KB_{Fmax} \leq A_u$** .

Wird der untere Anhaltswert A_u überschritten ist zu prüfen, ob der obere Anhaltswert A_o eingehalten ist und ob die Erschütterungseinwirkungen selten oder häufig auftreten. Wird bei dieser Prüfung der Anhaltswert A_o eingehalten und die Erschütterungen sind seltene Ereignisse sind auch die Anforderungen der Norm eingehalten. Treten die Erschütterungen häufig auf, so ist die Beurteilungs-Schwingstärke KB_{FTr} zu ermitteln und mit dem Anhaltswert A_r zu vergleichen.

Die Anforderungen der DIN 4150-2 gelten auch dann als eingehalten, wenn **$KB_{FTr} \leq A_r$** ist.

Für die Berechnung der Beurteilungsschwingstärke KB_{FTr} wird zunächst aus den KB_{Fmax} der einzelnen Takte i für die jeweiligen Ereignisse (Zugvorbeifahrten) der Taktmaximal-Effektivwert KB_{FTm} nach der Gleichung

$$KB_{FTm} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N KB_{FTi}^2}$$

bestimmt. N ist hierbei die Anzahl der Takte. Dabei werden Erschütterungen, die unter der Schwelle von $KB_{FTi} = 0,1$ liegen, gleich 0 gesetzt, gehen aber dennoch in die Anzahl N ein.

Die Beurteilungsschwingstärke KB_{FTr} errechnet sich dann nach der Formel:

$$KB_{FTr} = \sqrt{\frac{1}{T_r} \sum_j T_{e1,j} \cdot KB_{FTm1,j}^2} \quad \text{ohne Vorgänge in der Ruhezeit}$$

bzw.

$$KB_{FTr} = \sqrt{\frac{1}{T_r} \left(\sum_j T_{e1,j} \cdot KB_{FTm1,j}^2 + \sum_j 2 \cdot T_{e2,j} \cdot KB_{FTm2,j}^2 \right)} \quad \text{mit Vorgängen in der Ruhezeit}$$

Hierbei ist T_r die Beurteilungszeit, T_{e1} die Einwirkzeit außerhalb und T_{e2} die Einwirkzeit während der Ruhezeiten, KB_{FTm1} bzw. KB_{FTm2} der Taktmaximal-Effektivwert außerhalb bzw. während der Ruhezeiten. Die Vorgänge, die in die Ruhezeit fallen, werden wegen dem erhöhten Schutzbedarf zu diesen Zeiten mit dem Faktor 2 berücksichtigt.

5.1.2 Besonderheiten zum Schienenverkehr

Bei durch Schienenverkehr verursachten Erschütterungen wird bei einer Überschreitung des unteren Anhaltswertes A_u durch die maximale bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} grundsätzlich in einem weiteren Prüfschritt die Beurteilungs-Schwingstärke KB_{FTr} ermittelt und mit dem Anhaltswert A_r verglichen. Des Weiteren wird bei der Ermittlung der Beurteilungs-Schwingstärke KB_{FTr} aus Schienenverkehrserschütterungen der Faktor zur Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung für Einwirkungen während der Ruhezeiten nicht angewendet.

Bei reinen Nahverkehrsstrecken (Straßenbahn, Stadtbahn, U-Bahn, S-Bahn) gelten um den Faktor 1,5 angehobene A_u und A_r – Werte. Für städtebauliche Planungen von Baugebieten sollen allerdings auch hier die nicht angehobenen Anhaltswerte herangezogen werden.

Der obere Anhaltswert A_0 hat für Schienenverkehr nachts eine abweichende Bedeutung. Seltene Überschreitungen des oberen Anhaltswert A_0 zur Nachtzeit führen nicht generell zu einer Nicht-Einhaltung der Norm. Liegen jedoch nachts einzelne KB_{FTi} -Werte bei oberirdischen Strecken über $A_0 = 0,6$ (oder bei unterirdischen Strecken in Gebieten der Zeilen 3-5 nach Tabelle 1 über $A_0 = 0,3$), ist nach der Ursache bei der entsprechenden Zugeinheit zu forschen (z.B. Flachstellen an Rädern) und dies möglichst rasch zu beheben.

5.1.3 Sekundärer Luftschall

Für die Beurteilung von sekundären Luftschall aufgrund von Schienenverkehr gibt es kein technisches Regelwerk, das direkt anwendbar ist. Nach der DB Richtlinie 820.2050 können die zulässigen Innenraumpegel aus verkehrsinduzierten Immissionen auf der Basis der 24. BImSchV angewendet werden.

Immissionsrichtwerte für zumutbare Innenraumpegel L_i in Anlehnung an 24. BImSchV			
Raumnutzung		$L_{i,T}$ [dB(A)] tags	$L_{i,N}$ [dB(A)] nachts
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 nicht nur vorübergehend zum Aufenthalt von Menschen bestimmt sind.	Entsprechend der Schutzbedürftigkeit der jeweiligen Nutzung festzusetzen	

Abbildung 4: zumutbare Innenraumpegel aus der 24. BImSchV

Die 24. BImSchV bzw. 16. BImSchV sieht einen „Schienenbonus“ vor der einen Lästigkeitsabschlag von 5 dB(A) bei der Ermittlung des Beurteilungspegels berücksichtigt. Dieser Schienenbonus wird durch Artikel 1 des 11. Gesetzes zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes seit dem 1. Januar 2015 nicht mehr angewendet. Das Planfeststellungsverfahren für den Ausbau der S6 wurde im Jahr 2011 eingeleitet und somit wird für das Planfeststellungsverfahren der Schienenbonus für den sekundären Luftschall angewendet.

Im Rahmen dieser erschütterungstechnischen Beurteilung zum Bebauungsplan „Am Warthweg“ wird der Schienenbonus hingegen nicht angewendet, da das Verfahren nach dem 1. Januar 2015 eröffnet wurde.

Bei der Beurteilung von sekundärem Luftschall werden die gemittelten Schalldruckpegel im jeweiligen Beurteilungszeitraum (Tag 06:00 bis 22:00 Uhr, Nacht 22:00 bis 06:00 Uhr) mit den Immissionsrichtwerten verglichen. Kurzzeitige Geräuschspitzen werden nicht betrachtet.

Die Einwirkzeit t_{Zug} einer Zugvorbeifahrt wird mit der 1,5-fachen geometrischen Vorbeifahrtzeit berücksichtigt:

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

Die Berechnung des A-bewerteten sekundären Luftschallpegels kann nach der DB Richtlinie 820.2050 über einen linearen Zusammenhang zwischen dem Schwinggeschwindigkeitspegel und des sekundären Luftschalls nach der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$\begin{aligned} L_{\text{sek,A}} &= 15,75 + 0,60 \cdot L_{\text{v,A}} [\text{dB(A)}] \text{ bei Stahlbetondecken} \\ L_{\text{sek,A}} &= 19,88 + 0,47 \cdot L_{\text{v,A}} [\text{dB(A)}] \text{ bei Holzbalkendecken,} \end{aligned}$$

Der Auswertefrequenzbereich wird bei dieser Einzahlmethode auf den Bereich bis 100 Hz beschränkt.

Für die einzelnen Zuggattungen wird ein Mittelungspegel über den Beurteilungszeitraum gebildet und im Anschluss die einzelnen Beiträge energetisch nach den Gleichungen 20 bis 23 der DB Richtlinie 820.2050 berechnet:

$$L_{m,\text{Zug,Tag}} = L_{\text{sek,Zug,A}} + 10 \cdot \lg \frac{t_{\text{Zug}} \cdot N_{\text{Tag}}}{57600} \quad [\text{dB(A)}]$$

$$L_{m,\text{Zug,Nacht}} = L_{\text{sek,Zug,A}} + 10 \cdot \lg \frac{t_{\text{Zug}} \cdot N_{\text{Nacht}}}{28800} \quad [\text{dB(A)}]$$

$$L_{m,\text{Tag,ges}} = 10 \cdot \lg \sum_{\text{Zug}=1}^{N_{\text{ZT}}} 10^{\left(\frac{L_{m,\text{Zug,Tag}}}{10}\right)} \quad [\text{dB(A)}]$$

$$L_{m,\text{Nacht,ges}} = 10 \cdot \lg \sum_{\text{Zug}=1}^{N_{\text{ZN}}} 10^{\left(\frac{L_{m,\text{Zug,Nacht}}}{10}\right)} \quad [\text{dB(A)}]$$

5.2 Messort für Erschütterungen

Die Messungen der Erschütterungsimmissionen werden für alle drei Raumrichtungen an den Orten mit den größten zu erwartenden Erschütterungen vorgenommen. Das ist für vertikale Erschütterungen in der Regel die Deckenfeldmitte des Fußbodens des zu untersuchenden Raumes.

Im vorliegenden Fall ist die Erschütterungsquelle (Bahnstrecke) teilweise vorhanden, das Gewerbegebiet wird jedoch vollständig neu geplant. Die Messungen der Erschütterungsimmissionen

können daher nicht an den eigentlichen Immissionsorten durchgeführt werden. Messungen wurden bereits im Freifeld im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens in verschiedenen Abständen zu den Gleisen unter anderem im Bereich der Ortslage Okarben durchgeführt.

6 Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden

6.1 Gebietsausweisung

Das zu betrachtende Gebiet wird als Gewerbegebiet ausgewiesen. Somit werden erschütterungstechnisch die Anhaltswerte für Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind, herangezogen. Die entsprechenden Anhaltswerte sind in Tabelle 4, Zeile 2 zusammengefasst. Es ist vorgesehen im Plangebiet ausnahmsweise Betriebswohnungen zuzulassen. Für diese gelten ebenfalls die entsprechenden Anhaltswerte der Tabelle 4 Zeile 2. Für den sekundären Luftschall werden für die Betriebswohnungen die Immissionsrichtwerte für zumutbare Innenraumpegel für Wohn- und Schlafräume angewendet.

6.2 Durchführung der frequenzabhängigen Prognose

Die Berechnungen zur Prognose der Erschütterungseinwirkungen wurden nach dem Berechnungsverfahren der VDI Richtlinie 3837:2013 Erschütterungen in der Umgebung von oberirdischen Schienenverkehrswegen - Spektrales Prognoseverfahren in Verbindung mit dem Leitfaden für die Messung und Prognose für Erschütterungseinwirkungen der Deutsche Bahn AG durchgeführt. Hiernach wird anhand von Mess- und Erfahrungswerten aufgrund des Betriebsprogramms der Deutschen Bahn AG die Schwinggeschwindigkeitspegel in den entsprechenden Räumen berechnet. Der Übertragungsweg wird dabei in die Teilsysteme Emission, Transmission und Immission aufgeteilt und zu einer Gesamtübertragungsfunktion zusammengesetzt. Der gesuchte Schwinggeschwindigkeitspegel ergibt sich somit aus Gleichung 3 des Leitfadens der DB AG zu

$$L_{v,Raum}(f) = L_E(f) + \Delta L_B(f) + \Delta L_G(f) + \Delta L_M(f)$$

Es bedeuten dabei:

$L_{v,Raum}(f)$	Schwinggeschwindigkeitspegel in dem zu betrachtenden Raum
$L_E(f)$	Erschütterungs-Emissionspegel der jeweiligen Zuggattung am Emissionsmesspunkt
$\Delta L_B(f)$	Boden- und Abstandsbedingte Pegelabnahme im Ausbreitungsweg zwischen Emissionspunkt und Außenmesspunkt vor dem Gebäude
$\Delta L_G(f)$	Gebäudeübertragungsfunktion, zwischen dem Außenmesspunkt vor dem Gebäude und dem betrachteten Messpunkt innerhalb des Gebäudes (Immission)
$\Delta L_M(f)$	Summe der Einfügungsdämmungen von körperschalldämmenden Maßnahmen im Emissionsbereich oder im Ausbreitungsweg

Im Folgenden werden die verwendeten Übertragungsgrößen Parameter der Prognose erläutert.

6.2.1 Erschütterungs-Emissionspegel

Bei der Berechnung der Prognosewerte wurden aus dem Spektrum der gemessenen maximalen Schwinggeschwindigkeit für jeden 30-Sekunden-Takt (ein 30-Sekunden-Takt für jede Zugvorbeifahrt) die Terzschnellepegel gebildet:

$$L_E(f) = 20 \cdot \lg \frac{v_z}{v_0}$$

mit

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

Referenzgröße

v_z

spektrale Schwinggeschwindigkeit in z-Richtung

Die Emissionspegel der einzelnen Zuggattungen wurden im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens ermittelt. Die einzelnen spektralen Emissionspegel können der Anlage 1 entnommen werden.

6.2.2 Boden- und abstandsbedingte Pegelabnahme

Die Boden- und abstandsbedingte Pegelabnahme wurde im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für verschiedene Ortslagen untersucht. Die Untersuchungen im Bereich der Ortslage Oskarben West wurde auf dem Freifeld, ohne wesentliche Einflüsse von abschirmenden Bebauungen, durchgeführt, sodass die hier ermittelten abstandsbedingten Pegelabnahmen auf die Situation im Bereich des Bebauungsplans übertragbar sind.

Die Regressionsgeraden der Messergebnisse zur Abnahme der Schwinggeschwindigkeit sind in Anhang 3 dargestellt.

Die Bebauungsgrenze für das Plangebiet weist im Norden den geringsten Abstand zum Gleis der Bahnstrecke 3900 auf. Dieser beträgt 20 m. Im Süden des Plangebiets beträgt der Abstand bis zu 34 m.

Die abstandsbedingte Pegelabnahme wird nach der folgenden Formel berechnet:

$$\Delta L_{B,1-2}(f) = 20 \cdot \lg \frac{v_2(f)}{v_1(f)} \quad [\text{dB}]$$

mit $v_1(f)$ = Schwinggeschwindigkeit an MP1

$v_2(f)$ = Schwinggeschwindigkeit an MP2

Zur Umrechnung der Emissionspegel in 8 m Entfernung auf die jeweilige Distanz der Bebauungsgrenze des Plangebiets zur Gleisachse wurden die folgende Umrechnung angesetzt:

Tabelle 5: Boden- und abstandsbedingte Pegelabnahme

Frequenz in Hz	Strecke 3900		Strecke 3684	
	Boden- und abstandsbedingte Pegelabnahme ΔL_B in dB		Boden- und abstandsbedingte Pegelabnahme ΔL_B in dB	
	Richtung Bad Vilbel (20m Distanz)	Richtung Friedberg (24m Distanz)	Richtung Bad Vilbel (30,5m Distanz)	Richtung Friedberg (34,5m Distanz)
4	-2,5	-3,1	-4,4	-5,2
5	-3,7	-4,7	-6,0	-6,9
6,3	-3,1	-3,7	-4,7	-6,0
8	-5,5	-6,4	-8,0	-9,1
10	-6,0	-8,0	-9,1	-10,5
12,5	-6,0	-7,3	-8,6	-9,6
16	-6,4	-8,0	-9,6	-10,5
20	-8,0	-9,6	-11,4	-12,4
25	-9,6	-11,7	-14,0	-14,9
31,5	-10,5	-12,0	-14,4	-16,5
40	-10,5	-12,8	-14,9	-17,1
50	-10,8	-13,2	-15,4	-17,7
63	-12,4	-14,9	-17,7	-20,0
80	-12,4	-14,9	-17,7	-20,0
100	-14,0	-16,5	-20,9	-21,9
125	-14,0	-16,5	-20,0	-21,9
160	-7,1	-8,6	-10,5	-11,4
200	-8,6	-10,8	-12,8	-14,4
250	-4,9	-6,0	-7,3	-8,2
315	-3,7	-4,4	-5,7	-6,2

6.2.3 Gebäudeübertragungsfunktion

Da im vorliegenden Fall die Gebäude noch nicht bestehen und sich erst in der Planungsphase befinden, wird für die Übertragungsfunktion hier auf die Literaturwerte des Leitfadens der DB AG für die Übertragung zwischen Erdboden und betroffenem Raum zurückgegriffen. Die Gebäudeübertragungsfunktionen für Gebäude mit Betondecken und Holzbalkendecken sind in Abhängigkeit von der Deckenresonanzfrequenz in Anhang 2 dokumentiert.

6.2.4 Einfügungsdämmung und körperschalldämmende Maßnahmen

Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens wurden Maßnahmen zum Erschütterungsschutz untersucht. Für die Strecke im Bereich Karben wird der Einbau von besohlten Schwellen in 2 Gleisen der Strecke 3900 als Vorzugsvariante empfohlen. Die besohlten Schwellen werden für die Ortslage Karben empfohlen. Im Bereich des Bebauungsplans „Am Warthweg“ sind bisher keine besohlten Schwellen vorgesehen. Im Rahmen dieser erschütterungstechnischen Untersuchung werden die Erschütterungsimmissionen und der sekundäre Luftschall ohne besohlte Schwellen dargestellt.

7 Ergebnisse der Prognoseberechnungen

7.1 Bewertung A_u und A_o

In der Systematik der DIN 4150-2 erfolgt zunächst die Überprüfung, ob die maximal ermittelten bewerteten Schwinggeschwindigkeiten KB_{Fmax} die unteren Anhaltswerte A_u überschreiten. Da im vorliegenden Fall keine gemessenen KB_{Fmax} -Werte für die zu betrachtenden Räume ermittelt werden können, werden entsprechend den Angaben des Leitfadens für Messung und Prognose von Erschütterungseinwirkungen der DB AG die berechneten KB_{Fmax} -Werte den Anhaltswerten gegenübergestellt. Da diese auf Grundlage der mit der Max-Hold-Methode und mit der Zeitbewertung „Fast“ ermittelten Emissionspegel berechnet wurden, kann diese Vorgehensweise gewählt werden. In der folgenden Tabelle werden die Ergebnisse zusammengefasst.

Tabelle 6: untere und obere Anhaltswerte

Deckeneigenfrequenz in Hz	Max KB Werte aus Prognose für Betondecken	Max KB Werte aus Prognose für Holzbalkendecken	A_u		A_o	
			tags	nachts	tags	nachts
8	0,34	0,59	0,3	0,2	6	0,4 0,6*
10	0,41	0,73				
12,5	0,33	0,49				
16	0,34	0,40				
20	0,26	0,32				
25	0,23	0,28				
31,5	0,23	0,22				
40	0,23	0,27				
50	0,21	0,25				
62,5	0,17	0,21				

* Überschreitungen des oberen Anhaltswertes führen nicht dazu, dass die Anforderungen der DIN 4150-2 nicht eingehalten werden. Für Schienenverkehr ist ein oberer Anhaltswert A_o von 0,6 anzusetzen. Bei dessen Überschreitung ist gemäß den Angaben der Norm nach den Ursachen zu suchen und diese sind zu beheben.

Die prognostizierten KB-Werte überschreiten je nach Eigenfrequenz die in der Tabelle 4 angegebenen Anhaltswerte A_u zur Tag- und Nachtzeit für Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind, sodass in der Systematik der DIN 4150-2 die Beurteilungsschwingstärke KB_{FT} zu bestimmen ist. Für eine Deckeneigenfrequenz von 10 Hz in der Holzbalkendeckenbauweise wird der obere Anhaltswert A_o um 0,13 in der Nachtzeit überschritten. Da die Gebäude im Gewerbegebiet noch in der Planungsphase sind, ist eine Deckeneigenfrequenz von 10 Hz in Holzbalkendeckenbauweise zu vermeiden.

7.2 Prognose Beurteilungsschwingstärken

Im Rahmen der Prognose wurden die Beurteilungsschwingstärken KB_{FT} in Abhängigkeit von der Deckeneigenfrequenz und unter Berücksichtigung der Prognosezahlen der Bahn für das Jahr 2030 berechnet. Die Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen dokumentiert.

Tabelle 7: Beurteilungsschwingstärken KB_{FTf} in Abhängigkeit von der Deckeneigenfrequenz für Betondecken

De- ckenei- genfre- quenz in Hz	Beurteilungsschwingstärke KB_{FTf}			Anhaltswerte A_r	
	tags	nachts		tags	nachts
8	0,05	0,03	nach Zeile 2 Tabelle 4	0,15	0,1
10	0,07	0,04			
12,5	0,08	0,05			
16	0,08	0,05			
20	0,05	0,03			
25	0,04	0,02			
31,5	0,04	0,02			
40	0,03	0,02			
50	0,03	0,02			
62,5	0,03	0,02			

Die Prognoseergebnisse zeigen, dass die Beurteilungsschwingstärken für Gebiete nach Zeile 2 der Tabelle 4 tags und nachts für Betondecken für alle Deckenresonanzfrequenzen unterschritten werden.

Tabelle 8: Beurteilungsschwingstärken KB_{FTf} in Abhängigkeit von der Deckeneigenfrequenz für Holzbalkendecken

De- ckenei- genfre- quenz in Hz	Beurteilungsschwingstärke KB_{FTf}			Anhaltswerte A_r	
	tags	nachts		tags	nachts
8	0,09	0,06	nach Zeile 2 Tabelle 4	0,15	0,1
10	0,12	0,08			
12,5	0,11	0,07			
16	0,09	0,06			
20	0,06	0,04			
25	0,05	0,03			
31,5	0,04	0,03			
40	0,04	0,03			
50	0,04	0,02			
62,5	0,04	0,02			

Die Prognoseergebnisse zeigen, dass die Beurteilungsschwingstärken für Gebiete nach Zeile 2 der Tabelle 4 tags und nachts für Holzbalkendecken für alle Deckenresonanzfrequenzen unterschritten werden.

Im Anhang 4 sind die Berechnungen zu den Prognoseergebnissen dargestellt.

7.3 Prognoseergebnisse sekundärer Luftschall

Für die Prognose des sekundären Luftschalls ist die Einwirkzeit der Zugvorbeifahrt, die Anzahl der Zugfahrten sowie der A-bewertete Schwinggeschwindigkeitspegel im zu prognostizierenden Raum maßgebend.

In der nachfolgenden Tabelle werden die Prognoseergebnisse in Abhängigkeit von der Deckenresonanzfrequenz dargestellt:

Tabelle 9: Ergebnisse der Prognoseberechnung zum sekundärer Luftschall $L_{\text{sek,A}}$ im Plangebiet

	Sekundärer Luftschall $L_{\text{sek,A}}$ in dB(A)				Immissionsrichtwerte der 24. BIm-SchV in dB(A)	
	Holzbalkendecken		Betondecken			
Deckeneigenfrequenz in Hz	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
8	25,4	24,0	23,0	21,2	Wohnräume: 40 Unterrichtsraum, Arztpraxen etc.: 40 Konferenzräume, Büroräume etc.: 45 Großraumbüros etc.: 50	Für Schlafräume: 30
10	25,5	24,1	23,2	21,5		
12,5	25,9	24,5	23,6	21,8		
16	26,5	25,0	24,2	22,3		
20	27,2	25,7	24,9	23,0		
25	28,0	26,5	25,6	23,7		
31,5	28,8	27,3	26,6	24,6		
40	29,8	28,4	27,8	26,0		
50	30,6	29,1	28,8	26,9		
62,5	30,1	29,1	29,0	26,8		

Die Prognose zum sekundären Luftschall zeigt, dass im Plangebiet die Immissionsrichtwerte der 24. BImSchV zur Tag- und Nachtzeit für alle Deckeneigenfrequenzen unterschritten werden. Eine erhebliche Belästigung durch sekundären Luftschall kann somit im Plangebiet ausgeschlossen werden. Zur Nachtzeit wird der Immissionsrichtwert für Schlafräume um mindestens 0,9 dB(A) und zur Tagzeit der Immissionsrichtwert für Wohnräume, Unterrichtsräume, Arztpraxen etc. um mindestens 9,9 dB(A) unterschritten.

Ein Schienenbonus mit einem Abzug von 5 dB(A) wurde vorliegend nicht angewendet.

Im Anhang 5 sind die Berechnungen zu den Prognoseergebnissen zum sekundären Luftschall dargestellt.

8 Zusammenfassung und Diskussion

Der Auftraggeber plant im Auftrag der Stadt Karben die Erschließung des Gewerbegebiets „Am Warthweg“. Seitens der Deutschen Bahn AG werden im Rahmen des B-Plan Verfahrens Aussagen zum sekundären Luftschall und zu Erschütterungen, verursacht durch den Schienenverkehr der angrenzenden Bahnstrecke 3900 Kassel Hbf. – Frankfurt (Main) Hbf und der geplanten Bahnstrecke 3684, gefordert.

Die TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH wurde im Rahmen der Erschließung des Gewerbegebiets „Am Warthweg“ mit der Untersuchung der zu erwartenden Erschütterungen und des zu erwartenden sekundären Luftschalls beauftragt, die durch den Schienenverkehr auf den Schienenstrecken hervorgerufen werden. Die Erschütterungsimmissionen und der sekundäre Luftschall werden mittels einer frequenzabhängigen Prognose und den Prognosezahlen aus dem Bundesverkehrswegeplan für das Jahr 2030, ermittelt. Für die Schienenstrecke ist ein 4-gleisiger Ausbau geplant. Hierzu läuft ein Planfeststellungsverfahren. Im Rahmen der Beurteilung werden die Ergebnisse der erschütterungstechnischen Untersuchung zum Planfeststellungsverfahren berücksichtigt.

Grundlage der Beurteilung sind die im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zum 4-gleisigen Ausbau der S6 2. Baustufe ermittelten Emissionspegel der einzelnen Zuggattungen, sowie die Messungen zur Ermittlung der Boden- und abstandsbezogenen Pegelabnahme. Diese wurden im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens im Bericht „Erschütterungstechnische Untersuchung zum Planfeststellungsverfahren Anlage 12.4b“ der KREBS+KIEFER FRITZ AG, ausgestellt am 28.02.2023 veröffentlicht.

Auf Grundlage dieser Ermittlungen wurden die Erschütterungsimmissionen und der sekundäre Luftschall im Bereich der zukünftigen Gebäudeaußenkanten des geplanten Bebauungsplans „Am Warthweg“ prognostisch auf Grundlage der Richtlinie für Erschütterungen und sekundärem Luftschall der DB AG berechnet.

Die Prognoseergebnisse der Erschütterungsimmissionen sind in Tabelle 6, 7 und 8 zusammengefasst. Die prognostizierten KB-Werte überschreiten je nach Eigenfrequenz die in der Tabelle 4 angegebenen Anhaltswerte A_u zur Tag- und Nachtzeit für Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind, sodass in der Systematik der DIN 4150-2 die Beurteilungsschwingstärke KB_{FTr} zu bestimmen ist. Für eine Deckeneigenfrequenz von 10 Hz in der Holzbalkendeckenbauweise wird der obere Anhaltswert A_o von 0,6 um 0,13 in der Nachtzeit überschritten. Da die Gebäude im Gewerbegebiet noch in der Planungsphase sind, ist eine Deckeneigenfrequenz von 10 Hz in Holzbalkendeckenbauweise zu vermeiden.

In einem zweiten Schritt wurde die Beurteilungs-Schwingstärke KB_{FTr} für die zu untersuchenden Räume berechnet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 7 und Tabelle 8 zusammengefasst. Die Prognoseergebnisse zeigen, dass die Beurteilungsschwingstärken für Gebiete nach Zeile 2 der Tabelle 4 tags und nachts für Betondecken und Holzbalkendecken für alle Deckenresonanzfrequenzen unterschritten werden.

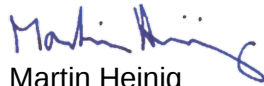


Aufgrund der Ergebnisse der Prognoseberechnungen ist davon auszugehen, dass in den Gebäuden im Plangebiet, Erschütterungen während der Vorbeifahrten insbesondere von Güterzügen und schweren Regionalbahnen wahrgenommen werden können.

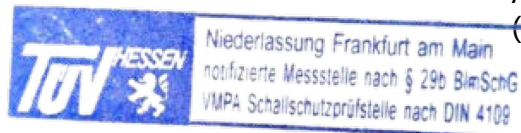
Die Prognose zum sekundären Luftschall zeigt, dass im Plangebiet die Immissionsrichtwerte der 24. BImSchV zur Tag- und Nachtzeit für alle Deckeneigenfrequenzen unterschritten werden. Eine erhebliche Belästigung durch sekundären Luftschall kann somit im Plangebiet ausgeschlossen werden. Zur Nachtzeit wird der Immissionsrichtwert für Schlafräume um mindestens 0,9 dB(A) und zur Tagzeit der Immissionsrichtwert für Wohnräume, Unterrichtsräume, Arztpraxen etc. um mindestens 9,9 dB(A) unterschritten.

Die Aussagegenauigkeit für die Ermittlung der Beurteilungsschwingstärke und der bewerteten Schwinggeschwindigkeit wird vorliegend auf $\pm 20\%$ abgeschätzt. Es besteht eine Unsicherheit bei der Übertragbarkeit der Boden- und abstandsbezogenen Pegelabnahme, die im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens ermittelt wurde, auf das geplante Gewerbegebiet. Für die Ermittlung des sekundären Luftschalls wird die Aussagegenauigkeit analog auf $\pm 1\text{dB(A)}$ abgeschätzt.

Industrie Service, Geschäftsfeld Umwelttechnik
Lärm- und Erschütterungsschutz



Martin Heinig
(Fachlicher Verantwortlicher)




Andreas Lingenau
(Sachverständiger)



9 Anhang

Anhang 1: Emissionspegel

Anhang 2: Übertragungsfunktion für Gebäude mit Beton- und Holzbalkendecken

Anhang 3: Regressionsgeraden der Abnahme der Schwinggeschwindigkeit; Ortslage Okarben

Anhang 4: Dokumentation Prognoseberechnungen Erschütterungen und Berechnung KB_{FT}

Anhang 5: Dokumentation Prognoseberechnungen sekundärer Luftschall

Anhang 1: Emissionspegel

Zuggattung: Fernverkehr (ICE/IC)

Geschwindigkeit: 160 km/h

Emissionspunkt: 8 m

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	Σ
P	52,3	52,1	54,2	54,0	61,9	65,4	68,1	62,5	59,6	61,9	59,5	60,7	59,1	56,1	48,1	41,0	31,0	25,3	20,0	17,1	72,9

Zuggattung: Nahverkehr (RB)

Geschwindigkeit: 120 km/h

Emissionspunkt: 8 m

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	Σ
P	44,5	49,3	50,5	53,3	57,4	60,6	61,6	61,1	62,7	60,1	60,6	62,5	61,1	59,3	51,9	39,3	30,9	24,2	20,9	18,4	71,1

Zuggattung: Nahverkehr (RE/RB)

Geschwindigkeit: 160 km/h

Emissionspunkt: 8 m

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	Σ
P	50,8	53,3	49,5	52,5	59,6	64,7	64,7	59,9	60,0	61,5	59,2	58,2	54,8	53,1	50,8	44,5	33,1	26,4	20,6	17,1	71,1

Zuggattung: Nahverkehr (NVDS)

Geschwindigkeit: 140 km/h

Emissionspunkt: 8 m

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	Σ
P	49,3	49,9	50,7	58,4	66,5	67,5	66,7	63,3	62,9	67,0	65,2	65,1	66,9	65,1	59,6	50,6	40,9	35,2	30,0	26,6	76,1

Zuggattung: Güterverkehr (GV)

Geschwindigkeit: 100 km/h

Emissionspunkt: 8 m

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	Σ
P	54,2	57,5	62,5	65,9	68,3	64,7	63,6	65,4	67,1	69,4	69,7	68,5	64,8	61,3	57,0	51,8	46,0	41,6	35,5	28,8	77,6



Zuggattung: Güterverkehr (GV)

Geschwindigkeit: 120 km/h

Emissionspunkt: 8 m

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	Σ
P	55,6	58,9	63,9	67,3	69,7	66,1	65,0	66,8	68,5	70,8	71,1	69,9	66,2	62,7	58,4	53,2	47,4	43,0	36,9	30,2	79,0

Zuggattung: S-Bahn (S)

Geschwindigkeit: 140 km/h

Emissionspunkt: 8 m

Prognosespektrum in dB

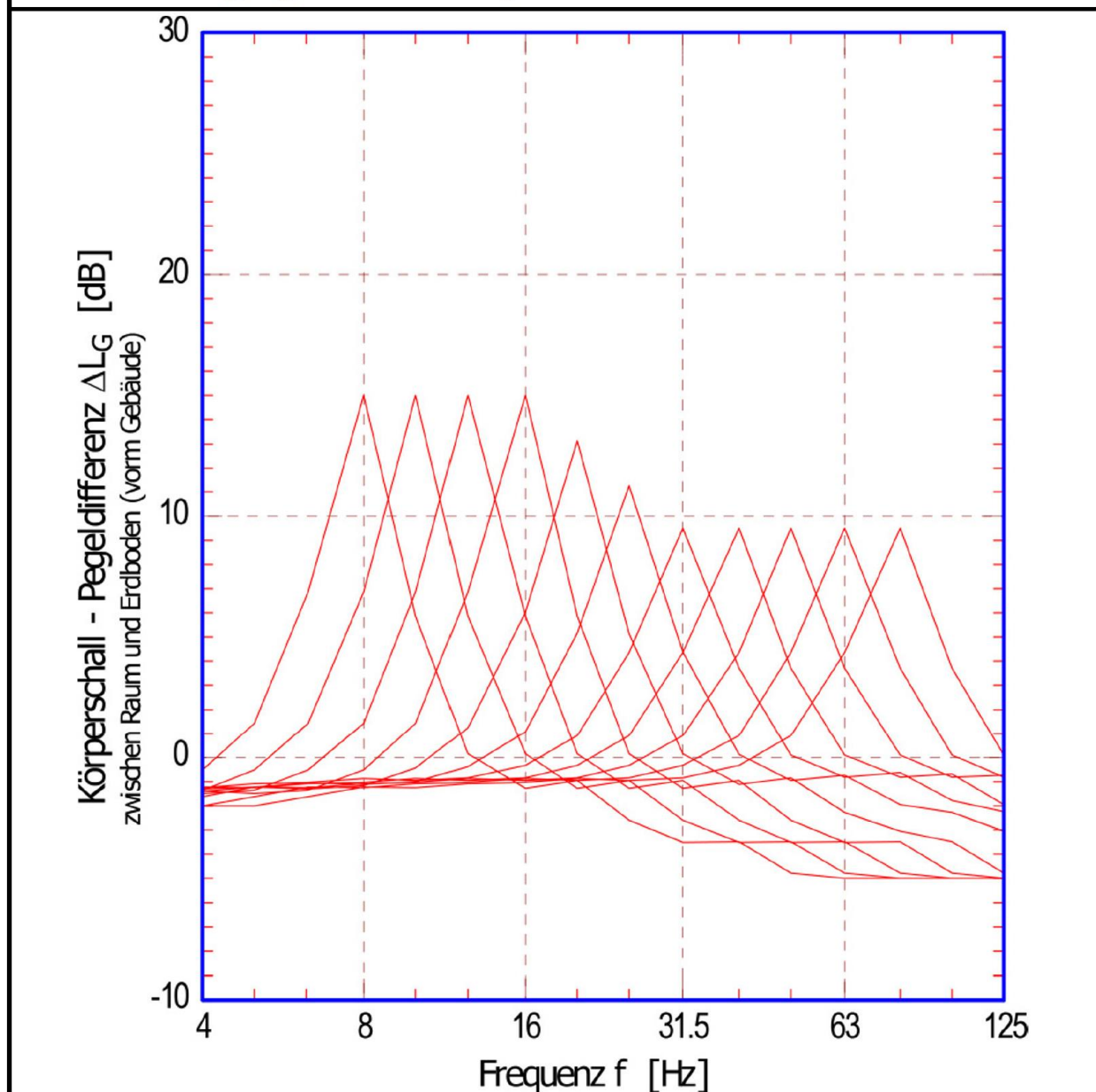
Referenz: $v_0=5 \cdot 10^{-8}$ m/s

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	Σ
P	41,9	44,4	52,4	61,0	62,7	60,2	56,2	57,4	59,2	61,1	61,9	59,2	56,7	55,7	53,9	49,8	42,0	37,2	29,6	23,0	70,4

Quelle: Erschütterungstechnische Untersuchung zum Planfeststellungsverfahren Anlage 12.4b, KREBS+KIEFER FRITZ AG; Anhang 1

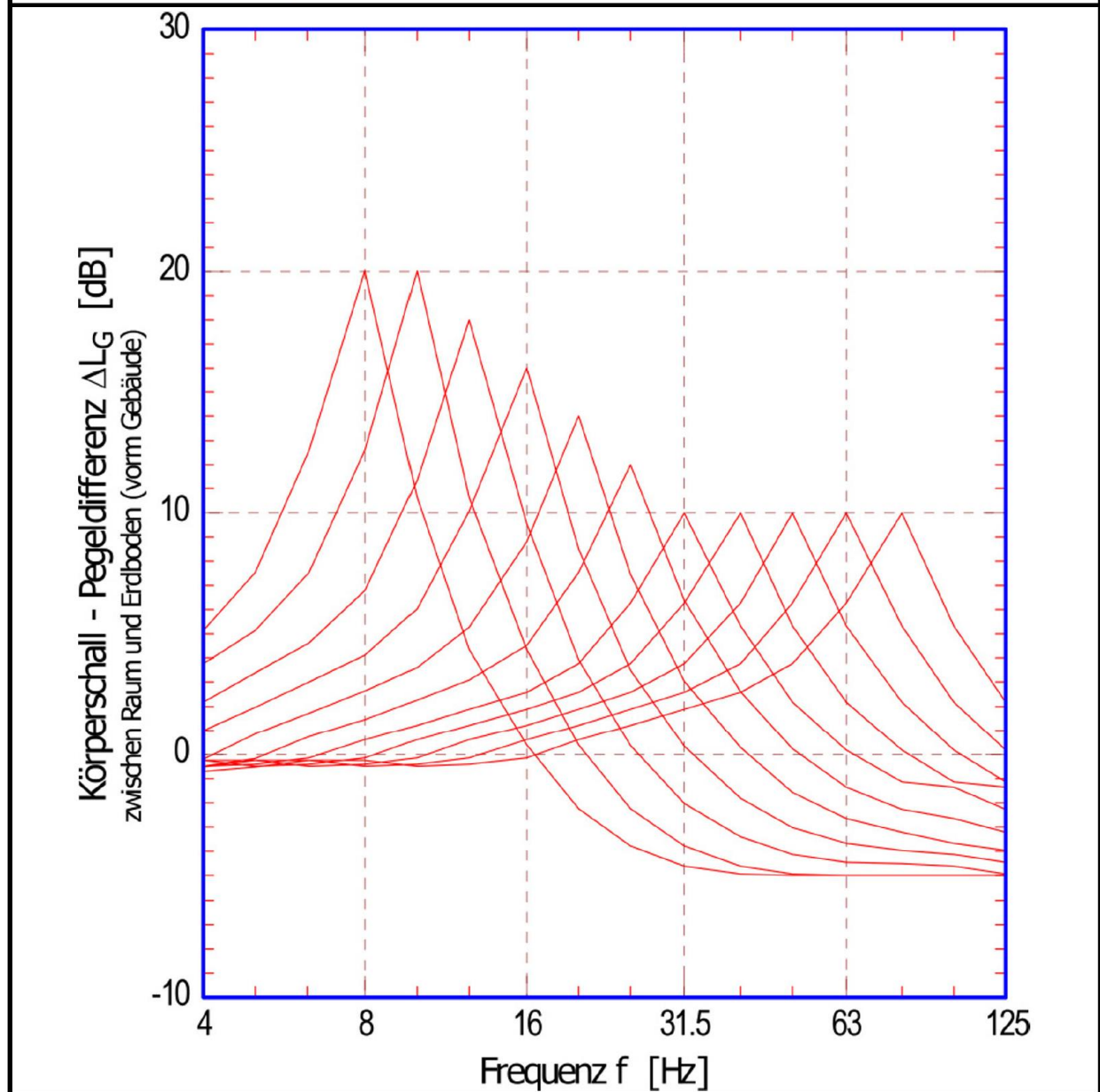
Anhang 2: Übertragungsfunktion für Gebäude mit Beton- und Holzbalkendecken

Bild 2: Übertragungsfunktionen ΔL_G für Gebäude mit Betondecken

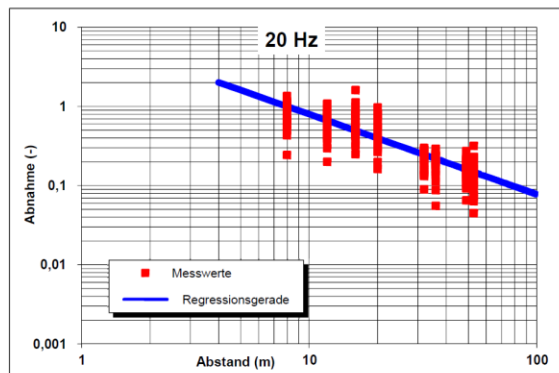
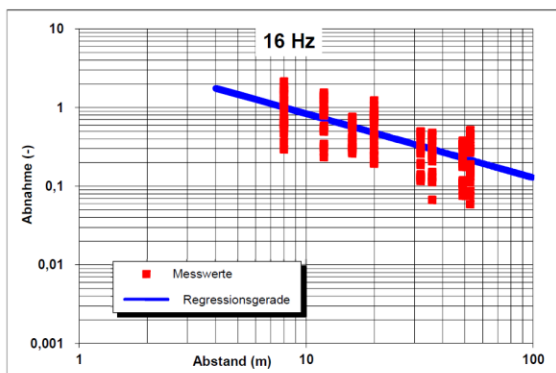
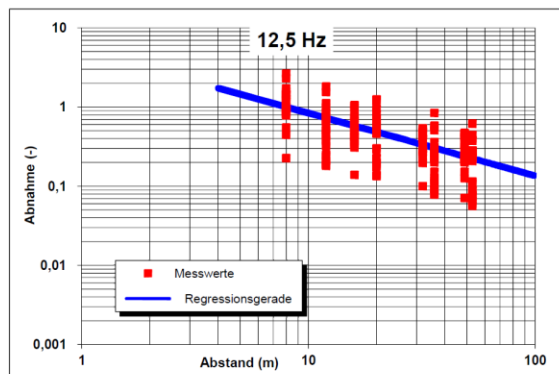
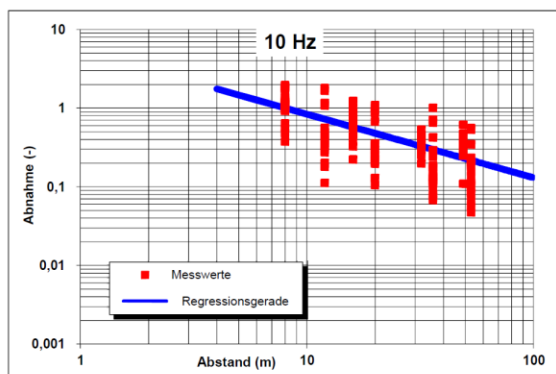
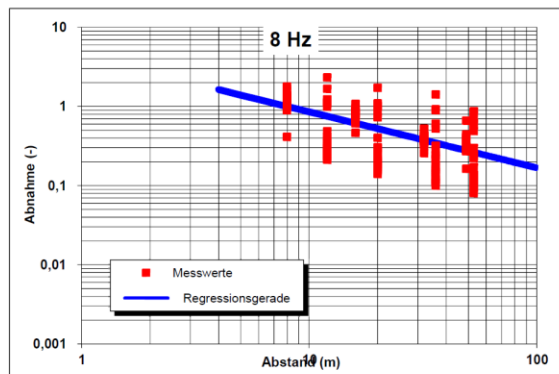
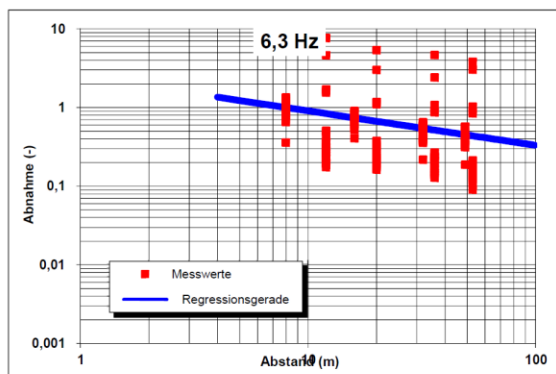
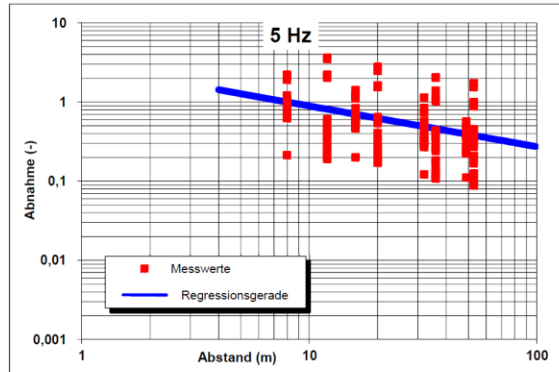
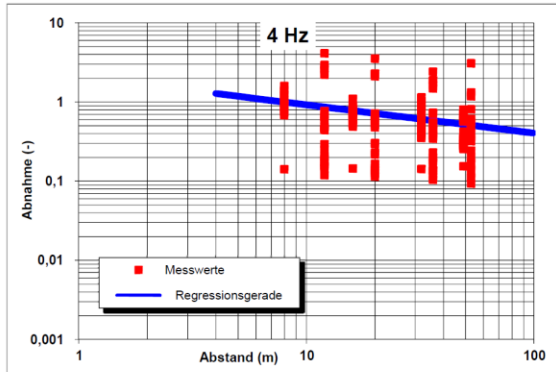


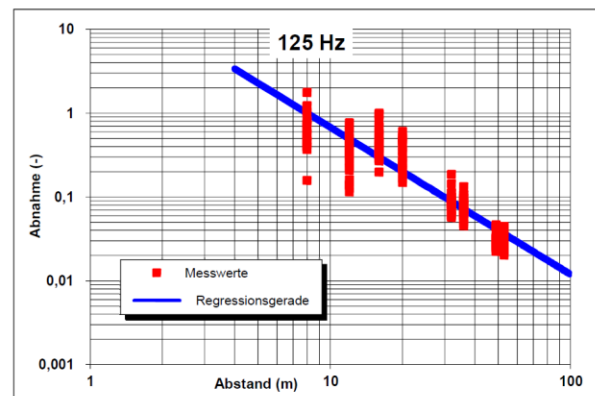
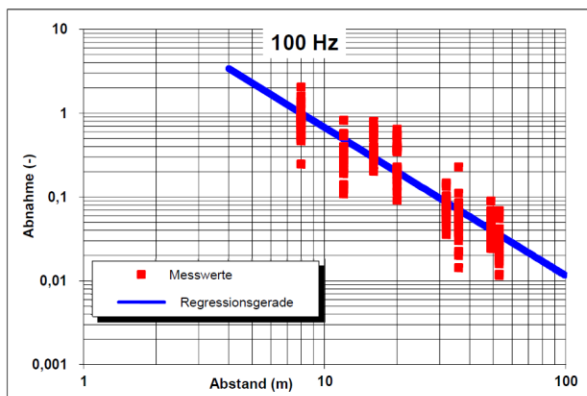
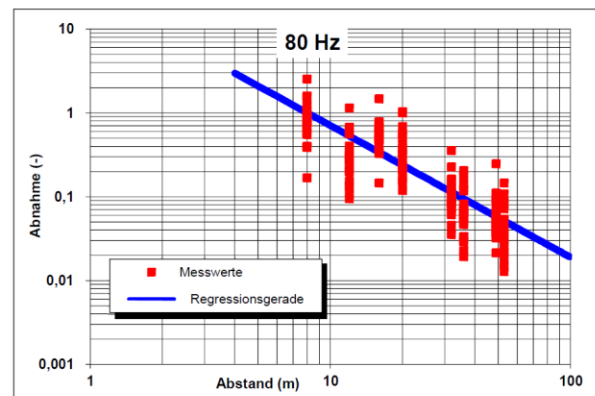
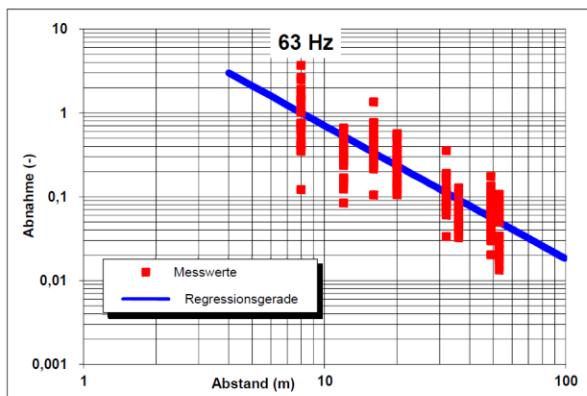
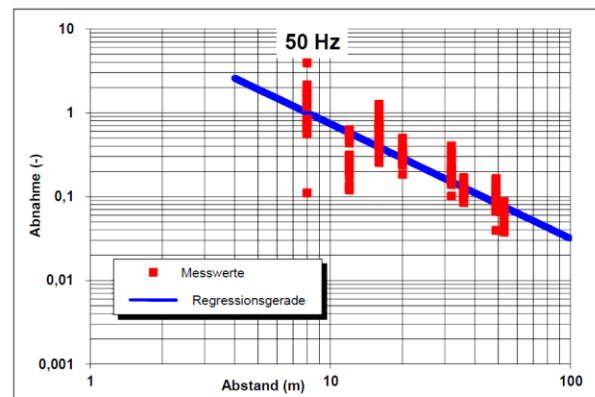
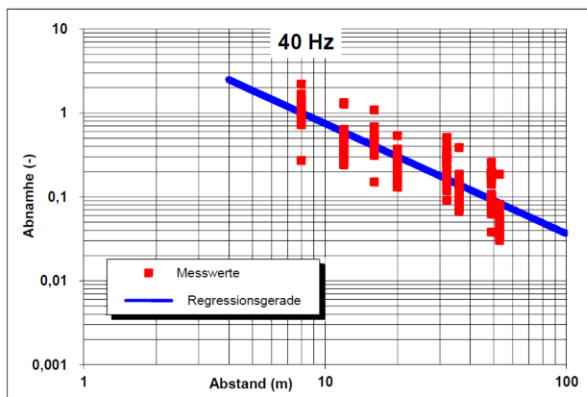
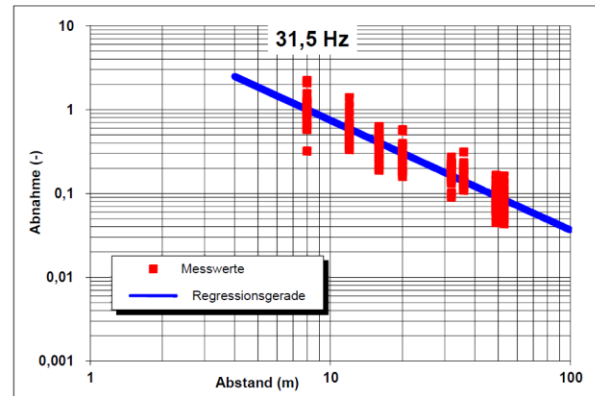
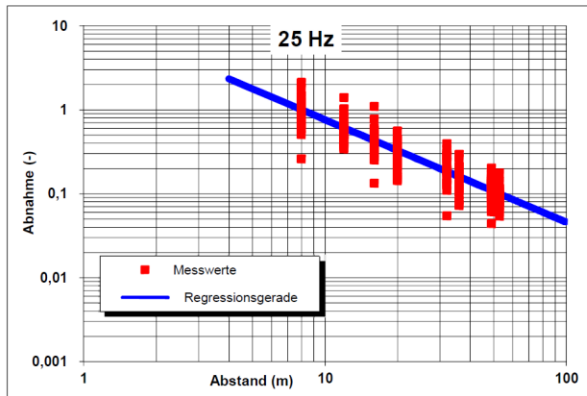
Quelle: DB-Richtlinie 820.2050, Erschütterungen und sekundärer Luftschall

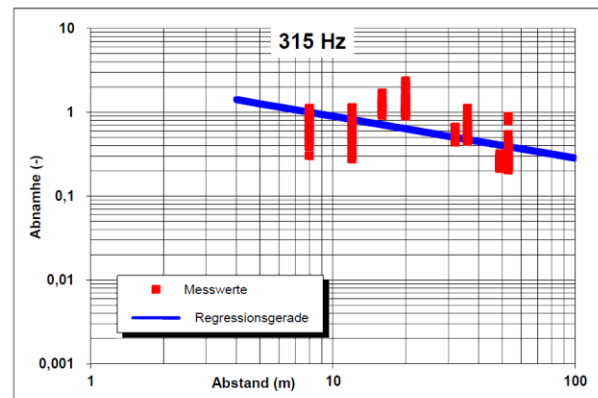
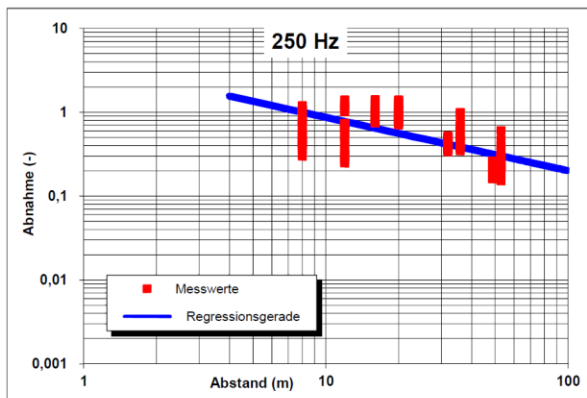
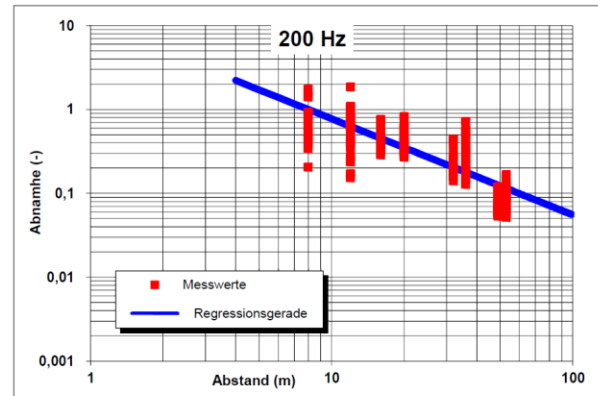
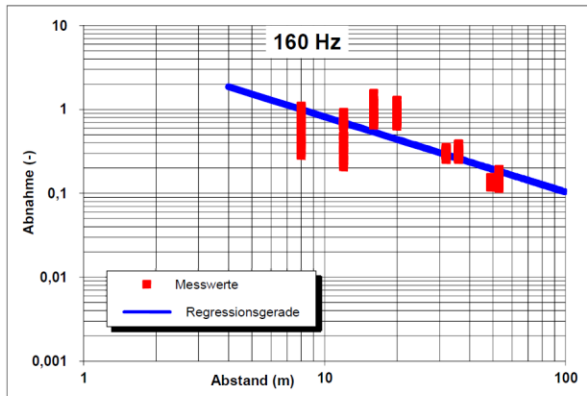
Bild 3: Übertragungsfunktionen ΔL_G für Gebäude mit Holzbalkendecken



Quelle: DB-Richtlinie 820.2050, Erschütterungen und sekundärer Luftschall

Anhang 3: Regressionsgeraden der Abnahme der Schwinggeschwindigkeit; Ortslage Okarben





Quelle: Erschütterungstechnische Untersuchung zum Planfeststellungsverfahren Anlage 12.4b, KREBS+KIEFER FRITZ AG; Anhang 43.39-42

Anhang 4: Dokumentation Prognoseberechnungen Erschütterungen und Berechnung KB_{FT}

Prognoseberechnung 8 Hz

Prognose Erschütterungsimmissionen Schienenverkehr nach VDI3837

Projekt: T5804 Bubaugungspfad Am Warring
Immissionort: Deckenfernstube vertikal
Zugattung: Güterzüge, Regionalbahnen, S-Bahnen, ICE
Abstand zur Strecke: 20,24 m zu Strecke 3900, 30,534,5 m zu Strecke 3984
Bauweise: Lichtbau, Holzbocken
Reisenachrichtungs: 8,0 Hz
Richtung R1: Frankfurt
Richtung R2: Friedberg

$\eta_0 =$ 5,00E-05
 $\alpha_{0,1} =$ 1,3

		$L_g(f) + L_{g(f)}$		$\Delta L_{g(f)}$		$L_{g,Result}(f)$				$KB(f)$													
Strecke 3900												Strecke 3984											
Typ (Hz)	ICE/IC R1 $L_{g,Result}(f)$	ICE/IC R2 $L_{g,Result}(f)$	RB $L_{g,Result}(f)$	RB $L_{g,Result}(f)$	RB/RE $L_{g,Result}(f)$	NVOS R1 $L_{g,Result}(f)$	NVOS R2 $L_{g,Result}(f)$	GV $L_{g,Result}(f)$	GV $L_{g,Result}(f)$	GV $L_{g,Result}(f)$	GV $L_{g,Result}(f)$	S-Bahn R1 $L_{g,Result}(f)$	S-Bahn R2 $L_{g,Result}(f)$										
4	48,9	49,2	42,0	41,4	48,3	47,7	46,8	46,2	51,7	52,1	53,1	52,5	37,5										
5	48,4	47,4	40,9	40,6	48,6	48,2	45,2	53,8	52,8	55,2	54,2	38,4	37,5										
6	48,1	50,5	47,4	51,3	47,0	46,1	47,8	58,4	60,8	60,2	47,7	46,4	12,8										
8	48,5	47,8	47,8	61,3	47,0	46,1	52,9	52,0	60,4	59,5	61,8	60,9	53,0										
10	50,9	53,9	53,4	59,9	53,6	48,6	60,5	58,5	62,3	60,3	63,7	61,7	53,6										
12,5	59,4	58,1	54,8	53,3	58,7	57,4	61,5	60,2	58,7	57,4	60,1	58,9	51,8										
16	61,7	60,1	56,2	53,3	58,3	56,7	60,3	58,7	57,2	56,4	58,6	57,6	46,6										
20	54,5	52,9	53,1	54,6	53,9	50,3	55,3	53,7	57,4	56,8	58,8	57,2	46,0										
25	50,0	47,9	53,1	53,6	50,4	48,3	53,3	51,2	57,5	56,4	58,9	56,8	45,2										
31,5	51,4	49,9	48,6	48,9	51,0	49,5	56,5	55,0	58,9	57,4	60,3	58,9	46,7										
40	49,0	46,7	51,7	48,7	46,7	46,4	54,7	52,4	58,2	56,3	60,6	58,3	47,0										
50	49,9	47,5	51,7	43,7	47,4	45,0	54,3	51,9	57,7	55,3	59,1	56,7	43,8										
63	46,7	46,7	46,7	46,5	45,4	39,0	54,5	52,0	52,4	49,9	53,9	52,3	39,0										
80	43,7	45,2	46,9	33,3	40,7	39,2	52,7	50,2	49,8	45,4	59,3	47,8	39,0										
100	43,7	45,2	46,9	33,3	40,7	39,2	52,7	50,2	49,8	45,4	59,3	47,8	39,0										
Strecke 3900												Strecke 3984											
ICE/IC R1	ICE/IC R2	RB	RB	RB/RE	NVOS R1	NVOS R2	GV	GV	GV	GV	GV	S-Bahn R1	S-Bahn R2										
$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$										
4	48,9	49,2	42,0	41,4	48,3	47,7	46,8	46,2	51,7	52,1	53,1	52,5	37,5										
5	48,4	47,4	40,9	40,6	48,6	48,2	45,2	53,8	52,8	55,2	54,2	38,4	37,5										
6	48,1	50,5	47,4	51,3	47,0	46,1	47,8	58,4	60,8	60,2	47,7	46,4	12,8										
8	48,5	47,8	47,8	61,3	47,0	46,1	52,9	52,0	60,4	59,5	61,8	60,9	53,0										
10	50,9	53,9	53,4	59,9	53,6	48,6	60,5	58,5	62,3	60,3	63,7	61,7	53,6										
12,5	59,4	58,1	54,8	53,3	58,7	57,4	61,5	60,2	58,7	57,4	60,1	58,9	51,8										
16	61,7	60,1	56,2	53,3	58,3	56,7	60,3	58,7	57,2	56,4	58,6	57,6	46,6										
20	54,5	52,9	53,1	54,6	53,9	50,3	55,3	53,7	57,4	56,8	58,8	57,2	46,0										
25	50,0	47,9	53,1	53,6	50,4	48,3	53,3	51,2	57,5	56,4	58,9	56,8	45,2										
31,5	51,4	49,9	48,6	48,9	51,0	49,5	56,5	55,0	58,9	57,4	60,3	58,9	46,7										
40	49,0	46,7	51,7	48,7	46,7	46,4	54,7	52,4	58,2	56,3	60,6	58,3	47,0										
50	49,9	47,5	51,7	43,7	47,4	45,0	54,3	51,9	57,7	55,3	59,1	56,7	43,8										
63	46,7	46,7	46,7	46,5	45,4	39,0	54,5	52,0	52,4	49,9	53,9	52,3	39,0										
80	43,7	45,2	46,9	33,3	40,7	39,2	52,7	50,2	49,8	45,4	59,3	47,8	39,0										
100	43,7	45,2	46,9	33,3	40,7	39,2	52,7	50,2	49,8	45,4	59,3	47,8	39,0										
Strecke 3900												Strecke 3984											
ICE/IC R1	ICE/IC R2	RB	RB	RB/RE	NVOS R1	NVOS R2	GV	GV	GV	GV	GV	S-Bahn R1	S-Bahn R2										
$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$										
4	48,9	49,2	42,0	41,4	48,3	47,7	46,8	46,2	51,7	52,1	53,1	52,5	37,5										
5	48,4	47,4	40,9	40,6	48,6	48,2	45,2	53,8	52,8	55,2	54,2	38,4	37,5										
6	48,1	50,5	47,4	51,3	47,0	46,1	47,8	58,4	60,8	60,2	47,7	46,4	12,8										
8	48,5	47,8	47,8	61,3	47,0	46,1	52,9	52,0	60,4	59,5	61,8	60,9	53,0										
10	50,9	53,9	53,4	59,9	53,6	48,6	60,5	58,5	62,3	60,3	63,7	61,7	53,6										
12,5	59,4	58,1	54,8	53,3	58,7	57,4	61,5	60,2	58,7	57,4	60,1	58,9	51,8										
16	61,7	60,1	56,2	53,3	58,3	56,7	60,3	58,7	57,2	56,4	58,6	57,6	46,6										
20	54,5	52,9	53,1	54,6	53,9	50,3	55,3	53,7	57,4	56,8	58,8	57,2	46,0										
25	50,0	47,9	53,1	53,6	50,4	48,3	53,3	51,2	57,5	56,4	58,9	56,8	45,2										
31,5	51,4	49,9	48,6	48,9	51,0	49,5	56,5	55,0	58,9	57,4	60,3	58,9	46,7										
40	49,0	46,7	51,7	48,7	46,7	46,4	54,7	52,4	58,2	56,3	60,6	58,3	47,0										
50	49,9	47,5	51,7	43,7	47,4	45,0	54,3	51,9	57,7	55,3	59,1	56,7	43,8										
63	46,7	46,7	46,7	46,5	45,4	39,0	54,5	52,0	52,4	49,9	53,9	52,3	39,0										
80	43,7	45,2	46,9	33,3	40,7	39,2	52,7	50,2	49,8	45,4	59,3	47,8	39,0										
100	43,7	45,2	46,9	33,3	40,7	39,2	52,7	50,2	49,8	45,4	59,3	47,8	39,0										
Strecke 3900												Strecke 3984											
ICE/IC R1	ICE/IC R2	RB	RB	RB/RE	NVOS R1	NVOS R2	GV	GV	GV	GV	GV	S-Bahn R1	S-Bahn R2										
$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$										
4	48,9	49,2	42,0	41,4	48,3	47,7	46,8	46,2	51,7	52,1	53,1	52,5	37,5										
5	48,4	47,4	40,9	40,6	48,6	48,2	45,2	53,8	52,8	55,2	54,2	38,4	37,5										
6	48,1	50,5	47,4	51,3	47,0	46,1	47,8	58,4	60,8	60,2	47,7	46,4	12,8										
8	48,5	47,8	47,8	61,3	47,0	46,1	52,9	52,0	60,4	59,5	61,8	60,9	53,0										
10	50,9	53,9	53,4	59,9	53,6	48,6	60,5	58,5	62,3	60,3	63,7	61,7	53,6										
12,5	59,4	58,1	54,8	53,3	58,7	57,4	61,5	60,2	58,7	57,4	60,1	58,9	51,8										
16	61,7	60,1	56,2	53,3	58,3	56,7	60,3	58,7	57,2	56,4	58,6	57,6	46,6										
20	54,5	52,9	53,1	54,6	53,9	50,3	55,3	53,7	57,4	56,8	58,8	57,2	46,0										
25	50,0	47,9	53,1	53,6	50,4	48,3	53,3	51,2	57,5	56,4	58,9	56,8	45,2										
31,5	51,4	49,9	48,6	48,9	51,0	49,5	56,5	55,0	58,9	57,4	60,3	58,9	46,7										
40	49,0	46,7	51,7	48,7	46,7	46,4	54,7	52,4	58,2	56,3	60,6	58,3	47,0										
50	49,9	47,5	51,7	43,7	47,4	45,0	54,3	51,9	57,7	55,3	59,1	56,7	43,8										
63	46,7	46,7	46,7	46,5	45,4	39,0	54,5	52,0	52,4	49,9	53,9	52,3	39,0										
80	43,7	45,2	46,9	33,3	40,7	39,2	52,7	50,2	49,8	45,4	59,3	47,8	39,0										
100	43,7	45,2	46,9	33,3	40,7	39,2	52,7	50,2	49,8	45,4	59,3	47,8	39,0										
Strecke 3900												Strecke 3984											
ICE/IC R1	ICE/IC R2	RB	RB	RB/RE	NVOS R1	NVOS R2	GV	GV	GV	GV	GV	S-Bahn R1	S-Bahn R2										
$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$	$L_{g,Result}(f)$										
4	48,9	49,2	42,0	41,4	48,3	47,7	46,8	46,2	51,7	52,1	53,1	52,5	37,5										
5	48,4	47,4	40,9	40,6	48,6	48,2	45,2	53,8	52,8	55,2	54,2	38,4	37,5										
6	48,1	50,5	47,4	51,3	47,0	46,1	47,8	58,4	60,8	60,2	47,7	46,4	12,8										
8	48,5	47,8	47,8	61,3	47,0	46,1	52,9	52,0	60,4	59,5	61,8	60,9	53,0										
10	50,9	53,9	53,4	59,9	53,6	48,6	60,5	58,5	62,3	60,3	63,7	61,7	53,6										
12,5	59,4	58,1	54,8	53,3	58,7	57,4	61,5	60,2	58,7	57,4	60,1	58,9	51,8										
16	61,7	60,1	56,2	53,3	58,3	56,7	60,3	58,7	57,2	56,4	58,6	57,6	46,6										
20	54,5	52,9	53,1	54,6	53,9	50,3	55,3	53,7	57,4	56,8	58,8	57,2	46,0										
25	50,0	47,9	53,1	53,6	50,4	48,3	53,3	51,2	57,5	56,4	58,9	56,8	45,2										
31,5	51,4	49,9	48,6	48,9	51,0	49,5	56,5	55,0	58,9	57,4	60,3	58,9	46,7										
40	49,0	46,7	51,7	48,7	46,7	46,4	54,7	52,4	58,2	56,3	60,6	58,3	47,0										
50	49,9	47,5	51,7	43,7	47,4	45,0	54,3	51,9															



Prognoseberechnung 10 Hz

Prognose Erschütterungsmissionen Schienenverkehr nach VDI3837

Projekt: T584 Beseitigung Am Wartweg
Investigations: Deckenbrücke vertikal
Zugstellung: Güterzüge, Regionalbahnen, S-Bahnen, ICE
Abstand zur Strecke: 20,24 m zu Strecke 3900, 30,5-34,5 m zu Strecke 3904
Bauweise: Leertübel, Treppchen
Resonanzfrequenz: 10,0 Hz
Richtung R1: Frankfurt
Richtung R2: Friedberg

η_{H} 5,00E-05
 ϵ_{H} 1,3

Strecke	Zugstellung	Wagen	Nachfr.	η_{H}	ϵ_{H}
CEIC R1	15	4	0,025	0,001	
CEIC R2	14	4	0,025	0,001	
RB R1	6	2	0,004	0,004	
RB R2	7	4	0,025	0,004	
REIRE R1	39	8	0,037	0,004	
REIRE R2	39	7	0,038	0,004	
NVOS R1	14	2	0,044	0,003	
NVOS R2	14	2	0,037	0,004	
GV 100 R1	14	4	0,035	0,004	
GV 100 R2	6	7	0,038	0,001	
GV 100 R1	3	1	0,009	0,001	
GV 100 R2	7	2	0,010	0,001	
3904	S-Bahn R1	40	12	0,036	0,004
S-Bahn R2	40	12	0,035	0,004	
Summe	263	66	0,12	0,00	

		$L_E(f) + L_U(f)$										ΔL_E		$L_U(\text{Bau}(f))$										$K_B(f)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		Strecke 3900												Strecke 3904										Strecke 3900										Strecke 3904																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
		CEIC R1	CEIC R2	RB	RB	RBIRE	RBIRE	NVOS R1	NVOS R2	GV	GV	GV	GV	S-Bahn R1	S-Bahn R2	ΔL_E	CEIC R1	CEIC R2	RB	RB	RBIRE	RBIRE	NVOS R1	NVOS R2	GV	GV	GV	GV	S-Bahn R1	S-Bahn R2	ΔL_E	CEIC R1	CEIC R2	RB	RB	RBIRE	RBIRE	NVOS R1	NVOS R2	GV	GV	GV	GV	S-Bahn R1	S-Bahn R2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
		$L_E(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_E(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_E(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$	$L_U(f)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
10	1	48,4	47,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	48,4	47,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	48,4	47,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4</



Prognose Erschütterungsimmissionen Schienenverkehr nach VDI3837

Species	Zugungrupp	N tage	N nachts	$KB_{\text{min}}/\text{Tag}$	$KB_{\text{R}/\text{Nachts}}$
3900	ICE/R1 R1	15	1	0.035	0.03
	ICE/R1 R2	14	4	0.029	0.02
	R6 R1	6	1	0.013	0.00
	R6 R2	7	0	0.016	0.00
	R8/R1 R1	39	8	0.049	0.03
	R8/R1 R2	39	7	0.042	0.03
	NV/R1 R1	14	2	0.042	0.02
	NV/R1 R2	15	2	0.037	0.02
	GV 100 R1	14	6	0.039	0.03
	GV 100 R2	9	7	0.020	0.02
GV 120 R1	3	1	0.019	0.01	
GV 120 R2	2	2	0.013	0.02	
3694	S-Bahn R1	40	12	0.026	0.02
	S-Bahn R2	44	13	0.022	0.02
Summe:		263	66	$KB_{\text{R}/\text{Tag}}$ 0.11	$KB_{\text{R}/\text{Nachts}}$ 0.07

[illegible]

Strecke	Zugnummer	Tag	nachts	KB _{gesamt}	KB _{gesamt}
3900	ICE/R1	15	1	0.024	0.00
	ICE/R2	14	4	0.020	0.00
	RB R1	6	1	0.009	0.00
	RB R2	7	0	0.010	0.00
	RB/R1	39	8	0.034	0.00
	RB/R2	39	7	0.029	0.00
	N/VS R1	14	2	0.029	0.00
	N/VS R2	15	2	0.026	0.00
	GV 100 R1	14	6	0.024	0.00
	GV 100 R2	14	7	0.013	0.00
	GV 120 R1	3	1	0.013	0.00
	GV 120 R2	2	2	0.009	0.00
3684	S-Bahn R1	40	12	0.017	0.00
	S-Bahn R2	44	13	0.015	0.00
Summe:		263	66	0.08	0.05

[illegible]



Prognose Erschütterungsimmissionen Schienenverkehr nach VDI3837

Species	Zugungrupp	N tage	N nachts	KB _{max} 0.00	KB _{max} 0.00
3900	ICE/R1	15	1	0.035	0.02
	ICE/R2	14	4	0.029	0.02
	R6 R1	6	1	0.012	0.00
	R6 R2	7	0	0.013	0.00
	RB/R1 R1	39	8	0.041	0.00
	RB/R1 R2	39	7	0.034	0.00
	NW/D5 R1	14	2	0.032	0.02
	NW/D5 R2	15	2	0.029	0.02
	GV 100 R1	14	6	0.027	0.01
	GV 120 R1	9	7	0.015	0.00
3684	GV 120 R1	3	1	0.015	0.00
	GV 120 R2	2	2	0.010	0.02
	S-Bahn R1	40	12	0.016	0.00
	S-Bahn R2	44	13	0.014	0.00
Summe:		263	66	KB _{max} 0.09	KB _{max} 0.06

[illegible]

Strecke	Zeugart	N tags	N nachts	KB _{tags}	KB _{nachts}
3900	ICE/R1	15	1	0.030	0.003
	ICE/R2	14	4	0.025	0.003
	RB R1	6	1	0.010	0.000
	RB R2	7	0	0.010	0.000
	RB/R1 R1	39	8	0.034	0.002
	RB/R1 R2	39	7	0.029	0.002
	NVD/S1	14	2	0.027	0.001
	NVD/S2	15	2	0.023	0.001
	GV 100 R1	14	6	0.021	0.003
	GV 100 R2	6	7	0.012	0.001
	GV 120 R1	3	1	0.012	0.000
	GV 120 R2	7	0	0.009	0.000
3684	S-Bahn R1	46	12	0.012	0.000
	S-Bahn R2	44	13	0.011	0.000
Summe		363	66	KB _{tags} 0.02	KB _{nachts} 0.00

[illegible]

Prognoseberechnung 20 Hz

Strecke	Zugangslin.	N tags	N nachts	$\frac{KB_{tag}}{N_{tag}}$	$\frac{KB_{nacht}}{N_{nacht}}$
3900	ICE/R1	15	1	0,020	0,007
	ICE/R2	14	4	0,016	0,012
	RB R1	6	1	0,009	0,005
	RB R2	7	0	0,011	0,000
	RB/R1	30	8	0,025	0,016
	RB/R2	30	7	0,020	0,012
	N/RD R1	14	2	0,021	0,011
	N/RD R2	15	2	0,018	0,009
	GW 100 R1	14	6	0,023	0,015
	GW 100 R2	6	7	0,013	0,014
3604	GW 120 R1	3	1	0,013	0,007
	GW 120 R2	2	2	0,009	0,009
	S-Bahn R1	46	12	0,013	0,006
	S-Bahn R2	44	13	0,011	0,006
Summe:		263	66	0,06	0,04

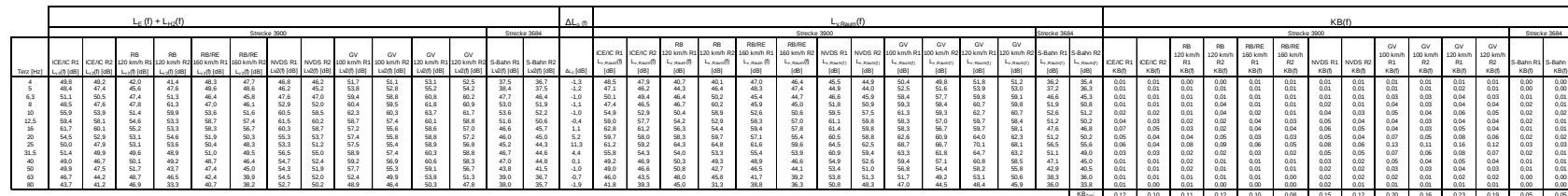
$V_2 =$	5.00E-05
$C_{T1} =$	1.3

Prognose Erschütterungsimmissionen Schienenverkehr nach VDI3837

Strecke	Zugangstyp	N tags	N nachts	KB_{tag}	KB_{nachts}
3900	ICE/R1	15	1	0.016	0.006
	ICE/R2	14	4	0.013	0.016
	RB R1	6	1	0.007	0.004
	RB R2	7	0	0.009	0.000
	RE/R1	39	8	0.019	0.012
	RE/R2	39	7	0.016	0.009
	N/R1	14	2	0.018	0.006
	N/R2	15	2	0.014	0.006
	SV 100 R1	14	6	0.019	0.012
	SV 100 R2	6	7	0.012	0.017
3684	SV 120 R1	3	1	0.010	0.006
	SV 120 R2	2	2	0.007	0.007
	S-Bahn R1	45	12	0.010	0.005
S-Bahn R2	44	13	0.008	0.005	
Summe:		253	66	0.05	0.03

V_3 =	5,00E-09
C_{T1} =	1,3

[illegible]





Prognoseberechnung 31,5 Hz

Prognose Erschütterungsmissionen Schienenverkehr nach VDI3837

Projekt: T584 Baugebiet Am Wartweg
 Untersuchung: Deckenbrücke vertikal
 Zugelastung: Güterzüge, Regionalbahnen, S-Bahnen, ICE
 Abstand zur Strecke: 20,24 m zu Strecke 3600, 30,5-34,5 m zu Strecke 3604
 Bauweise: Leichtbau, Treppenbau
 Resonanzfrequenz: 31,5 Hz
 Richtung RZ: Frankfurt
 Richtung RZ: Friedberg

$v_{0,1}$ 5,00E-05
 $c_{0,1}$ 1,3

		$L_E(f) + L_{U,f}(f)$										$\Delta L_{0,1}$		$L_{B,inst}(f)$										$K_B(f)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
		Strecke 3600												Strecke 3604												Strecke 3600												Strecke 3604																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
		ICE/IC R1 $L_{<0}$ [dB]	ICE/IC R2 $L_{<0}$ [dB]	RB $L_{<0}$ [dB]	RE $L_{<0}$ [dB]	RE 160 km/h R2 $L_{<0}$ [dB]	NVOS R1 $L_{<0}$ [dB]	NVOS R2 $L_{<0}$ [dB]	GV 120 km/h R1 $L_{<0}$ [dB]	GV 120 km/h R2 $L_{<0}$ [dB]	GV 120 km/h R1 $L_{<0}$ [dB]	GV 120 km/h R2 $L_{<0}$ [dB]	S-Bahn R1 $L_{<0}$ [dB]	S-Bahn R2 $L_{<0}$ [dB]	ICE/IC R1 $L_{<0}$ [dB]	ICE/IC R2 $L_{<0}$ [dB]	RB $L_{<0}$ [dB]	RE $L_{<0}$ [dB]	RE 160 km/h R2 $L_{<0}$ [dB]	NVOS R1 $L_{<0}$ [dB]	NVOS R2 $L_{<0}$ [dB]	GV 120 km/h R1 $L_{<0}$ [dB]	GV 120 km/h R2 $L_{<0}$ [dB]	GV 120 km/h R1 $L_{<0}$ [dB]	GV 120 km/h R2 $L_{<0}$ [dB]	S-Bahn R1 $L_{<0}$ [dB]	S-Bahn R2 $L_{<0}$ [dB]	ICE/IC R1 $L_{<0}$ [dB]	ICE/IC R2 $L_{<0}$ [dB]	RB $L_{<0}$ [dB]	RE $L_{<0}$ [dB]	RE 160 km/h R2 $L_{<0}$ [dB]	NVOS R1 $L_{<0}$ [dB]	NVOS R2 $L_{<0}$ [dB]	GV 120 km/h R1 $L_{<0}$ [dB]	GV 120 km/h R2 $L_{<0}$ [dB]	GV 120 km/h R1 $L_{<0}$ [dB]	GV 120 km/h R2 $L_{<0}$ [dB]	S-Bahn R1 $L_{<0}$ [dB]	S-Bahn R2 $L_{<0}$ [dB]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Tanz [Hz]		48,2	47,7	42,0	41,4	48,3	47,7	48,6	48,2	53,7	53,1	53,1	52,5	37,9	38,7	-0,5	48,3	48,7	43,3	48,8	47,8	47,2	48,3	51,2	50,6	52,8	52,0	37,2	38,2	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	

Prognose Erschütterungsmissionen Schienenverkehr nach VDI3837

Projekt: T584 Baugebiet Am Wartweg
 Untersuchung: Deckenbrücke vertikal
 Zugelastung: Güterzüge, Regionalbahnen, S-Bahnen, ICE
 Abstand zur Strecke: 20,24 m zu Strecke 3600, 30,5-34,5 m zu Strecke 3604
 Bauweise: Massiv, Betonbrücken
 Resonanzfrequenz: 31,5 Hz
 Richtung RZ: Frankfurt
 Richtung RZ: Friedberg

$v_{0,1}$ 5,00E-05
 $c_{0,1}$ 1,3

		$L_E(f) + L_{U,f}(f)$										$\Delta L_{0,1}$		$L_{B,inst}(f)$										$K_B(f)$																		
		Strecke 3600										Strecke 3604										Strecke 3600										Strecke 3604										
Tanz [Hz]	ICE/IC R1 L<0 [dB]	ICE/IC R2 L<0 [dB]	RB L<0 [dB]	RE L<0 [dB]	RE 160 km/h R2 L<0 [dB]	NVOS R1 L<0 [dB]	NVOS R2 L<0 [dB]	GV 120 km/h R1 L<0 [dB]	GV 120 km/h R2 L<0 [dB]	GV 120 km/h R1 L<0 [dB]	GV 120 km/h R2 L<0 [dB]	S-Bahn R1 L<0 [dB]	S-Bahn R2 L<0 [dB]	ICE/IC R1 L<0 [dB]	ICE/IC R2 L<0 [dB]	RB L<0 [dB]	RE L<0 [dB]	RE 160 km/h R2 L<0 [dB]	NVOS R1 L<0 [dB]	NVOS R2 L<0 [dB]	GV 120 km/h R1 L<0 [dB]	GV 120 km/h R2 L<0 [dB]	GV 120 km/h R1 L<0 [dB]	GV 120 km/h R2 L<0 [dB]	S-Bahn R1 L<0 [dB]	S-Bahn R2 L<0 [dB]	ICE/IC R1 L<0 [dB]	ICE/IC R2 L<0 [dB]	RB L<0 [dB]	RE L<0 [dB]	RE 160 km/h R2 L<0 [dB]	NVOS R1 L<0 [dB]	NVOS R2 L<0 [dB]	GV 120 km/h R1 L<0 [dB]	GV 120 km/h R2 L<0 [dB]	GV 120 km/h R1 L<0 [dB]	GV 120 km/h R2 L<0 [dB]	S-Bahn R1 L<0 [dB]	S-Bahn R2 L<0 [dB]			
4	48,1	46,2	42,0	41,4	48,3	47,7	48,6	48,2	53,7	53,1	53,1	52,5	37,9	38,7	-1,1	47,9	48,3	48,8	48,2	47,1	48,3	48,8	50,5	49,9	51,9	51,3	38,2	38,5	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00		
5	48,4	47,4	45,6	45,4	48,6	48,6	48,2	53,8	52,8	53,2	52,6	38,4	37,5	-1,1	47,3	48,4	48,5	48,5	48,5	47,5	48,5	48,8	50,5	49,9	51,9	51,3	38,2	38,5	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00		
6,3	51,1	50,5	47,4	51,3	48,4	48,8	47,6	47,0	58,4	58,8	60,8	60,2	47,7	48,4	-1,0	50,1	49,4	48,4	60,1	48,4	48,7	48,8	58,4	58,7	60,9	60,1	52,2	51,0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		
8	48,6	47,6	47,8	61,3	47,0	48,1	52,9	52,0	60,4	59,5	61,8	60,9	53,0	51,9	-0,9	47,6	48,6	48,9	60,4	48,1	48,3	52,0	59,5	57,8	61,3	59,4	62,7	60,8	52,6	51,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
10	55,9	53,9	51,4	59,9	53,6	53,6	60,5	58,5	62,3	60,3	63,7	61,7	53,6	52,2	-0,9	54,9	53,0	50,4	58,0	52,6	50,7	59,5	57,8	61,3	59,4	62,7	60,8	52,6	51,3	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02	0,01	0,04	0,03	0,05	0,04	0,06		
12,5	59,4	56,1	54,9	53,3	58,7	57,4	51,5	60,2	58,7	57,4	60,1	58,6	51,6	50,6	-0,9	58,5	57,2	53,7	52,5	57,8	56,3	60,6	59,3	57,8	59,5	59,2	57,9	59,7	49,7	48,4	0,04	0,04	0,02	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
16	62,7	60,1	56,2	53,3	58,3	56,7	60,9	58,7	67,2	59,6	59,6	57,0	46,6	45,7	-0,3	63,4	59,8	54,9	58,0	56,4	56,4	64,9	59,3	58,6	59,3	58,2	56,7	49,2	46,4	0,06	0,06	0,03	0,08	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06		
20	64,6	61,9	58,3	54,6	59,1	56,9	61,4	59,4	69,4	61,4	61,4	58,4	46,6	45,7	-0,3	64,6	59,9	54,9	58,4	56,8	56,8	66,4	60,8	59,7	60,4	59,3	56,7	49,2	46,4	0,08	0,08	0,04	0,10	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08		
25	70,0	67,9	63,1	53,6	59,4	56,8	64,3	58,3	73,5	65,4	58,9	56,9	44,8	44,3	-1,4	73,4	52,9	47,7	52,7	57,8	56,6	61,8	59,8	63,2	62,1	49,6	46,7	0,02	0,02	0,04	0,04	0,03	0,05	0,04	0,03	0,05	0,07	0,06	0,06	0,06		
31,5	76,0	74,0	68,9	56,1	64,6	59,4	70,4	64,5	80,9	69,4	64,5	60,9	44,8	44,3	-1,0	76,0	57,4	50,9	57,8	56,9	56,9	68,4	66,8	69,8	69,8	50,9	48,6	0,03	0,03	0,06	0,06	0,05	0,08	0,06	0,05	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06		
40	80,0	76,7	73,1	62,7	68,7	64,6	74,7	63,4	85,2	76,9	68,8	64,7	44,8	44,3	-1,7	82,8	59,5	53,9	52,9	52,5	50,5	58,5	56,2	63,0	62,7	50,5	48,2	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	0,07	0,05	0,08	0,06	0,02	0,02	0,02	0,02
50	86,0	82,7	77,4	67,4	74,4	69,4	80,4	69,4	91,4	80,4	71,4	60,4	44,8	44,3	-1,7	88,0	62,4	56,4	55,4	52,4	50,4	57,4	55,2	63,4	63,4	50,4	48,2	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	0,07	0,05	0,08	0,06	0,02	0,02	0,02	0,02
63	88,7	84,2	78,4	69,4	76,4	71,4	82,4	71,4	94,4	82,4	73,4	62,4	44,8	44,3	-1,7	90,7	64,4	58,4	57,4	54,4	52,4	59,4	57,2	64,4	64,4	52,4	50,2	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	0,07	0,05	0,08	0,06	0,02	0,02	0,02	0,02
80	93,7	89,2	82,6	73,6	80,6	75,6	86,6	75,6	99,6	86,6	77,6	66,6	44,8	44,3	-1,7	96,4	67,4	61,4	60,4	57,4	55,4	62,4	60,2	66,4	66,4	55,4	53,2	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	0,07	0,05	0,08	0,06	0,02	0,02	0,02	0,02



Prognose Erschütterungsimmissionen Schienenverkehr nach VDI3837

Strecke	Zugungstyp	N tags	N nachts	KB_{tag}	KB_{nachts}
3900	ICE/R1	15	1	0.011	0.00
	ICE/R2	14	4	0.009	0.00
	RB R1	6	1	0.005	0.00
	RB R2	7	0	0.007	0.00
	RB/R1 R1	39	8	0.014	0.00
	RB/R1 R2	39	7	0.012	0.00
	NW/S R1	14	2	0.015	0.00
	NW/S R2	15	2	0.012	0.00
	GV 120 R1	14	6	0.019	0.00
	GV 100 R1	9	7	0.010	0.00
3694	GV 120 R1	3	1	0.010	0.00
	GV 120 R2	2	2	0.007	0.00
	S-Bahn R1	40	12	0.009	0.00
	S-Bahn R2	44	13	0.008	0.00
Summe:		263	66	KB_{tag}	KB_{nachts}
				0.04	0.00

[illegible]

Strecke	Zeugstränge	N tags	N nachts	KG _{tags}	KG _{nachts}
3900	IC/IC R1	15	1	0,009	0,00
	IC/IC R2	14	4	0,007	0,00
	RB R1	6	1	0,005	0,00
	RB R2	7	0	0,005	0,00
	RB/RE R1	39	8	0,012	0,00
	RB/RE R2	39	7	0,009	0,00
	NV/D5 R1	14	2	0,012	0,00
	NV/D5 R2	15	2	0,010	0,00
	GV 100 R1	14	6	0,017	0,03
	GV 100 R2	6	7	0,009	0,00
	GV 120 R1	3	1	0,009	0,00
	GV 120 R2	2	0	0,006	0,00
3684	S-Bahn R1	46	12	0,008	0,00
	S-Bahn R2	44	13	0,007	0,00
Summe		363	66	KG _{tags}	KG _{nachts}

[illegible]



Prognose Erschütterungsimmissionen Schienenverkehr nach VDI3837

$W_0 =$	5,00E-09
$C_{T3} =$	1,3

		L ₁ (m) + L ₂ (m)																AL ₁ (m)		L ₃ (mm)																KB(°)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
		Stacks 3600																Stacks 3604																Stacks 3604																Stacks 3600																Stacks 3604																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		RB 120 km/h R1				RB 120 km/h R2				RBIRE 150 km/h R1				RBIRE 150 km/h R2				NVS R1				NVS R2				GV 100 km/h R1				GV 120 km/h R1				GV 120 km/h R2				S-Bath R1				S-Bath R2				ICENIC R1				ICENIC R2				RB 120 km/h R1				RB 120 km/h R2				RBIRE 150 km/h R1				RBIRE 150 km/h R2				NVS R1				NVS R2				GV 100 km/h R1				GV 120 km/h R1				GV 120 km/h R2				S-Bath R1				S-Bath R2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
		L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (m)				L ₂ (m)				L ₁ (			

W_3	5,00E-05
C_{12}	1,3

[illegible]

Prognoseberechnung 62,5 Hz

Species	Zugungrupp	N tage	N nachts	KB _{gesamt}	KB _{gesamt} /Nacht
3900	ICE/R1	15	1	0.009	0.00
	ICE/R2	14	4	0.007	0.00
	R6 R1	6	1	0.005	0.00
	R6 R2	7	0	0.006	0.00
	RB/R1 R1	39	8	0.012	0.00
	RB/R1 R2	39	7	0.010	0.00
	NW/D5 R1	14	2	0.013	0.00
	NW/D5 R2	15	2	0.011	0.00
	GV 100 R1	14	6	0.009	0.00
	GV 100 R2	9	7	0.008	0.00
	GV 120 R1	3	1	0.008	0.00
	GV 120 R2	2	2	0.005	0.00
3684	S-Bahn R1	40	12	0.008	0.00
	S-Bahn R2	44	13	0.006	0.00
Summe		263	66	0.04	0.02

[illegible]

Stroke	Cognitive	N tags	N nights	KB _{stroke}	KB _{stroke} /night
3900	IC/IC R1	15	1	0.008	
	IC/IC R2	14	4	0.006	0.000
	RB R1	6	1	0.004	
	RB R2	7	0	0.005	0.000
	RB/RE R1	39	8	0.010	
	RB/RE R2	39	7	0.008	0.000
	NV/D5 R1	14	2	0.012	
	NV/D5 R2	15	2	0.009	0.000
	GV 100 R1	14	6	0.013	
	GV 100 R2	6	7	0.007	
	GV 120 R1	3	0.007	0.000	
	GV 120 R2	3	0	0.005	0.000
3684	S_Bahn R1	46	12	0.006	0.000
	S_Bahn R2	44	13	0.005	
Summed		363	66	KB _{stroke} = 0.013	KB _{stroke} /night = 0.000

[illegible]



Prognoseberechnung 8 Hz

Projekt: T5804 Bebauungsplan Am Warthweg
Immissionsort: Deckenfeldmitte vordach
Zugattung: Grünzüge, Regionalbahnen, S-Bahnen, ICE
Abstand zur Strecke: 20-24 m zu Strecke 3502, 30,5-34,5 m zu Strecke 366
Bauweise: Leichtbau, Holzdecken
Resonanzfrequenz: 8,0 Hz
Richtung R1: Frankfurt
Richtung R2: Friedberg

[illegible]

V_1 =	5.00E-4
C_{11} =	1.3

[illegible]

Projekt:	T5804 Bebauungsplan Am Warthweg
Immissionsort:	Deckenfeldmitte vertikal
Zugattung:	Gürtzüge, Regionalbahnen, S-Bahnen, ICE
Abstand zur Strecke:	20-24 m zu Strecke 3900, 30,5-34,5 m zu Strecke 368
Bauweise:	Massiv, Betondecken
Resonanzfrequenz:	8,0 Hz
Richtung R1:	Frankfurt
Richtung R2:	Friedberg

Stroke	Daguratala	n	Days	n	Days	Stroke	Repeating	Stroke	Stroke
C&C/R 1	1	1	185	190	6.2	4.2	-18.0		
C&C/R 2	1	4	185	190	6.1	6.5	-14.4		
C&C/R 3	1	1	185	190	6.1	6.5	-14.4		
PR 2	7	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 3	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 4	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 5	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 6	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 7	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 8	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 9	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 10	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 11	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 12	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 13	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 14	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 15	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 16	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 17	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 18	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 19	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 20	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 21	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 22	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 23	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 24	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 25	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 26	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 27	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 28	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 29	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 30	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 31	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 32	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 33	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 34	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 35	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 36	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 37	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 38	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 39	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 40	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 41	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 42	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 43	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 44	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 45	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR 46	1	0	120	120	5.5	5.5	-12.0	0.0	0.0
PR									
Stroke	283	66				17.0	9.1	23.0	23.2

$v_2 =$	5,00E-4
$c_{T1} =$	1,3

Test bed		L_E (1) + $L_{E,0}$ (2)										$\Delta L_{E,1}$ (3)	$L_{E,0,eff}$ (4) in dB										$L_{E,0,eff}$ (4) in dB(A)										Stroke 3900																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		Stroke 3900											Stroke 3604										Stroke 3900										A-Bewertung										Stroke 3900																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
		RB 120 km/h R1	RB 120 km/h R2	RB 160 km/h R3	RB 160 km/h R4	RB 160 km/h R5	RB 160 km/h R6	RB 160 km/h R7	RB 160 km/h R8	RB 160 km/h R9	RB 160 km/h R10		RB 160 km/h R11	RB 160 km/h R12	RB 160 km/h R13	RB 160 km/h R14	RB 160 km/h R15	RB 160 km/h R16	RB 160 km/h R17	RB 160 km/h R18	RB 160 km/h R19	RB 160 km/h R20	RB 160 km/h R21	RB 160 km/h R22	RB 160 km/h R23	RB 160 km/h R24	RB 160 km/h R25	RB 160 km/h R26	RB 160 km/h R27	RB 160 km/h R28	RB 160 km/h R29	RB 160 km/h R30	RB 160 km/h R31	RB 160 km/h R32	RB 160 km/h R33	RB 160 km/h R34	RB 160 km/h R35	RB 160 km/h R36	RB 160 km/h R37	RB 160 km/h R38	RB 160 km/h R39	RB 160 km/h R40	RB 160 km/h R41	RB 160 km/h R42	RB 160 km/h R43	RB 160 km/h R44	RB 160 km/h R45	RB 160 km/h R46	RB 160 km/h R47	RB 160 km/h R48	RB 160 km/h R49	RB 160 km/h R50	RB 160 km/h R51	RB 160 km/h R52	RB 160 km/h R53	RB 160 km/h R54	RB 160 km/h R55	RB 160 km/h R56	RB 160 km/h R57	RB 160 km/h R58	RB 160 km/h R59	RB 160 km/h R60	RB 160 km/h R61	RB 160 km/h R62	RB 160 km/h R63	RB 160 km/h R64	RB 160 km/h R65	RB 160 km/h R66	RB 160 km/h R67	RB 160 km/h R68	RB 160 km/h R69	RB 160 km/h R70	RB 160 km/h R71	RB 160 km/h R72	RB 160 km/h R73	RB 160 km/h R74	RB 160 km/h R75	RB 160 km/h R76	RB 160 km/h R77	RB 160 km/h R78	RB 160 km/h R79	RB 160 km/h R80	RB 160 km/h R81	RB 160 km/h R82	RB 160 km/h R83	RB 160 km/h R84	RB 160 km/h R85	RB 160 km/h R86	RB 160 km/h R87	RB 160 km/h R88	RB 160 km/h R89	RB 160 km/h R90	RB 160 km/h R91	RB 160 km/h R92	RB 160 km/h R93	RB 160 km/h R94	RB 160 km/h R95	RB 160 km/h R96	RB 160 km/h R97	RB 160 km/h R98	RB 160 km/h R99	RB 160 km/h R100	RB 160 km/h R101	RB 160 km/h R102	RB 160 km/h R103	RB 160 km/h R104	RB 160 km/h R105	RB 160 km/h R106	RB 160 km/h R107	RB 160 km/h R108	RB 160 km/h R109	RB 160 km/h R110	RB 160 km/h R111	RB 160 km/h R112	RB 160 km/h R113	RB 160 km/h R114	RB 160 km/h R115	RB 160 km/h R116	RB 160 km/h R117	RB 160 km/h R118	RB 160 km/h R119	RB 160 km/h R120	RB 160 km/h R121	RB 160 km/h R122	RB 160 km/h R123	RB 160 km/h R124	RB 160 km/h R125	RB 160 km/h R126	RB 160 km/h R127	RB 160 km/h R128	RB 160 km/h R129	RB 160 km/h R130	RB 160 km/h R131	RB 160 km/h R132	RB 160 km/h R133	RB 160 km/h R134	RB 160 km/h R135	RB 160 km/h R136	RB 160 km/h R137	RB 160 km/h R138	RB 160 km/h R139	RB 160 km/h R140	RB 160 km/h R141	RB 160 km/h R142	RB 160 km/h R143	RB 160 km/h R144	RB 160 km/h R145	RB 160 km/h R146	RB 160 km/h R147	RB 160 km/h R148	RB 160 km/h R149	RB 160 km/h R150	RB 160 km/h R151	RB 160 km/h R152	RB 160 km/h R153	RB 160 km/h R154	RB 160 km/h R155	RB 160 km/h R156	RB 160 km/h R157	RB 160 km/h R158	RB 160 km/h R159	RB 160 km/h R160	RB 160 km/h R161	RB 160 km/h R162	RB 160 km/h R163	RB 160 km/h R164	RB 160 km/h R165	RB 160 km/h R166	RB 160 km/h R167	RB 160 km/h R168	RB 160 km/h R169	RB 160 km/h R170	RB 160 km/h R171	RB 160 km/h R172	RB 160 km/h R173	RB 160 km/h R174	RB 160 km/h R175	RB 160 km/h R176	RB 160 km/h R177	RB 160 km/h R178	RB 160 km/h R179	RB 160 km/h R180	RB 160 km/h R181	RB 160 km/h R182	RB 160 km/h R183	RB 160 km/h R184	RB 160 km/h R185	RB 160 km/h R186	RB 160 km/h R187	RB 160 km/h R188	RB 160 km/h R189	RB 160 km/h R190	RB 160 km/h R191	RB 160 km/h R192	RB 160 km/h R193	RB 160 km/h R194	RB 160 km/h R195	RB 160 km/h R196	RB 160 km/h R197	RB 160 km/h R198	RB 160 km/h R199	RB 160 km/h R200	RB 160 km/h R201	RB 160 km/h R202	RB 160 km/h R203	RB 160 km/h R204	RB 160 km/h R205	RB 160 km/h R206	RB 160 km/h R207	RB 160 km/h R208	RB 160 km/h R209	RB 160 km/h R210	RB 160 km/h R211	RB 160 km/h R212	RB 160 km/h R213	RB 160 km/h R214	RB 160 km/h R215	RB 160 km/h R216	RB 160 km/h R217	RB 160 km/h R218	RB 160 km/h R219	RB 160 km/h R220	RB 160 km/h R221	RB 160 km/h R222	RB 160 km/h R223	RB 160 km/h R224	RB 160 km/h R225	RB 160 km/h R226	RB 160 km/h R227	RB 160 km/h R228	RB 160 km/h R229	RB 160 km/h R230	RB 160 km/h R231	RB 160 km/h R232	RB 160 km/h R233	RB 160 km/h R234	RB 160 km/h R235	RB 160 km/h R236	RB 160 km/h R237	RB 160 km/h R238	RB 160 km/h R239	RB 160 km/h R240	RB 160 km/h R241	RB 160 km/h R242	RB 160 km/h R243	RB 160 km/h R244	RB 160 km/h R245	RB 160 km/h R246	RB 160 km/h R247	RB 160 km/h R248	RB 160 km/h R249	RB 160 km/h R250	RB 160 km/h R251	RB 160 km/h R252	RB 160 km/h R253	RB 160 km/h R254	RB 160 km/h R255	RB 160 km/h R256	RB 160 km/h R257	RB 160 km/h R258	RB 160 km/h R259	RB 160 km/h R260	RB 160 km/h R261	RB 160 km/h R262	RB 160 km/h R263	RB 160 km/h R264	RB 160 km/h R265	RB 160 km/h R266	RB 160 km/h R267	RB 160 km/h R268	RB 160 km/h R269	RB 160 km/h R270	RB 160 km/h R271	RB 160 km/h R272	RB 160 km/h R273	RB 160 km/h R274	RB 160 km/h R275	RB 160 km/h R276	RB 160 km/h R277	RB 160 km/h R278	RB 160 km/h R279	RB 160 km/h R280	RB 160 km/h R281	RB 160 km/h R282	RB 160 km/h R283	RB 160 km/h R284	RB 160 km/h R285	RB 160 km/h R286	RB 160 km/h R287	RB 160 km/h R288	RB 160 km/h R289	RB 160 km/h R290	RB 160 km/h R291	RB 160 km/h R292	RB 160 km/h R293	RB 160 km/h R294	RB 160 km/h R295	RB 160 km/h R296	RB 160 km/h R297	RB 160 km/h R298	RB 160 km/h R299	RB 160 km/h R300	RB 160 km/h R301	RB 160 km/h R302	RB 160 km/h R303	RB 160 km/h R304	RB 160 km/h R305	RB 160 km/h R306	RB 160 km/h R307	RB 160 km/h R308	RB 160 km/h R309	RB 160 km/h R310	RB 160 km/h R311	RB 160 km/h R312	RB 160 km/h R313	RB 160 km/h R314	RB 160 km/h R315	RB 160 km/h R316	RB 160 km/h R317	RB 160 km/h R318	RB 160 km/h R319	RB 160 km/h R320	RB 160 km/h R321	RB 160 km/h R322	RB 160 km/h R323	RB 160 km/h R324	RB 160 km/h R325	RB 160 km/h R326	RB 160 km/h R327	RB 160 km/h R328	RB 160 km/h R329	RB 160 km/h R330	RB 160 km/h R331	RB 160 km/h R332	RB 160 km/h R333	RB 160 km/h R334	RB 160 km/h R335	RB 160 km/h R336	RB 160 km/h R337	RB 160 km/h R338	RB 160 km/h R339	RB 160 km/h R340	RB 160 km/h R341	RB 160 km/h R342	RB 160 km/h R343	RB 160 km/h R344	RB 160 km/h R345	RB 160 km/h R346	RB 160 km/h R347	RB 160 km/h R348	RB 160 km/h R349	RB 160 km/h R350	RB 160 km/h R351	RB 160 km/h R352	RB 160 km/h R353	RB 160 km/h R354	RB 160 km/h R355	RB 160 km/h R356	RB 160 km/h R357	RB 160 km/h R358	RB 160 km/h R359	RB 160 km/h R360	RB 160 km/h R361	RB 160 km/h R362	RB 160 km/h R363	RB 160 km/h R364	RB 160 km/h R365	RB 160 km/h R366	RB 160 km/h R367	RB 160 km/h R368	RB 160 km/h R369	RB 160 km/h R370	RB 160 km/h R371	RB 160 km/h R372	RB 160 km/h R373	RB 160 km/h R374	RB 160 km/h R375	RB 160 km/h R376	RB 160 km/h R377	RB 160 km/h R378	RB 160 km/h R379	RB 160 km/h R380	RB 160 km/h R381	RB 160 km/h R382	RB 160 km/h R383	RB 160 km/h R384	RB 160 km/h R385	RB 160 km/h R386	RB 160 km/h R387	RB 160 km/h R388	RB 160 km/h R389	RB 160 km/h R390	RB 160 km/h R391	RB 160 km/h R392	RB 160 km/h R393	RB 160 km/h R394	RB 160 km/h R395	RB 160 km/h R396	RB 160 km/h R397	RB 160 km/h R398	RB 160 km/h R399	RB 160 km/h R400	RB 160 km/h R401	RB 160 km/h R402	RB 160 km/h R403	RB 160 km/h R404	RB 160 km/h R405	RB 160 km/h R406	RB 160 km/h R407	RB 160 km/h R408	RB 160 km/h R409	RB 160 km/h R410	RB 160 km/h R411	RB 160 km/h R412	RB 160 km/h R413	RB 160 km/h R414	RB 160 km/h R415	RB 160 km/h R416	RB 160 km/h R417	RB 160 km/h R418	RB 160 km/h R419	RB 160 km/h R420	RB 160 km/h R421	RB 160 km/h R422	RB 160 km/h R423	RB 160 km/h R424	RB 160 km/h R425	RB 160 km/h R426	RB 160 km/h R427	RB 160 km/h R428	RB 160 km/h R429	RB 160 km/h R430	RB 160 km/h R431	RB 160 km/h R432	RB 160 km/h R433	RB 160 km/h R434	RB 160 km/h R435	RB 160 km/h R436	RB 160 km/h R437	RB 160 km/h R438	RB 160 km/h R439	RB 160 km/h R440	RB 160 km/h R441	RB 160 km/h R442	RB 160 km/h R443	RB 160 km/h R444	RB 160 km/h R445	RB 160 km/h R446	RB 160 km/h R447	RB 160 km/h R448	RB 160 km/h R449	RB 160 km/h R450	RB 160 km/h R451	RB 160 km/h R452	RB 160 km/h R453	RB 160 km/h R454	RB 160 km/h R455	RB 160 km/h R456	RB 160 km/h R457	RB 160 km/h R458	RB 160 km/h R459	RB 160 km/h R460	RB 160 km/h R461	RB 160 km/h R462	RB 160 km/h R463	RB 160 km/h R464	RB 160 km/h R465	RB 160 km/h R466	RB 160 km/h R467	RB 160 km/h R468	RB 160 km/h R469	RB 160 km/h R470	RB 160 km/h R471	RB 160 km/h R472	RB 160 km/h R473	RB 160 km/h R474	RB 160 km/h R475	RB 160 km/h R476	RB 160 km/h R477	RB 160 km/h R478	RB 160 km/h R479	RB 160 km/h R480	RB 160 km/h R481	RB 160 km/h R482	RB 160 km/h R483	RB 160 km/h R484	RB 160 km/h R485	RB 160 km/h R486	RB 160 km/h R487	RB 160 km/h R488	RB 160 km/h R489	RB 160 km/h R490	RB 160 km/h R491	RB 160 km/h R492	RB 160 km/h R493	RB 160 km/h R494	RB 160 km/h R495	RB 160 km/h R496	RB 160 km/h R497	RB 160 km/h R498	RB 160 km/h R499	RB 160 km/h R500	RB 160 km/h R501	RB 160 km/h R502	RB 160 km/h R503	RB 160 km/h R504	RB 160 km/h R505	RB 160 km/h R506	RB 160 km/h R507	RB 160 km/h R508	RB 160 km/h R509	RB 160 km/h R510	RB 160 km/h R511	RB 160 km/h R512	RB 160 km/h R513	RB 160 km/h R514	RB 160 km/h R515	RB 160 km/h R516	RB 160 km/h R517	RB 160 km/h R518	RB 160 km/h R519	RB 160 km/h R520	RB 160 km/h R521	RB 160 km/h R522	RB 160 km/h R523	RB 160 km/h R524	RB 160 km/h R525	RB 160 km/h R526	RB 160 km/h R527	RB 160 km/h R528	RB 160 km/h R529	RB 160 km/h R530	RB 160 km/h R531	RB 160 km/h R532	RB 160 km/h R533	RB 160 km/h R534	RB 160 km/h R535	RB 160 km/h R536	RB 160 km/h R537	RB 160 km/h R538	RB 160 km/h R539	RB 160 km/h R540	RB 160 km/h R541	RB 160 km/h R542	RB 160 km/h R543	RB 160 km/h R544	RB 160 km/h R545	RB 160 km/h R546	RB 160 km/h R547	RB 160 km/h R548	RB 160 km/h R549	RB 160 km/h R550	RB 160 km/h R551	RB 160 km/h R552	RB 160 km/h R553	RB 160 km/h R554	RB 160 km/h R555	RB 160 km/h R556	RB 160 km/h R557	RB 160 km/h R558	RB 160 km/h R559	RB 160 km/h R560	RB 160 km/h R561	RB 160 km/h R562	RB 160 km/h R563	RB 160 km/h R564	RB 160 km/h R565	RB 160 km/h R566	RB 160 km/h R567	RB 160 km/h R568	RB 160 km/h R569	RB 160 km/h R570	RB 160 km/h R571	RB 160 km/h R572	RB 160 km/h R573	RB 160 km/h R574	RB 160 km/h R575	RB 160 km/h R576	RB 160 km/h R577	RB 160 km/h R578	RB 160 km/h R579	RB 160 km/h R580	RB 160 km/h R581	RB 160 km/h R582	RB 160 km/h R583	RB 160 km/h R584	RB 160 km/h R585	RB 160 km/h R586	RB 160 km/h R587	RB 160 km/h R588	RB 160 km/h R589	RB 160 km/h R590	RB 160 km/h R591	RB 160 km/h R592	RB 160 km/h R593	RB 160 km/h R594	RB 160 km/h R595	RB 160 km/h R596	RB 160 km/h R597	RB 160 km/h R598	RB 160 km/h R599	RB 160 km/h R600	RB 160 km/h R601	RB 160 km/h R602	RB 160 km/h R603	RB 160 km/h R604	RB 160 km/h R605	RB 160 km/h R606	RB 160 km/h R607	RB 160 km/h R608	RB 160 km/h R609	RB 160 km/h R610	RB 160 km/h R611	RB 160 km/h R612	RB 160 km/h R613	RB 160 km/h R614	RB 160 km/h R615	RB 160 km/h R616	RB 160 km/h R617	RB 160 km/h R618	RB 160 km/h R619	RB 160 km/h R620	RB 160 km/h R621	RB 160 km/h R622	RB 160 km/h R623	RB 160 km/h R624	RB 160 km/h R625	RB 160 km/h R626	RB 160 km/h R627	RB 160 km/h R628	RB 160 km/h R629	RB 160 km/h R630	RB 160 km/h R631	RB 160 km/h R632	RB 160 km/h R633	RB 160 km/h R634	RB 160 km/h R635	RB 160 km/h R636	RB 160 km/h R637	RB 160 km/h R638	RB 160 km/h R639	RB 160 km/h R640	RB 160 km/h R641	RB 160 km/h R642	RB 160 km/h R643



$W_2 =$	5,00E-05
$C_{T2} =$	1,3

$V_2 =$	5,00E-05
$C_{T2} =$	1,3

[illegible]



Projekt:	T5004 Bebauungsplan Am Warthweg
Immissionsort:	Deckenfladmitte vertikal
Zugattung:	Gezüge, Regionalbahnen, S-Bahnen, ICE
Abstand zur Strecke:	20,24 m zu Strecke 3900; 30,5-34,5 m zu Strecke 3684
Bauweise:	Leichtbau, Holzdecken
Resonanzfrequenz:	12,5 Hz
Richtung R1:	Frankfurt
Richtung R2:	Friedberg

$V_2 =$	5,00E-05
$C_{T2} =$	1,3

Prognose sekundärer Luftschall durch Schienenverkehr nach VDI3837

V_2 =	5,00E-05
C_{T2} =	1,3

[illegible]



$V_2 =$	5,00E-05
$C_{T2} =$	1,3

Prognose sekundärer Luftschall durch Schienenverkehr nach VDI3837

V_2 =	5,00E-05
C_{T2} =	1,3

		L _E (f) + L _{EQ} (f)												A ₁ (f)		L ₁₀ (f) in dB												L ₅₀ (f) in dB(A)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		Stroke 3500						Stroke 3604								Stroke 3600						Stroke 3604						Stroke 3600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Type	Hz	ICEC/R1	ICEC/R2	ICEC/R3	ICEC/R4	ICEC/R5	ICEC/R6	ICEC/R7	ICEC/R8	ICEC/R9	ICEC/R10	ICEC/R11	ICEC/R12	ICEC/R13	ICEC/R14	ICEC/R15	ICEC/R16	ICEC/R17	ICEC/R18	ICEC/R19	ICEC/R20	ICEC/R21	ICEC/R22	ICEC/R23	ICEC/R24	ICEC/R25	ICEC/R26	ICEC/R27	ICEC/R28	ICEC/R29	ICEC/R30	ICEC/R31	ICEC/R32	ICEC/R33	ICEC/R34	ICEC/R35	ICEC/R36	ICEC/R37	ICEC/R38	ICEC/R39	ICEC/R40	ICEC/R41	ICEC/R42	ICEC/R43	ICEC/R44	ICEC/R45	ICEC/R46	ICEC/R47	ICEC/R48	ICEC/R49	ICEC/R50	ICEC/R51	ICEC/R52	ICEC/R53	ICEC/R54	ICEC/R55	ICEC/R56	ICEC/R57	ICEC/R58	ICEC/R59	ICEC/R60	ICEC/R61	ICEC/R62	ICEC/R63	ICEC/R64	ICEC/R65	ICEC/R66	ICEC/R67	ICEC/R68	ICEC/R69	ICEC/R70	ICEC/R71	ICEC/R72	ICEC/R73	ICEC/R74	ICEC/R75	ICEC/R76	ICEC/R77	ICEC/R78	ICEC/R79	ICEC/R80	ICEC/R81	ICEC/R82	ICEC/R83	ICEC/R84	ICEC/R85	ICEC/R86	ICEC/R87	ICEC/R88	ICEC/R89	ICEC/R90	ICEC/R91	ICEC/R92	ICEC/R93	ICEC/R94	ICEC/R95	ICEC/R96	ICEC/R97	ICEC/R98	ICEC/R99	ICEC/R100	ICEC/R101	ICEC/R102	ICEC/R103	ICEC/R104	ICEC/R105	ICEC/R106	ICEC/R107	ICEC/R108	ICEC/R109	ICEC/R110	ICEC/R111	ICEC/R112	ICEC/R113	ICEC/R114	ICEC/R115	ICEC/R116	ICEC/R117	ICEC/R118	ICEC/R119	ICEC/R120	ICEC/R121	ICEC/R122	ICEC/R123	ICEC/R124	ICEC/R125	ICEC/R126	ICEC/R127	ICEC/R128	ICEC/R129	ICEC/R130	ICEC/R131	ICEC/R132	ICEC/R133	ICEC/R134	ICEC/R135	ICEC/R136	ICEC/R137	ICEC/R138	ICEC/R139	ICEC/R140	ICEC/R141	ICEC/R142	ICEC/R143	ICEC/R144	ICEC/R145	ICEC/R146	ICEC/R147	ICEC/R148	ICEC/R149	ICEC/R150	ICEC/R151	ICEC/R152	ICEC/R153	ICEC/R154	ICEC/R155	ICEC/R156	ICEC/R157	ICEC/R158	ICEC/R159	ICEC/R160	ICEC/R161	ICEC/R162	ICEC/R163	ICEC/R164	ICEC/R165	ICEC/R166	ICEC/R167	ICEC/R168	ICEC/R169	ICEC/R170	ICEC/R171	ICEC/R172	ICEC/R173	ICEC/R174	ICEC/R175	ICEC/R176	ICEC/R177	ICEC/R178	ICEC/R179	ICEC/R180	ICEC/R181	ICEC/R182	ICEC/R183	ICEC/R184	ICEC/R185	ICEC/R186	ICEC/R187	ICEC/R188	ICEC/R189	ICEC/R190	ICEC/R191	ICEC/R192	ICEC/R193	ICEC/R194	ICEC/R195	ICEC/R196	ICEC/R197	ICEC/R198	ICEC/R199	ICEC/R200	ICEC/R201	ICEC/R202	ICEC/R203	ICEC/R204	ICEC/R205	ICEC/R206	ICEC/R207	ICEC/R208	ICEC/R209	ICEC/R210	ICEC/R211	ICEC/R212	ICEC/R213	ICEC/R214	ICEC/R215	ICEC/R216	ICEC/R217	ICEC/R218	ICEC/R219	ICEC/R220	ICEC/R221	ICEC/R222	ICEC/R223	ICEC/R224	ICEC/R225	ICEC/R226	ICEC/R227	ICEC/R228	ICEC/R229	ICEC/R230	ICEC/R231	ICEC/R232	ICEC/R233	ICEC/R234	ICEC/R235	ICEC/R236	ICEC/R237	ICEC/R238	ICEC/R239	ICEC/R240	ICEC/R241	ICEC/R242	ICEC/R243	ICEC/R244	ICEC/R245	ICEC/R246	ICEC/R247	ICEC/R248	ICEC/R249	ICEC/R250	ICEC/R251	ICEC/R252	ICEC/R253	ICEC/R254	ICEC/R255	ICEC/R256	ICEC/R257	ICEC/R258	ICEC/R259	ICEC/R260	ICEC/R261	ICEC/R262	ICEC/R263	ICEC/R264	ICEC/R265	ICEC/R266	ICEC/R267	ICEC/R268	ICEC/R269	ICEC/R270	ICEC/R271	ICEC/R272	ICEC/R273	ICEC/R274	ICEC/R275	ICEC/R276	ICEC/R277	ICEC/R278	ICEC/R279	ICEC/R280	ICEC/R281	ICEC/R282	ICEC/R283	ICEC/R284	ICEC/R285	ICEC/R286	ICEC/R287	ICEC/R288	ICEC/R289	ICEC/R290	ICEC/R291	ICEC/R292	ICEC/R293	ICEC/R294	ICEC/R295	ICEC/R296	ICEC/R297	ICEC/R298	ICEC/R299	ICEC/R300	ICEC/R301	ICEC/R302	ICEC/R303	ICEC/R304	ICEC/R305	ICEC/R306	ICEC/R307	ICEC/R308	ICEC/R309	ICEC/R310	ICEC/R311	ICEC/R312	ICEC/R313	ICEC/R314	ICEC/R315	ICEC/R316	ICEC/R317	ICEC/R318	ICEC/R319	ICEC/R320	ICEC/R321	ICEC/R322	ICEC/R323	ICEC/R324	ICEC/R325	ICEC/R326	ICEC/R327	ICEC/R328	ICEC/R329	ICEC/R330	ICEC/R331	ICEC/R332	ICEC/R333	ICEC/R334	ICEC/R335	ICEC/R336	ICEC/R337	ICEC/R338	ICEC/R339	ICEC/R340	ICEC/R341	ICEC/R342	ICEC/R343	ICEC/R344	ICEC/R345	ICEC/R346	ICEC/R347	ICEC/R348	ICEC/R349	ICEC/R350	ICEC/R351	ICEC/R352	ICEC/R353	ICEC/R354	ICEC/R355	ICEC/R356	ICEC/R357	ICEC/R358	ICEC/R359	ICEC/R360	ICEC/R361	ICEC/R362	ICEC/R363	ICEC/R364	



$V_3 =$	5.00E-05
$C_{13} =$	1.3

Prognose sekundärer Luftschall durch Schienenverkehr nach VDI3837

V_2 =	5,00E-05
C_{T2} =	1,3

[illegible]



Prognoseberechnung 25 Hz

Prognose sekundärer Luftschall durch Schienenverkehr nach VDI3837

Projekt: T5804 Bausatzplan Am Wertweg
Immissionsort: Deckenleiste vertikal
Zugangsweg: Gärtnische, Regenrinnen, S-Bahnen, ICE
Abstand zur Strecke: 20,24 m zu Strecke 3900, 30,5-34,5 m zu Strecke 3684
Bauweise: Lichtbau, Holzschalen
Resonanzfrequenz: 25,0 Hz
Richtung R1: Frankfurt
Richtung R2: Friedberg

α_a = 5,00E-05
 $\alpha_{a,r}$ = 1,3

Strecke	Abgangsweg	N tags	N nachts	Spitzen	L_{max}	L_{Amax}	$L_{\text{Amax,r}}$	$L_{\text{Amax,r,ref}}$
3900	ICE/IC R1	15	1	180	100	6,2	-1,1	-13,8
	ICE/IC R2	14	4	180	100	6,2	-3,6	-6,1
	RB R1	6	1	120	120	5,8	-3,7	-11,4
	RB R2	1	6	120	120	5,8	-4,8	-10,6
	RB/RE R1	39	8	210	160	7,2	2,4	-4,7
	RB/RE R2	36	7	210	160	7,2	0,8	-7,4
	NVDS R1	14	2	230	140	8,0	4,8	-4,8
	NVDS R2	15	2	230	140	8,0	4,8	-4,8
	GV 100 R1	14	6	740	100	40,0	13,0	9,8
	GV 100 R2	6	7	740	100	40,0	8,0	8,7
3684	GV 120 R1	3	4	740	100	33,3	5,8	11,1
	GV 120 R2	2	4	740	100	33,3	5,8	11,1
	S-Bahn R1	45	12	205	140	7,0	-0,4	-8,1
	S-Bahn R2	44	13	205	140	7,0	-2,4	-12,7
Summe:		263	66				17,3	14,1
								28,6
								28,6

		$L_{\text{E}}(f) + L_{\text{U}}(f)$										$\Delta L_{\text{a}}(f)$		$L_{\text{A,Best}}(f)$ in dB										$L_{\text{A,Best}}(f)$ in dB(A)											
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684												Strecke 3900									
		Strecke 3900												Strecke 3684																					



Projekt:	T5004 Bebauungsplan Am Warthweg
Immissionsort:	Dachendachmitz vertikal
Zugattung:	Grünläge, Regionalbahnen, S-Bahnen, ICE
Abstand zur Strecke:	20-24 m zu Strecke 3900; 30,5-34,5 m zu Strecke 3684
Bauweise:	Leichtbau, Holzdecken
Resonanzfrequenz:	31,5 Hz
Richtung R1:	Frankfurt
Richtung R2:	Friedberg

Projekt:	T5804 Bebauungsplan Am Warthweg
Immissionsort:	Deckenlängsmitte winklig
Zugattung:	Güterzüge, Regionalbahnen, S-Bahnen, ICE
Abstand zur Strecke:	20-24 m zu Strecke 3602, 30,5-34,5 m zu Strecke 3684
Bauweise:	Massiv, Betondecken
Resonanzfrequenz:	31,5 Hz
Richtung R1:	Frankfurt
Richtung R2:	Friedberg

		$L_E \text{ (f) } + L_{EQ}(f)$										ΔL_{EQ}		$L_{L_{EQ}}(f) \text{ in dB}$										$L_{L_{EQ}}(f) \text{ in dB(A)}$																							
		Stroke 3600												Stroke 3636												Stroke 3600												Stroke 3636									
Type	No.	CEC/R1	CEC/R2	120 km/h R1	120 km/h R2	180 km/h R1	180 km/h R2	CEC/R1	CEC/R2	120 km/h R1	120 km/h R2	180 km/h R1	180 km/h R2	CEC/R1	CEC/R2	120 km/h R1	120 km/h R2	180 km/h R1	180 km/h R2	CEC/R1	CEC/R2	120 km/h R1	120 km/h R2	180 km/h R1	180 km/h R2	CEC/R1	CEC/R2	120 km/h R1	120 km/h R2	180 km/h R1	180 km/h R2	CEC/R1	CEC/R2	120 km/h R1	120 km/h R2	180 km/h R1	180 km/h R2										
		[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]										
1	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
2	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
3	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
4	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
5	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
6	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
7	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
8	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
9	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
10	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
11	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
12	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
13	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
14	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
15	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
16	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
17	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
18	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
19	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
20	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
21	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
22	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
23	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
24	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
25	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
26	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
27	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
28	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
29	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
30	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
31	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
32	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
33	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
34	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4	37.5	41.1	47.3	45.3	48.5	46.5	48.5	47.5	48.1	52.7	51.4	53.1	57.3	34.4	38.1	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8	46.8	48.8											
35	46.4	47.4	45.8	47.8	46.8	48.6	46.2	45.2	53.8	52.8	50.2	54.2	39.4																																		

**Prognose sekundärer Luftschall durch Schienenverkehr nach VDI3837**

$V_3 =$	5.00E-05
$C_{13} =$	1.3

$V_2 =$	5.00E-05
$C_{22} =$	1.3

[illegible][illegible]

Stroke	Augmentation	N	nuclei	Augment	Time	Mean	Max	Min
3000	CECIC R1	15	1	180	100	6.2	10	-2.0
	CECIC R2	14	4	180	100	6.2	-2.4	-7.1
	CECIC R3	13	1	180	100	6.2	-1.8	-6.8
	HB R2	7	4	120	120	5.8	-4.5	-0.0
	NWDS R1	39	8	213	160	7.2	4.3	-2.4
	NWDS R2	21	3	213	160	7.2	2.0	-2.6
	NWDS R3	14	2	203	140	6.6	0.0	0.5
	NWDS R4	15	2	233	140	6.6	6.9	-3.8
	GV 100 R1	14	1	140	140	5.0	17.0	-1.0
	GV 100 R2	6	7	140	100	40.0	10.0	11.7
3500	GV 120 R1	3	1	740	120	33.0	21.0	6.2
	GV 120 R2	2	1	740	120	33.0	21.0	6.8
	S-BRAIN R1	40	12	200	140	7.0	0.0	-3.1
	S-BRAIN R2	44	13	205	140	7.0	0.0	-4.9
Summary:		66	66			20.7	17.0	



Prognoseberechnung 50 Hz

Prognose sekundärer Luftschall durch Schienenverkehr nach VDI3837

Projekt: T5804 Bausanierungsplan Am Wertweg
Immissionsort: Deckenlinie vertikal
Zugangsart: Gleisränge, Regeltaktbahnen, S-Bahnen, ICE
Abstand zur Strecke: 20,24 m zu Strecke 3900, 30,5-34,5 m zu Strecke 3684
Bauweise: Lichtbau, Holzschalen
Resonanzfrequenz: 40,0 Hz
Richtung R1: Frankfurt
Richtung R2: Friedberg

α_a = 5,00E-05
 $\alpha_{a,1}$ = 1,3

$L_e(f) + L_{e(f)}$		$\Delta L_{a,1}(f)$		$L_{a,gesamt}(f)$ in dB		$L_{a,gesamt}(f)$ in dB(A)		A-Bewertung		Strecke 3900		Strecke 3684		Strecke 3900		Strecke 3684			
Strecke 3900		Strecke 3684		Strecke 3900		Strecke 3684		Strecke 3900		Strecke 3684		Strecke 3900		Strecke 3684		Strecke 3900			
Typ [Hz]	KEIC R1 $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	KEIC R2 $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	FB $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	RR $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	RR $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	RR $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	RR $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	RR $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	RR $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	RR $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	RR $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	RR $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	RR $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	RR $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	RR $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	RR $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	RR $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]		
4	48,9	48,2	42,0	41,4	48,3	47,5	46,8	48,2	52,7	51,1	52,5	37,5	35,7	-0,3	48,5	48,9	41,1		
5	48,4	47,4	45,6	47,6	48,6	48,2	45,2	52,9	52,6	52,2	54,2	38,4	37,9	-0,2	47,1	46,1	44,3		
6,3	51,1	50,5	47,4	51,3	46,4	45,8	47,6	47,0	58,4	58,8	60,2	47,7	46,4	-0,5	50,8	50,8	45,9		
8	48,5	47,6	47,8	61,2	47,0	46,1	52,9	60,9	60,9	60,9	60,9	52,0	51,5	-0,4	48,1	47,2	47,4		
10	55,9	53,9	51,4	59,9	53,6	51,6	60,5	58,5	62,3	60,3	62,7	61,7	53,6	52,2	-0,1	55,7	53,8	52,2	
12,5	59,4	58,1	54,6	53,3	58,7	57,4	61,1	58,8	58,7	57,4	61,1	58,8	58,6	0,6	60,0	58,7	56,9		
16	61,7	60,1	58,2	58,3	58,3	57,3	55,6	58,4	58,7	57,0	56,0	45,7	1,2	62,9	58,4	56,4	54,5		
20	54,5	52,9	53,1	54,6	51,9	50,3	55,3	53,7	57,4	55,8	58,8	57,2	46,0	45,0	1,9	56,4	54,7	55,0	
25	50,0	47,8	53,1	53,6	50,4	48,3	53,3	51,2	57,5	55,4	58,9	56,8	46,2	44,3	2,6	52,5	50,5	53,8	
31,5	51,4	49,9	48,6	48,9	51,0	48,5	51,0	50,9	57,4	60,3	58,8	57,4	46,3	44,6	0,9	52,7	53,8	53,4	
40	49,0	46,7	50,1	49,2	48,7	46,4	54,7	52,4	58,2	56,9	60,6	58,3	47,0	44,8	6,3	55,3	53,0	56,4	
50	49,9	47,5	51,7	43,7	47,4	45,0	54,3	51,9	57,7	55,3	58,1	56,7	43,8	41,5	10,0	56,9	57,5	63,7	
63	46,7	44,2	46,7	46,5	42,4	39,8	54,5	52,0	52,4	49,9	53,8	51,3	39,0	36,7	5,3	52,0	49,5	54,8	
80	43,7	41,2	46,9	33,9	40,7	38,2	48,9	46,4	38,3	47,8	38,0	35,7	2,2	46,9	43,4	49,1	38,4	42,9	48,4
100	34,1	31,6	37,9	25,4	36,8	34,3	45,6	43,1	43,0	40,5	44,4	41,9	33,0	32,0	-0,2	34,3	33,8	38,1	35,6
Summe:		263		66		22,9		19,6		35,6		29,1							

Prognose sekundärer Luftschall durch Schienenverkehr nach VDI3837

Projekt: T5804 Bausanierungsplan Am Wertweg
Immissionsort: Deckenlinie vertikal
Zugangsart: Gleisränge, Regeltaktbahnen, S-Bahnen, ICE
Abstand zur Strecke: 20,24 m zu Strecke 3900, 30,5-34,5 m zu Strecke 3684
Bauweise: Lichtbau, Holzschalen
Resonanzfrequenz: 40,0 Hz
Richtung R1: Frankfurt
Richtung R2: Friedberg

α_a = 5,00E-05
 $\alpha_{a,1}$ = 1,3

$L_e(f) + L_{e(f)}$		$\Delta L_{a,1}(f)$		$L_{a,gesamt}(f)$ in dB		$L_{a,gesamt}(f)$ in dB(A)		A-Bewertung		Strecke 3900		Strecke 3684		Strecke 3900		Strecke 3684			
Strecke 3900		Strecke 3684		Strecke 3900		Strecke 3684		Strecke 3900		Strecke 3684		Strecke 3900		Strecke 3684		Strecke 3900			
Typ [Hz]	KEIC R1 $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	KEIC R2 $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	FB $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	RR $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	RR $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	RR $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	RR $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	RR $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	RR $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	RR $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	RR $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	RR $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	RR $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	RR $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	RR $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	RR $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]	RR $L_{a,gesamt}(f)$ [dB]		
4	48,9	48,2	42,0	41,4	48,3	47,5	46,8	48,2	52,7	51,1	52,5	37,5	35,7	-0,3	48,5	48,9	41,1		
5	48,4	47,4	45,6	47,6	48,6	48,2	45,2	52,9	52,6	52,2	54,2	38,4	37,9	-0,2	47,1	46,1	44,3		
6,3	51,1	50,5	47,4	51,3	46,4	45,8	47,6	47,0	58,4	58,8	60,2	47,7	46,4	-0,5	50,8	50,8	45,9		
8	48,5	47,6	47,8	61,2	47,0	46,1	52,9	60,9	60,9	60,9	60,9	52,0	51,5	-0,4	48,1	47,2	47,4		
10	55,9	53,9	51,4	59,9	53,6	51,6	60,5	58,5	62,3	60,3	62,7	61,7	53,6	52,2	-0,1	55,7	53,8	52,2	
12,5	59,4	58,1	54,6	53,3	58,7	57,4	61,1	58,8	58,7	57,4	61,1	58,8	58,6	0,6	60,0	58,7	56,9		
16	61,7	60,1	58,2	58,3	58,3	57,3	55,6	58,4	58,7	57,0	56,0	45,7	1,2	62,9	58,4	56,4	54,5		
20	54,5	52,9	53,1	54,6	51,9	50,3	55,3	53,7	57,4	55,8	58,8	57,2	46,0	45,0	1,9	56,4	54,7	55,0	
25	50,0	47,8	53,1	53,6	50,4	48,3	53,3	51,2	57,5	55,4	58,9	56,8	46,2	44,3	2,6	52,5	50,5	53,8	
31,5	51,4	49,9	48,6	48,9	51,0	48,5	51,0	50,9	57,4	60,3	58,8	57,4	46,3	44,6	0,9	52,7	53,8	53,4	
40	49,0	46,7	50,1	49,2	48,7	46,4	54,7	52,4	58,2	56,9	60,6	58,3	47,0	44,8	6,3	55,3	53,0	56,4	
50	49,9	47,5	51,7	43,7	47,4	45,0	54,3	51,9	57,7	55,3	58,1	56,7	43,8	41,5	10,0	56,9	57,5	63,7	
63	46,7	44,2	46,7	46,5	42,4	39,8	54,5	52,0	52,4	49,9	53,8	51,3	39,0	36,7	5,3	52,0	49,5	54,8	
80	43,7	41,2	46,9	33,9	40,7	38,2	48,9	46,4	38,3	47,8	38,0	35,7	2,2	46,9	43,4	49,1	38,4	42,9	48,4
100	34,1	31,6	37,9	25,4	36,8	34,3	45,6	43,1	43,0	40,5	44,4	41,9	33,0	32,0	-0,2	34,3	33,8	38,1	35,6
Summe:		263		66		22,9		19,6		35,6		29,1							



Projekt:	T5004 Bebauungsplan Am Warthweg
Immissionsort:	Deckenfeldmitte vertikal
Zugattung:	Güterzüge, Regionalbahnen, S-Bahnen, ICE
Abstand zur Strecke:	20-24 m zu Strecke 3900; 30,5-34,5 m zu Strecke 3684
Bauweise:	Leichtbau, Holzdecken
Resonanzfrequenz:	62,5 Hz
Richtung R1:	Frankfurt
Richtung R2:	Friedberg

Director	Director's Age	Age in 1950	Years in Office	Language	Years in Language	Years in Director's Age	Years in Director's Age
CEC/EC 11	15	1	185	185	6.2	5.4	4.6
CEC/EC 12	16	1	185	185	6.2	5.4	4.6
PR 11	6	1	126	126	5.8	5.3	4.5
PR 12	6	1	126	126	5.8	5.3	4.5
PR/EC 11	39	8	213	165	7.2	7.1	0.5
PR/EC 12	39	8	213	165	7.2	7.1	0.5
NY/EC 11	14	2	233	140	9.4	14.4	5.9
NY/EC 12	15	2	233	140	9.4	12.2	3.4
NY 100 11	6	1	746	100	40.6	34.6	6.0
NY 100 12	6	1	746	100	40.6	33.5	14.1
NY 120 11	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 12	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 13	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 14	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 15	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 16	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 17	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 18	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 19	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 20	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 21	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 22	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 23	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 24	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 25	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 26	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 27	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 28	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 29	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 30	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 31	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 32	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 33	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 34	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 35	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 36	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 37	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 38	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 39	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 40	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 41	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 42	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 43	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 44	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 45	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 46	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 47	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 48	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 49	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 50	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 51	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 52	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 53	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 54	6	1	746	120	33.5	33.5	6.7
NY 120 55	6	1	746	120	33.5	33.5	

W_2 =	5,00E-06
C_{T2} =	1,3

[illegible]

Projekt:	T5804 Bebauungsplan Am Warthweg
Immissionsort:	Dacheneckmitte vertikal
Zugattung:	Gezöge, Regionalbahnen, S-Bahnen, ICE
Abstand zur Strecke:	20-24 m zu Strecke 3900; 30,5-34,5 m zu Strecke 3684
Bauweise:	Massiv, Betondecken
Resonanzfrequenz:	62,5 Hz
Richtung R1:	Frankfurt
Richtung R2:	Friedberg

Structure	Configuration	N	n	Members	Designation	Year	Population	Area (km ²)	Population Density
3000	GENEVE R1	1	1	1095	1050	6.2	4.3	72.5	11.5
	LAKE R1	1	1	105	100	1.2	1.4	1.8	1.8
	SW R1	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R2	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R3	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R4	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R5	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R6	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R7	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R8	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
3000	LAKE R1	1	1	105	100	1.2	1.4	1.8	1.8
	SW R1	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R2	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R3	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R4	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R5	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R6	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R7	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R8	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R9	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
3000	LAKE R1	1	1	105	100	1.2	1.4	1.8	1.8
	SW R1	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R2	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R3	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R4	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R5	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R6	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R7	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R8	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R9	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
3000	LAKE R1	1	1	105	100	1.2	1.4	1.8	1.8
	SW R1	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R2	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R3	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R4	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R5	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R6	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R7	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R8	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R9	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
3000	LAKE R1	1	1	105	100	1.2	1.4	1.8	1.8
	SW R1	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R2	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R3	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R4	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R5	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R6	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6
	SW R7	1	1	128	120	5.4	2.2	0.6	0.6

V_3 =	5,00E-05
C_{T2} =	1,3

[illegible]