

Regionaltangente West

Planfeststellungsabschnitt Nord

Anlage 20.3a neu

Ermittlung und Beurteilung der Einwirkungen durch schienenverkehrsinduzierte Immissionen aus Erschütterungen und sekundärem Luftschall auf Menschen in Gebäuden

Datum: 05.06.2020

Auftraggeber:



RTW GmbH
Stiftstraße 9 -17
60313 Frankfurt am Main

Ersteller:



KREBS+KIEFER FRITZ AG
Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt

Planaufsteller	-	Phase	-	Gewerk	-	Planart	-	PSP-Code	-	lfd. Nr.	-	Index	Format
KuK	-	4	-	LA	-	SU	-	01_06_00_000	-	003	-	A	.pdf

Erschütterungstechnische Untersuchung

VORHABEN:	Regionaltangente West
ABSCHNITT:	Planfeststellungsabschnitt Nord
UMFANG:	Ermittlung und Beurteilung der Einwirkungen durch schienenverkehrsinduzierte Immissionen aus Erschütterungen und sekundärem Luftschall auf Menschen in Gebäuden
AUFTRAGGEBER	RTW Planungsgesellschaft mbH Stiftstraße 9 - 17 60313 Frankfurt/Main
BEARBEITUNG:	KREBS+KIEFER FRITZ AG Heinrich-Hertz-Straße 2 64295 Darmstadt T 06151 885-383 F 06151 885-220
AKTENZEICHEN:	20058001-VVE-3 ersetzt Bericht 20058001-VVE-1 vom 15.12.2017
DATUM:	Darmstadt, 03.06.2020

Dieser Bericht umfasst 27 Seiten und 5 Anhänge mit 39 Blättern.

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

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	5
2	Sachverhalt und Aufgabenstellung	5
3	Bearbeitungsgrundlagen	7
3.1	Rechtsgrundlagen und Regelwerke	7
3.2	Planunterlagen	8
4	Beschreibung des Planvorhabens	9
4.1	Baumaßnahme	9
4.2	Immissionsschutzrechtliche Einstufung	10
4.3	Bebauung im Einwirkungsbereich der Maßnahme	11
5	Anforderungen an den Immissionsschutz	12
5.1	Erschütterungen	12
5.1.1	Beurteilungsverfahren	12
5.1.2	Anhaltswerte	13
5.1.3	Verkehrsmehrung im Bestandsnetz	14
5.2	Sekundärer Luftschall	14
5.2.1	Grundlagen der Beurteilung	14
5.2.2	Immissionsrichtwerte	15
6	Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise	17
6.1	Prognose	17
6.1.1	Emission	18
6.1.2	Transmission	18
6.2	Immission	19
6.2.1	Einwirkungen in Gebäuden	19
6.2.2	Extrapolation auf die Gesamtheit aller Gebäude	20
6.3	Betriebsparameter	20
6.3.1	Fahrzeugen, Zugzahlen, Geschwindigkeiten, Oberbau	20
6.3.2	Ermittlung von Einwirkzeiten	23
7	Untersuchungsergebnisse	23

25675283	7.1	RTW-Neubaustrecke	23
	7.2	Verkehrsmehrung im Bestandnetz	25
	8	Abschließende Bemerkungen	26

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Anhaltswerte A zur Beurteilung von Erschütterungen	13
Tabelle 2:	Immissionsrichtwerte für sekundären Luftschall	16
Tabelle 3:	Geschwindigkeiten Messquerschnitte	24

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage des Planfeststellungsabschnitts Nord	10
Abbildung 2:	Übertragung von Erschütterungen	17

Anhänge

Anhang 1	Übersichtslagepläne
Anhang 2	Emissionen
Anhang 3	Transmissionen
Anhang 4	Immissionen
Anhang 5	Betriebsprogramm 2030

25675283

Abkürzungsverzeichnis

A	Anhaltswert
A _o	oberer Anhaltswert gemäß DIN 4150-2 [-]
A _r	Beurteilungs-Anhaltswert gemäß DIN 4150-2 [-]
A _u	unterer Anhaltswert gemäß DIN 4150-2 [-]
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
D	Korrektursummand zur Berücksichtigung der Raumnutzung [dB]
[dB(A)]	Dezibel, A-bewertet
D _E	Einfügedämmung [dB]
ΔL	Pegeldifferenz [dB]
f	Frequenz [Hz]
GE	Gewerbegebiet
Hz	Hertz, Schwingungen je Sekunde [s ⁻¹]
IP	Immissionsort
L _i	A-bewerteter sekundärer Luftschallpegel [dB(A)]
L _{r,i}	Beurteilungs-Innenschallpegel [dB(A)]
L _{r,sek}	Beurteilungspegel für den sekundären Luftschall [dB(A)]
L _{vA}	A-bewerteter Körperschallschnellepegel in Fußbodenmitte [dB(A)]
KB _{FTi}	Taktmaximalwert [-]
KB _{FTm}	Taktmaximal-Effektivwert [-]
KB _{Fmax}	maximale bewertete Schwingstärke [-]
KB _{FTr}	Beurteilungsschwingstärke [-]
MI	Mischgebiet
n	Abnahmekoeffizient gemäß DIN 4150-1 [-]
N	Anzahl von Zügen [-]
R, d	Abstand [m]
RTW	Regionaltangente West
v	Schwingschnelle [mm/s]
v ₀	Referenzwert für die Schwingschnelle [5 · 10 ⁻⁸ m/s]
v _{max}	Höchstgeschwindigkeit [km/h]
HVwVfG	Hessisches Verwaltungsverfahrensgesetz
WA	Allgemeines Wohngebiet

1 Zusammenfassung

Im Zusammenhang mit dem geplanten Bau der Regionaltangente West wurde geprüft, ob Immissionskonflikte aus vorhabenbedingten Erschütterungen und sekundärem Luftschall zu erwarten sind. Die Ergebnisse der Untersuchung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- ❑ Die erschütterungstechnischen Untersuchungen kommen zu dem Ergebnis, dass im gesamten Neubauabschnittes des PFA Nord sowohl die Anhaltswerte der DIN 4150-2 für Erschütterungseinwirkungen auf Menschen in Gebäuden als auch die Immissionsrichtwerte für sekundären Luftschall sowohl für den Tag- als auch für den Nachtzeitraum eingehalten oder unterschritten werden.
- ❑ Demzufolge kann mit Sicherheit davon ausgegangen werden, dass der zukünftige Schienenverkehr auf dem Neubauabschnitt der RTW-Strecke zu keinen Immissionen aus Erschütterungen und aus sekundären Luftschall führen werden die als "erheblich belästigend" einzustufen wären.
- ❑ Im Streckenabschnitt zwischen Bad Homburg und Praunheim wurde geprüft, ob durch die Verkehrsmehrung durch die RTW-Züge auf der Bestandsstrecke 3611 mögliche Schutzansprüche auf Grundlage der Eigentums- bzw. Gesundheitsverletzung im Prognose-Planfall ausgelöst werden können. Die zu erwartenden Beurteilungsschwingstärken liegen jedoch weit unter der Zumutbarkeitsschwelle, so dass ebenfalls keine erheblich belästigenden Immissionen zu erwarten sind.

2 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Die Regionaltangente West (RTW) ist eine neue tangentielle Schienenverbindung im Orts – und Nachbarschaftsverkehr der Metropolregion Frankfurt RheinMain zur Verbesserung des öffentlichen Schienenpersonennahverkehrs durch die Verbindung der westlichen Stadtteile der Stadt Frankfurt am Main sowie der umliegenden Kreise, Städte und Gemeinden miteinander und untereinander und zur besseren intermodalen Anbindung des Flughafens Frankfurt am Main. Durch diese Funktion der RTW wird die historisch gewachsene Verbindung über den Kopfbahnhof Frankfurt Hauptbahnhof ergänzt, was mittelbar zu einer Entlastung des Hauptbahnhofs und damit des S-Bahntunnels führt.

Für die RTW sollen dabei - insbesondere um die Eingriffe in private Grundstücksflächen bzw. in Natur und Landschaft und den Flächenverbrauch zu minimieren sowie um Kosten zu reduzieren - weitgehend vorhandene Strecken der Deutschen Bahn mitgenutzt werden, die durch neu zu bauende Teilabschnitte miteinander verknüpft werden. Soweit erforderlich werden die bestehenden Bahnstrecken und Bauwerke angepasst.

25675283 Geplant ist die Realisierung zweier Linien, die sich im Kernbereich überlagern. Diese beiden Linien sollen zum einen von Bad Homburg und zum anderen von Frankfurt-Praunheim/Gewerbegebiet jeweils über Eschborn, Frankfurt-Höchst, den Flughafen-Regionalbahnhof und Neu-Isenburg Bahnhof, zum einen nach Neu-Isenburg Birkengewann und zum anderen zum Bahnhof Dreieich-Buchschlag verlaufen. Es ist vorgesehen, dass die beiden Linien jeweils halbstündlich verkehren und sich im Kernabschnitt zwischen Eschborn und Neu-Isenburg Bahnhof zu einem Viertelstundentakt ergänzen.

Linie 1: Bad Homburg – Eschborn – Höchst – Flughafen – Neu-Isenburg Bahnhof - Neu-Isenburg Birkengewann

Linie 2: Praunheim – Eschborn – Höchst – Flughafen – Neu-Isenburg Bahnhof - Dreieich-Buchschlag

Die beiden RTW-Linien sollen an insgesamt 26 Stationen halten, von denen 13 bereits bestehende Stationen darstellen.

Aufgrund der Streckenlänge der RTW wurde diese zunächst in insgesamt vier Planfeststellungsabschnitte (Nord, Mitte, Süd 1 und Süd 2) gegliedert, für die jeweils ein eigenständiges Planfeststellungsverfahren durchgeführt wird.

Weitere Details zur Gesamtmaßnahme sind dem Erläuterungsbericht „Gesamtvorhaben Regionaltangente West“ zu entnehmen.

Der hier behandelte Planfeststellungsabschnitt "Nord" enthält einen Teilabschnitt, in dem die zukünftigen Verkehre der RTW über die Bahnstrecke 3611 zwischen dem Bahnhof Bad Homburg und km 9+696 abgewickelt werden. Ab km 9+696 zweigen Verbindungsgleise von der Strecke 3611 ab, die in den neu zu bauenden Teilabschnitt münden. Dieser verläuft zwischen Frankfurt-Praunheim und der Grenze des Planfeststellungsabschnitts Nord zum Planfeststellungsabschnitt Mitte (nördlich der Ortslage Frankfurt-Sossenheim).

Beim Betrieb schienengebundener Fahrzeuge kommt es im Kontaktbereich zwischen Rad und Schiene zu Schwingungsanregungen, die auf Störungen des stationären Abrollvorganges zurückzuführen sind. Verantwortlich hierfür sind einerseits Inhomogenitäten der Schiene, andererseits auch das Rad selbst, das in der Regel einen ungleichmäßigen Verschleiß erfährt. Die impulsförmige Anregung des Radsatzes und des Gleiskörpers wiederum hat die Anregung von Eigenschwingungen des Gesamtsystems zur Folge.

Die aus den dynamischen Lasten resultierenden Schwingungen des Gleisoberbaus werden über den Untergrund auf nahestehende Gebäude übertragen, die ihrerseits zu Schwingungen angeregt werden. Die auftretenden Schwingungsamplituden sind in der Regel so gering, dass Bauwerksschäden als Folge der dynamischen Beanspruchung ausgeschlossen werden können. Dennoch können Schwingungen bereits bei geringen Schwingstärken zu Beeinträchtigungen des

Wohlbefindens von Menschen in Gebäuden führen. Über die Geschossdecken werden Schwingungen des Gebäudekörpers auf den Menschen übertragen, die vom Körper direkt als mechanische Schwingungsimmissionen wahrgenommen werden. Weiterhin führen die in ein Bauwerk eingeleiteten Schwingungen zu einer Schallabstrahlung der Raumbegrenzungsflächen in Form von hörbarem (sekundärem) Luftschall. Selbst Immissionen, die als mechanische Schwingungen nicht mehr spürbar sind, können dann akustisch wahrnehmbar sein.

Geräusche und Erschütterungen zählen gemäß § 3 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /1/ je nach Stärke und Wahrnehmbarkeit zu den Immissionen, die geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen.

Im Rahmen der vorliegenden erschütterungstechnischen Untersuchung ist zunächst zu prüfen, welche Immissionen aus Erschütterungen und sekundärem Luftschall beim zukünftigen Betrieb der RTW im Planfeststellungsabschnitt "Nord" zu erwarten sind und ob diese zu erheblichen Belästigungen von Menschen in Gebäuden führen können.

Soweit relevante Konfliktpotentiale festgestellt werden, sind geeignete Vorsorgemaßnahmen zur Vermeidung bzw. zur Minimierung der Immissionskonflikte zu erarbeiten.

3 Bearbeitungsgrundlagen

3.1 Rechtsgrundlagen und Regelwerke

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

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigung, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der aktuell gültigen Fassung
- /2/ Hessisches Verwaltungsverfahrensgesetz (HVwVfG) in der aktuell gültigen Fassung
- /3/ 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, geändert durch Art. 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
- /4/ 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung – 24. BImSchV) vom 4. Februar 1997 in ihrer berichtigten Fassung vom 16. Mai 1997

25675283

- /5/ Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes vom 21.12.2010, BVerwG 7 A 14.09
- /6/ Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung sowie für Magnetschwebebahnen, Teil VI – Schutz vor Schallimmissionen aus Schienenverkehr, Eisenbahn-Bundesamt, Fachstelle Umwelt, Stand Dezember 2012
- /7/ DIN 4150, Teil 1 „Erschütterungen im Bauwesen – Vorermittlung von Schwingungsgrößen“, Juni 2001
- /8/ DIN 4150, Teil 2 „Erschütterungen im Bauwesen – Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden“, Juni 1999
- /9/ DB-Richtlinie 820.2050, Erschütterungen und sekundärer Luftschall, Stand vom 15.09.2017

3.2 Planunterlagen

Zur Bearbeitung wurden die nachfolgenden Planunterlagen und Schriftsätze herangezogen:

- /10/ Regionaltangente West, Genehmigungsplanung, Anlage 10.1a, Maßstab 1:1.000, Planungsgemeinschaft Regionaltangente West, Stand Mai 2020
- /11/ Digitale Datengrundlagen, zur Verfügung gestellt von der Planungsgemeinschaft Regionaltangente West, Stand Juli 2019
- /12/ Bebauungspläne der Stadt Frankfurt am Main, PlanAS Planauskunftssystem der Stadt Frankfurt am Main, www.planAS-frankfurt.de
- /13/ Bebauungspläne der Stadt Bad Homburg, entnommen der aktuellen Homepage der Stadt Bad Homburg
- /14/ Flächennutzungsplan, Planungsverband Ballungsraum Frankfurt/ Rhein-Main, Maßstab 1:10.000, Stand 2015, www.pvfrm.de
- /15/ Bebauungsplan 696 „Gewerbegebiet nördlich Heerstraße“ (Entwurf), Stadt Frankfurt, Stand 13.12.2012
- /16/ Angaben zum prognostizierten Schienenverkehrsaufkommen auf der RTW-Trasse im Prognosejahr 2030, zur Art der eingesetzten Fahrzeuge und zur Streckengeschwindigkeit, RTW GmbH, Mai 2019

- 25675283
- /17/ Angaben zur zulässigen Geschwindigkeit auf den Streckenabschnitten der RTW, E-Mail vom Ingenieurbüro Schüßler Plan vom 13.06.2019
 - /18/ Angaben zum prognostizierten Schienenverkehrsaufkommen auf der DB-Strecke 3611 im Prognosejahr 2030 (Nullfall) zur Art der eingesetzten Fahrzeuge und zur Streckengeschwindigkeit, RTW Planungsgesellschaft mbH, März 2019
 - /19/ Faltblatt zum Fahrzeugtyp U5, Hrsg: Verkehrsgesellschaft Frankfurt Main mbH
 - /20/ Auswertung der Fahrpläne der VGF-Linien U3 und U7, August 2019

4 Beschreibung des Planvorhabens

4.1 Baumaßnahme

Die Regionaltangente West ist in die vier Planfeststellungsabschnitte Nord, Mitte, Süd 1 und Süd 2 unterteilt. Die vorliegende Untersuchung gilt für den Planfeststellungsabschnitt Nord, der am Bahnhof Bad Homburg beginnt und in einem Teilabschnitt auf der vorhandenen Bahnstrecke 3611 verläuft. Von der vorhandenen Bahnstrecke, die baulich unverändert bleibt, wird ein Anschluss an die neu herzustellende Trasse der RTW, die von Praunheim nach Höchst verläuft, geschaffen. Südlich der Überführung der Neubautrasse über die BAB A 66 endet der Planfeststellungsabschnitt Nord unmittelbar nördlich der Ortslage Sossenheim, wo der Planfeststellungsabschnitt Mitte beginnt.

In Abbildung 1 ist der Planfeststellungsabschnitt Nord dargestellt.

Die vorliegende Untersuchung befasst sich mit den erschütterungstechnischen Auswirkungen im Planfeststellungsabschnitt Nord, der am Bahnhof Bad Homburg beginnt und in einem Teilabschnitt auf der vorhandenen Bahnstrecke 3611 verläuft. Von der vorhandenen Bahnstrecke, die baulich unverändert bleibt, wird ein Anschluss an die neu herzustellende Trasse der RTW (Abbildung 1, südlich der blauen Trennlinie), die von Praunheim nach Höchst verläuft, geschaffen. Bei Neubau-km 7,0 endet der Planfeststellungsabschnitt Nord zwischen den Ortslagen Eschborn und Sossenheim, in dem der Planfeststellungsabschnitt Mitte beginnt.

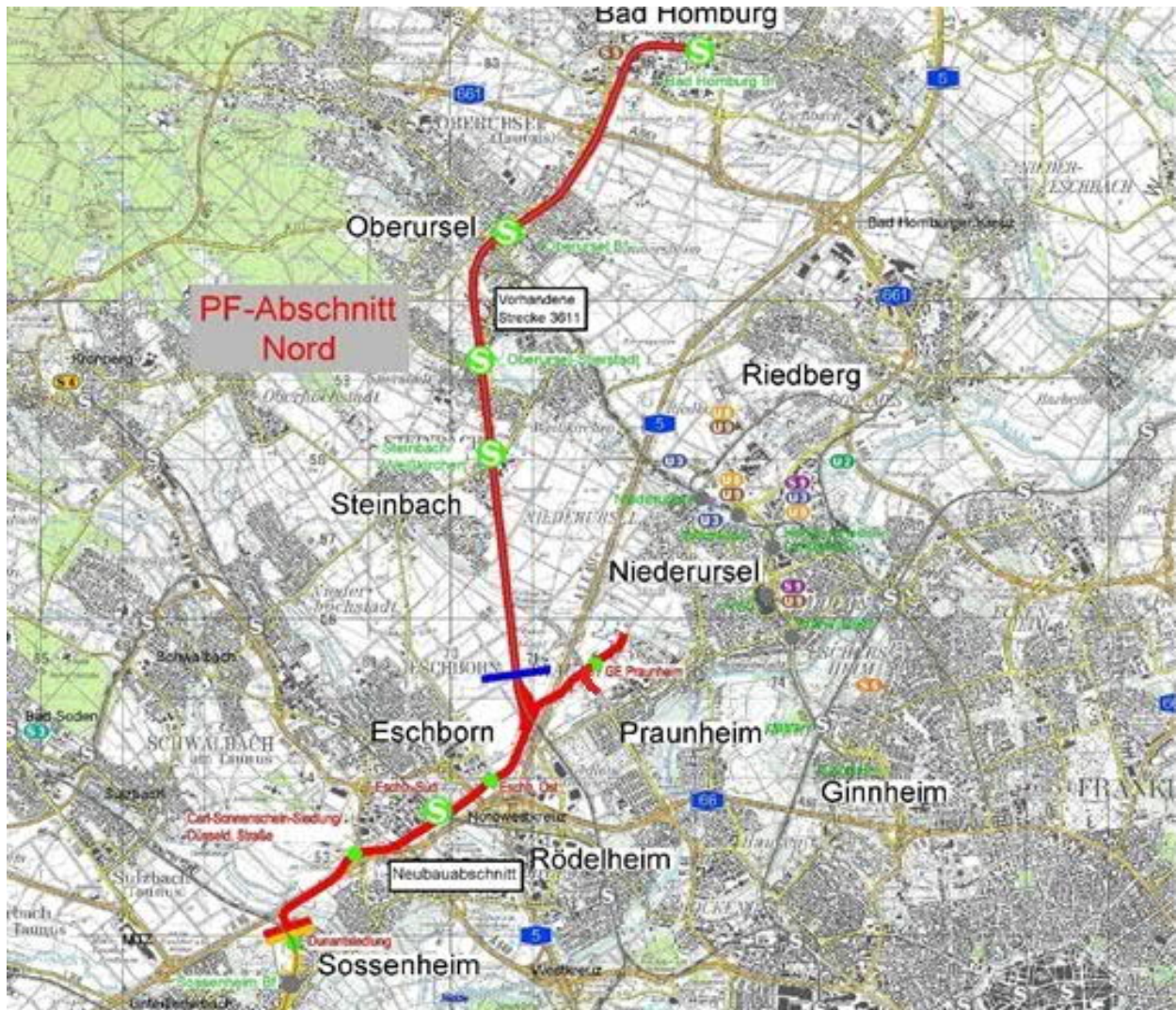


Abbildung 1: Lage des Planfeststellungsabschnitts Nord

4.2 Immissionsschutzrechtliche Einstufung

Aus Sicht des Immissionsschutzes stellt das hier betrachtete Planvorhaben den Neubau einer zweigleisigen Stadtbahnstrecke sowie den Streckenbereich ohne eine Änderung des Schienenverkehrsweges innerhalb des Planfeststellungsbereiches dar. Außer im Anschlussbereich an das bestehende Schienennetz (Strecke 3611) besteht daher keine erschütterungstechnische Vorbelastung. Die baurechtliche Genehmigung für das Vorhaben wird im Rahmen eines Planfeststellungsverfahrens angestrebt. Hierbei ist die Vorhabenträgerin verpflichtet, den Grundsatz der Konfliktvermeidung bzw. der Konfliktlösung folgend, sicherzustellen, dass die Verträglichkeit des Vorhabens mit schutzbedürftigen Nutzungen im Einwirkungsbereich der Maßnahme gegeben ist. Soweit die durchgeführten Untersuchungen zu dem Ergebnis führen, dass eine durchgängige Konfliktfreiheit nicht zu erwarten ist, sind von der Vorhabenträgerin geeignete Maßnahmen zu ergreifen, mit denen die Verträglichkeit des Vorhabens gewährleistet werden kann.

4.3 Bebauung im Einwirkungsbereich der Maßnahme

Der Planfeststellungsabschnitt Nord beginnt am Bahnhof Bad Homburg und verläuft in einem Teilabschnitt auf der vorhandenen Bahnstrecke 3611 durch den südlichen Teil der Stadt Bad Homburg und durch drei Stadtteile der Stadt Oberursel. Die neue Trassenführung beginnt in Höhe der Straße „Steinbacher Hohl“ im Stadtteil Frankfurt-Praunheim. Die Züge wechseln dort die Fahrtrichtung über eine Weichenverbindung, die den Wechsel vom Richtungsgleis Ost auf das Richtungsgleis West ermöglicht.

Im weiteren Streckenverlauf befinden sich zunächst keine relevanten schutzwürdigen Bebauungen in erschütterungstechnisch relevanter Streckennähe. Erst im Gewerbegebiet Süd in Eschborn verläuft die Trasse in der Nähe von schutzwürdigen Nutzungen. Bei diesen Gebäuden handelt es sich in der Mehrzahl um mehr Bürogebäude. Ferner befindet sich im Gewerbegebiet ein mehrstöckiges Hotel.

Die Bestandstrasse verläuft durch die folgenden Ortschaften:

- ❑ Gewerbliche Nutzungen (Büro, Geschäfte, Einzelhandel) im Bereich der Stadt Bad Homburg zwischen ca. Bahn-km 18+700 und Bahn-km 17+800, Abstand der Nutzungen zur Trasse ab 15 m.
- ❑ Wohngebäude entlang der Strecke 3611 in Oberursel in Allgemeinen Wohngebieten und Mischgebieten zwischen ca. Bahn-km 16+500 und Bahn-km 14+700, Abstand der Nutzungen zur Trasse ab 15 m.
- ❑ Wohngebäude entlang der Strecke 3611 in Stierstadt in Allgemeinen Wohngebieten und Mischgebieten zwischen ca. Bahn-km 13+700 und Bahn-km 12+900, Abstand der Nutzungen zur Trasse ab 9,5 m (MI) und ab 11,5 (WA)
- ❑ Wohngebäude in Mischgebieten und Bürogebäude in Gewerbegebieten entlang der Strecke 3611 zwischen ca. Bahn-km 12+500 und Bahn-km 11+600, Abstand der Nutzungen zur Trasse ab 22,5 m (MI) und ab 19,5 (GE)

Die Neubautrasse tangiert folgende schutzwürdige Nutzungen:

- ❑ Wohngebäude in Wohngebieten (Beginn der Strecke) und im Außenbereich des Stadtteils Frankfurt-Praunheim zwischen ca. km 2+446 und km 3+100, Abstand der Nutzungen zur Trasse an 25 m bzw. ab 40 m (Siehe Lageplanausschnitte in Anhang 1.1 und Anhang 1.2).

- ☐ Geplantes Gewerbegebiet in Frankfurt-Praunheim zwischen ca. km 2+500 und km 0+200 des Straßenbahnanschlusses auf Höhe der Willy-Berking-Straße, Abstand der Nutzungen zur Trasse ab 21 m (Siehe Lageplanausschnitte in Anhang 1.3).
- ☐ Bürogebäude sowie Hotels im Gewerbegebiet Süd in Eschborn zwischen ca. km 5+400 und km 6+100, Abstand der Nutzungen zur Trasse ab 15 m bzw. 9 m (Siehe Lageplanausschnitte Anhang 1.4 und Anhang 1.5).

Die an der Trasse gelegenen Wohngebäude im Stadtteil Frankfurt-Sossenheim (Ende Planfeststellungsabschnitt Nord) liegen mindesten 90 m von der Strecke entfernt. Da in derart großen Abständen zur Trasse einer Stadtbahnstrecke Konflikte aufgrund von Erschütterungsimmissionen ausgeschlossen werden können, erfolgen für die genannten Siedlungsareale keine Untersuchungen.

5 Anforderungen an den Immissionsschutz

5.1 Erschütterungen

Im Gegensatz zu schalltechnischen Problemstellungen existieren derzeit keine gesetzlichen Bestimmungen, in denen Grenzwerte für Erschütterungsimmissionen festgelegt sind. Daher werden die in Fachkreisen allgemein anerkannten Anhaltswerte gemäß DIN 4150-2 /8/ zur Beurteilung von Erschütterungseinwirkungen auf Menschen in Gebäuden herangezogen. Bei Einhaltung dieser Anhaltswerte kann davon ausgegangen werden, dass die Erschütterungen keine „erheblich belästigenden“ Einwirkungen darstellen. Erhebliche Belästigungen stellen die niedrigste Qualifikationsstufe schädlicher Umwelteinwirkungen dar.

Die Rechtsgrundlage für Ansprüche auf Schutzmaßnahmen ist in § 74 (2) Hessisches Verwaltungsverfahrensgesetz (HVwVfG) /2/ begründet. Hiernach sind dem Träger eines Vorhabens Vorkehrungen oder die Einrichtung und Unterhaltung von Anlagen aufzuerlegen, die zum Wohl der Allgemeinheit oder zur Vermeidung nachteiliger Wirkungen erforderlich sind. Sind solche Vorkehrungen oder Anlagen untunlich, das heißt mit angemessenem Aufwand zum Schutzzweck nicht realisierbar, oder sind die Maßnahmen mit dem Vorhaben nicht vereinbar, so besteht ein entsprechender Entschädigungsanspruch.

5.1.1 Beurteilungsverfahren

Zur Beurteilung der Erschütterungsimmissionen im Einwirkungsbereich von Bahnanlagen sind gemäß DIN 4150-2 /8/ zwei Beurteilungsgrößen heranzuziehen:

- ☐ die maximale zeit- u. frequenzbewertete Schwingstärke KB_{Fmax} ,

- ☐ die Beurteilungsschwingstärke KB_{FTr} .

25675283

Beide Beurteilungsgrößen sind getrennt für die drei Richtungs-komponenten X, Y (horizontal) und Z (vertikal) zu ermitteln. Der jeweils größte der drei Werte ist der Beurteilung zu Grunde zu legen. Die Beurteilung erfolgt anhand der Kriterien A_u (für KB_{Fmax}) und A_r (für KB_{FTr}). Ist KB_{Fmax} kleiner oder gleich dem unteren Anhaltswert A_u , so werden die Anforderungen der Norm erfüllt. Dann gilt als nachgewiesen, dass die schienenverkehrsinduzierten Erschütterungsimmissionen nicht als „erheblich belästigend“ einzustufen sind. Übersteigt die maximale bewertete Schwingstärke den unteren Anhaltswert, erfolgt die Beurteilung in einem weiteren Prüfschritt auf Basis der Beurteilungsschwingstärke KB_{FTr} im Vergleich zu dem Beurteilungsanhaltswert A_r . Hierbei kennzeichnet der KB_{Fmax} -Wert den Maximalwert aller einzelnen Zugvorbeifahrten. Der KB_{FTr} -Wert ist der Mittelwert aller Zugvorbeifahrten über den jeweiligen Beurteilungszeitraum (Tag / Nacht).

5.1.2 Anhaltswerte

Die Anhaltswerte A zur Beurteilung von Erschütterungsimmissionen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen werden in Tabelle 1 der DIN 4150-2 jeweils in Abhängigkeit von der Art der baulichen Nutzung der Umgebung des Einwirkungsortes sowie für den Tag- und den Nachtzeitraum festgelegt.

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

Tabelle 1: Anhaltswerte A zur Beurteilung von Erschütterungen

5.1.3 Verkehrsmehrung im Bestandsnetz

Im Prognose-Planfall fahren die RTW-Züge auf der vorhandenen Strecke 3611 im Streckenabschnitt Bahnhof Bad Homburg – Oberursel – Steinbach bis zum Abzweig der Neubautrasse der RTW im Planfeststellungsabschnitt Nord, in Abbildung 1 nördlich der blauen Trennlinie. Die Strecke 3611 wird derzeit durch die Personennahverkehrszüge (S-Bahn, Taunusbahn) befahren. Projektbedingt ist kein baulicher Eingriff in die Strecke 3611 geplant. Die Änderung im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall besteht im Prinzip in der Vermehrung des Zugverkehrs durch die RTW-Züge.

In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ob Schutzansprüche entstehen können, wenn durch die Verkehrsmehrung Erschütterungsimmissionen hervorgerufen werden, die oberhalb kritischer Schwellenwerte liegen. Da in diesem Bereich keine baulichen Eingriffe vorgenommen werden, entstehen gemäß dem Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes vom 21.12.2010 „BVerwG 7 A 14.09“ /5/ nur dann Vorsorgeansprüche, sofern Eigentums- bzw. Gesundheitsverletzung aufgrund von Erschütterungsimmissionen vorliegen. Konkret weist das Gericht darauf hin, dass eine Zumutbarkeitsschwelle bei Beurteilungsschwingstärken (KB_{FTr} -Werte) von mindestens 0,3 am Tag und 0,23 in der Nacht liegen muss. Das bedeutet, dass den Betroffenen ohne Weiteres die Erschütterungsimmissionen bis zum 1,5-fachen Anhaltswert für Industriegebiete zugemutet werden kann. Es kommt somit auf die Frage an, ob die Werte durch dieses Vorhaben auf diese kritische Werte angehoben werden oder ob sie derzeit schon über den kritischen Werte liegen und noch weiter erhöht werden.

5.2 Sekundärer Luftschall

5.2.1 Grundlagen der Beurteilung

Zur Ermittlung und Beurteilung von Geräuschimmissionen aus sekundärem Luftschall gibt es derzeit weder normative Festsetzungen noch gültige Rechtsverordnungen. Daher ist es erforderlich, sich für eine sachgerechte Beurteilung an andere Gesetze, Verordnungen und Regelwerke auf Grundlage von Plausibilitätsbetrachtungen anzulehnen.

Bei der Beurteilung schienenverkehrsinduzierter sekundärer Luftschallimmissionen ist zunächst zu berücksichtigen, dass es sich hierbei – wenn auch im weiteren Sinne – um Verkehrslärmimmissionen handelt. Demzufolge kann das Bundes-Immissionsschutzgesetz herangezogen werden, das sich in den §§ 41 bis 43 mit Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche befasst. In § 43 BImSchG /1/ wird die Bundesregierung ermächtigt, erforderliche Vorschriften zu erlassen. Hierbei wird explizit darauf hingewiesen, dass den Besonderheiten des Schienenverkehrs Rechnung zu tragen ist. Dies ist für primäre Luftschallimmissionen mit Erlass der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) geschehen. Eine Regelung zum sekundären Luftschall gibt es derzeit nicht.

Ein Anhaltspunkt für die Beurteilung sekundärer Luftschallimmissionen ergibt sich aus der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung (24. BImSchV /4/), die – wenn auch indirekt – Vorgaben für zulässige Innenraumpegel aus Verkehrslärmimmissionen in Abhängigkeit von der Raumnutzung angibt – auch wenn der sekundäre Luftschall streng genommen nicht den Regelungen der 24. BImSchV unterliegt, da deren Anwendung die Überschreitung der Immissionsgrenzwerte nach § 2 der 16. BImSchV durch den Bau oder die wesentliche Änderung einer öffentlichen Straße oder eines Schienenverkehrsweges voraussetzt. In Anlehnung an die 24. BImSchV scheint es dennoch gerechtfertigt, den aus Tabelle 1 der 24. BImSchV (Korrektursummand D zur Berücksichtigung der Raumnutzung) abgeleiteten Innenpegel (Korrektursummand D zuzüglich 3 dB(A)) als Beurteilungsmaßstab auch hinsichtlich sekundären Luftschalls heranzuziehen (siehe hierzu auch Kapitel 5.2.2).

Der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, dass das Heranziehen von Anforderungswerten gemäß Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung für die Beurteilung sekundärer Luftschallimmissionen implizit die in der Rechtsprechung allgemein anerkannten Zumutbarkeitsschwellen bei Innenraumpegeln tags von 40 dB(A) für Wohnräume und nachts von 30 dB(A) für Schlafräume berücksichtigt. Der Verordnungsgeber der 24. BImSchV hat diese Zumutbarkeitsschwellen ebenfalls zu Grunde gelegt. Diese wurden vom Bundesverwaltungsgericht bereits in der Zeit vor Inkrafttreten der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) am Maßstab des § 74 (2) Satz 2 HVwVfG /2/ bestimmt. Da die 24. BImSchV nicht nur Anforderungswerte für Wohn- und Schlafräume nennt, sondern ebenfalls Anforderungen für andere Nutzungen, sollen diese Anforderungswerte für die Beurteilung sekundärer Luftschallimmissionen hilfsweise herangezogen werden. Ungeachtet dessen ist die maßgebliche Grundlage der Beurteilung die von der Rechtsprechung entwickelte Zumutbarkeitsschwelle, von denen auch der Verordnungsgeber der 24. BImSchV ausgegangen ist.

5.2.2 Immissionsrichtwerte

In der Anlage zur 24. BImSchV /4/ sind die mathematischen Beziehungen angegeben, nach denen das erforderliche bewertete Schalldämm-Maß der gesamten Außenfläche eines Raumes rechnerisch zu ermitteln ist, wenn auf Grund von Grenzwertüberschreitungen dem Grunde nach ein Rechtsanspruch auf Lärmvorsorgemaßnahmen besteht.

Zur Vermeidung von Kommunikations- bzw. Schlafstörungen wurde festgelegt, dass die Beurteilungspegel in Wohnräumen tags 40 dB(A) bzw. in Schlafräumen nachts 30 dB(A) nicht überschreiten sollten. Für andere schutzbedürftige Räume gelten die entsprechenden oben aufgeführten Innenschallpegel. Die Ermittlung der oben genannten in der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung nicht explizit angegebenen Beurteilungspegel erfolgt anhand der in der Verordnung ausgewiesenen Korrektursummanden D. Der für den Tag und die Nacht zulässige Beurteilungspegel berechnet sich aus dem Korrektursummanden D wie folgt:

$$L_{r,Nacht/Tag} = D + 3 \text{ dB}$$

25675283

Die Korrektursummanden stellen faktisch den Zielwert für den jeweiligen Innenraumpegel dar, der um 3 dB gemindert ist. Deshalb wird dieser Wert in der Verordnung auch als Korrektursummand und nicht als Immissionsrichtwert bezeichnet! Die Subtraktion von 3 dB ist erforderlich, um die reduzierte Schalldämmwirkung von Außenbauteilen (insbesondere von Fenstern) bei gerichtet einfallendem Schall, wie er bei Einwirkung durch Schienenverkehrslärm vorliegt, in der Berechnung zu berücksichtigen. Dies ist sinnvoll, weil so die Möglichkeit besteht, den Nachweis der Eignung von Außenbauteilen aus Sicht des Schallschutzes auf Grundlage allgemeiner bauakustischer Prüfzeugnisse zu führen. In diesen werden in der Regel die bauakustischen Eigenschaften von Außenbauteilen bei diffusem und nicht bei gerichtetem Schalleinfall ausgewiesen.

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

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte für sekundären Luftschall

Demzufolge können die in Tabelle 2 angegebenen Immissionsrichtwerte für eine Beurteilung des Innenschallpegels aufgrund von sekundären Luftschallimmissionen herangezogen werden. Die oben beschriebene Anwendung der Immissionsrichtwerte wurde von dem Bundesverwaltungsgericht /5/ bestätigt, in dem sich das Gericht u.a. mit der Beurteilung von sekundären Luftschallimmissionen befasst.

6 Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise

Die Ermittlungen und die Beurteilung verkehrsinduzierter Immissionen aus Erschütterungen und sekundärem Luftschall erfolgt in einem Verfahren, in dem für den gesamten Einwirkungsbereich der geplanten Bahnanlage die aus anderen Projekten gewonnene Erfahrungswerte extrapoliert werden. Hierzu werden erschütterungstechnische Einwirkungsmatrizen berechnet, in denen sämtliche erschütterungstechnisch relevanten Abstände zwischen der Bahnanlage und Gebäuden und sämtliche dem Grunde nach möglichen Deckeneigenfrequenzen unterstellt werden. Als Ergebnis dieser Betrachtung erhält man Korridorbreiten innerhalb denen erschütterungsbedingte Konflikte nicht ausgeschlossen werden können.

Im Folgenden wird das Vorgehen für die Prognostizierung der Immissionen aus Erschütterungen und aus sekundärem Luftschall erläutert.

6.1 Prognose

Die Ermittlung der erschütterungstechnischen Beurteilungsgrößen im Untersuchungsraum erfolgt anhand von Ausbreitungsberechnungen bei denen die Ergebnisse von zahlreicher Ausbreitungsmessungen im Frankfurter Raum zu Grunde gelegt wurden.

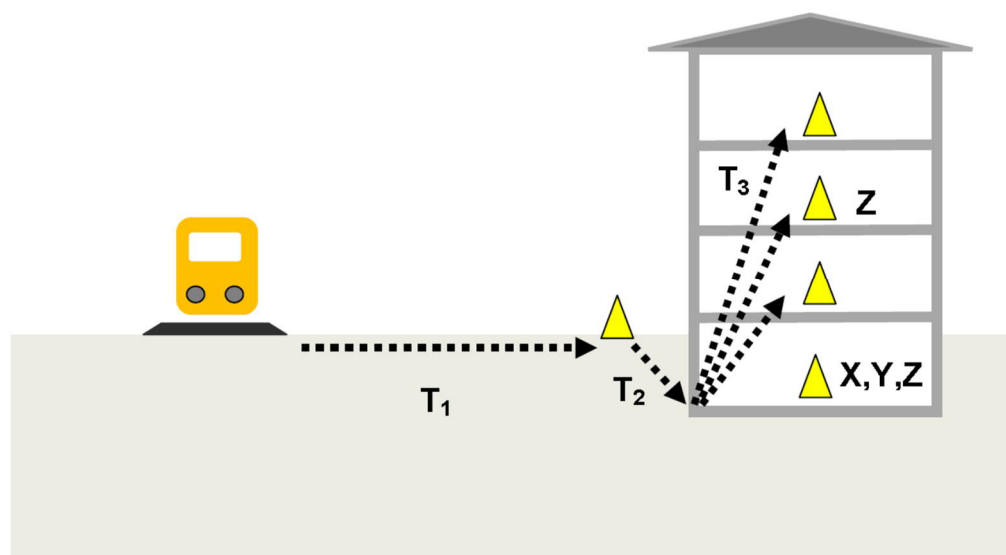


Abbildung 2: Übertragung von Erschütterungen

Hierbei wird ein Quellen- und Ausbreitungsmodell entwickelt, das die Übertragung der Erschütterungen ausgehend von der Quelle (Emittent) bis zum Immissionsort (Gebäude mit schutzwürdigen Nutzungen) abbildet. Bei der Erstellung des Prognosemodells wird von der in Abbildung 2

25675283 skizzierten Übertragungskette ausgegangen. Die dargestellten Übertragungswege werden separat abgebildet und dann zu einer Gesamtübertragungsfunktion überlagert.

6.1.1 Emission

Bei oberirdischen Schienenverkehrswegen wird die Emission (Quellstärke) durch die in einem festgelegten Abstand zur Gleisachse im Erdboden gemessenen Schwingstärken charakterisiert. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird ein standardisiertes Emissionsspektrum für typische Stadtbahnfahrzeuge zu Grunde gelegt. Dieses wurde im Sinne einer oberen Abschätzung als obere Einhüllende aus einer Vielzahl messtechnisch ermittelter Einzelspektren von Stadt- oder Straßenbahnfahrzeugen mit entsprechendem Oberbau gebildet.

Das für die Prognose herangezogene standardisierte Emissionsspektrum ist in Anhang 2.1 tabellarisch und grafisch dokumentiert. Für Bereiche mit Kurven wurde eine Korrekturfunktion zur Berücksichtigung der erhöhten Erschütterungsemissionen angewandt (Anhang 2.2). Für Bereiche mit unterschiedlichen Fahrgeschwindigkeiten wird die Korrekturfunktion in Anhang 2.3 berücksichtigt. Die mit diesen Korrekturfunktionen korrigierte Emissionsansätze finden sich in Anhang 2.4 bis Anhang 2.6.

6.1.2 Transmission

6.1.2.1 Transferfunktion 1

Als Transferfunktion T_1 wird die entfernungsbedingte Amplitudenabnahme der Schwingsschnelle zwischen Emissionsort und einem Ort im Erdreich unmittelbar vor einem Gebäude bezeichnet. Da der Emissionspunkt von 8 m nicht gleich der Gebäudevorderkante ist, wird mit Hilfe der bei Messungen im Frankfurter Raum ermittelten Abnahmeexponente „n“ die Erschütterungsemission auf die entsprechenden Immissionswerte an der Gebäudevorderkante des betreffenden schutzbedürftigen Gebäudes umgerechnet. Eine grafische Darstellung der T_1 -Funktion findet sich in Anhang 3.1.

6.1.2.2 Transferfunktion 2

Die Transferfunktion T_2 beschreibt das Übertragungsverhalten vom Boden auf das Gebäudefundament. Sie unterliegt selbst bei verschiedenen Gebäudetypen relativ geringen Schwankungen und weist keine ausgeprägte spektrale Abhängigkeit auf. Erschütterungen werden umso leichter auf ein Gebäude übertragen, je geringer die Gebäudemasse ist. Zur derzeitigen Planungsphase ist eine messtechnische Erhebung der T_2 -Funktion nicht möglich. Daher wurde die Transferfunktion 2 aus Messungen an vergleichbaren Gebäuden übernommen.

Eine graphische Darstellung der T_2 -Funktion für Einfamilienhäuser findet sich in Anhang 3.2. Die T_2 -Funktion für mehrgeschossige Gebäude ist in Anhang 3.3 grafisch dargestellt.

6.1.2.3 Transferfunktion 3

Für die Extrapolation der Prognoseergebnisse und für die Darstellung der Ergebnisse in einer Einwirkungsmatrix werden alle möglichen Geschossdeckeneigenfrequenzen im Frequenzbereich zwischen 10 Hz und 80 Hz bei der Abstandsvariation einer fiktiven Bebauung berücksichtigt. Die zu Grunde gelegte, normierte Übertragungsfunktion, die in Anhang 3.4 dargestellt ist, basiert auf statistischen Auswertungen von Messungen, die im Einwirkungsbereich von Bahnstrecken durchgeführt wurden. Angegeben ist der Mittelwert zuzüglich der Standardabweichung. Die Übertragungsfunktionen wurden, um eine sachgerechte Mittelung zu ermöglichen, auf die jeweiligen Deckeneigenfrequenz normiert.

6.2 Immission

6.2.1 Einwirkungen in Gebäuden

Als Erschütterungsimmissionen werden die bauwerksbezogenen, gemäß DIN 4150-2 in der Mitte von Räumen ermittelten KB-bewerteten Schwingstärken bezeichnet. Die KB-Bewertung ist eine frequenzbezogene Bezugsbewertungskurve für Erschütterungssignale. Sie wird herangezogen für die Bewertung bei nicht vorgegebener Körperhaltung und setzt sich zusammen aus Elementen der Bewertung von Einwirkungen im Stehen und Sitzen.

Als maßgebende Beurteilungsgröße gemäß DIN 4150-2 wird in der Vorabschätzung die Beurteilungsschwingstärke KB_{FTr} ausgewiesen und beurteilt. Da hier die Schwingstärke der Vertikalkomponente (z-Richtung) die der Horizontalkomponenten (x-, y-Richtung) übersteigt, wird die Untersuchung ausschließlich für die Vertikalkomponenten der Erschütterungsimmissionen durchgeführt.

Im vorliegenden Fall wurde zur Bestimmung des Beurteilungspegels für den sekundären Luftschall die Richtlinie 820.2050 der DB AG /9/ herangezogen. Die Berechnung des A-bewerteten sekundären Luftschallpegels erfolgt nach den Gesamtpegel-Korrelationsbeziehungen. Hierin wird ein linearer Zusammenhang zwischen dem A-bewerteten Schwinggeschwindigkeitspegel und dem sekundären Luftschallpegel genannt. Die Abhängigkeiten wurden dabei für verschiedene Deckenkonstruktionsformen (Stahlbetondecken, Holzbalkendecken) beschrieben. Demnach kann zur Ermittlung der Einwirkungen aus sekundärem Luftschall, hervorgerufen durch schienengebundenen Personen- und Güterverkehr, in erster Näherung folgende Beziehung herangezogen werden:

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

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

mit

25675283

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

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

6.2.2 Extrapolation auf die Gesamtheit aller Gebäude

Um die Untersuchungsergebnisse der gebäudebezogenen Prognosen auf die Gesamtheit aller schutzbedürftigen Gebäude im Einwirkungsbereich des Vorhabens zu extrapolieren, werden so genannte "Einwirkungsmatrizen" berechnet. Hierbei werden die auf die jeweilige Eigenfrequenz normierten Übertragungsfunktionen der Geschossdecken statistisch ausgewertet. Anschließend werden im Abstandsbereich

$$R = 4 \dots 52 \text{ m}$$

Ausbreitungsberechnungen unter Berücksichtigung einer mittleren Übertragungsfunktion für die Geschossdecken unter Berücksichtigung aller theoretisch möglichen Eigenfrequenzen von Geschossdecken im Frequenzbereich

$$f_0 = 10 \dots 80 \text{ Hz}$$

durchgeführt. Die so ermittelten Beurteilungsschwingstärken werden anschließend tabellarisch dargestellt. In den Tabellen ist jeweils für einen Abstand (R) die Beurteilungsschwingstärke für alle betrachteten Deckeneigenfrequenzen nebeneinander angegeben. Die Ergebnisse für verschiedene Abstände sind untereinander aufgetragen. Diese Darstellung wird als "Einwirkungsmatrix" bezeichnet. Beurteilungsschwingstärken, die oberhalb des jeweils gültigen Anhaltswertes liegen sind rot hinterlegt dargestellt. Soweit Anhaltswerte zu mindestens 67 % ausgeschöpft werden, sind die jeweiligen Angaben zu den Beurteilungsschwingstärken gelb hinterlegt. Aus der Einwirkungsmatrix können somit Grenzabstände zwischen der Strecke und der Bebauung ermittelt werden, ab denen Konflikte aufgrund von Erschütterungsimmissionen nicht ausgeschlossen werden können.

6.3 Betriebsparameter

6.3.1 Fahrzeugen, Zugzahlen, Geschwindigkeiten, Oberbau

Entlang der Regionaltangente West werden Stadtbahnfahrzeuge eingesetzt, die vergleichbar mit dem Fahrzeugtyp U5 der U-Bahn Frankfurt sind /19/. Die Länge der Züge beträgt als

25675283

- ❑ RTW-Kurzzug (Einfachtraktion): ca. 50 m,
- ❑ RTW-Langzug (Doppeltraktion): ca. 100 m.

Auf der Linie 1 (Neu-Isenburg-Birkengewanne - Bad-Homburg) kommen ausschließlich Langzüge eingesetzt.

Die Linie 2 beginnt in Dreieich-Buchschlag und teilt sich am neuen Haltepunkt Sossenheim-Dunantsiedlung auf nach Bad Soden bzw. Praunheim. Zwischen Dreieich-Buchschlag und Sossenheim-Dunantsiedlung verkehren Langzüge, die am Haltepunkt Sossenheim-Dunantsiedlung zu Kurzzügen geteilt bzw. die in umgekehrter Fahrtrichtung aus beiden Richtungen ankommenden Kurzzüge zu Langzügen gekoppelt werden.

Im Prognose-Nullfall 2030, das heißt im baulichen Bestand, verkehren nach Angaben der DB AG /18/ auf der 3611 zwischen Praunheim und dem Bahnhof Bad Homburg insgesamt in beiden Richtungen

$$n_{\text{Tag/Nacht}} = 127 / 23 \text{ Züge}$$

(ausschließlich Personenzüge, siehe Anhang 5.1) am Tag bzw. in der Nacht.

Die RTW verkehrt zwischen 05.00 Uhr früh und 01.00 Uhr nachts im 15-Minuten-Takt im Kernabschnitt und im 30-Minuten-Takt in den Außenabschnitten /16/.

Im Planfall 2030 wird die Strecke 3611 zwischen dem Bahnhof Bad Homburg und dem Abzweig zur Neubautrasse im Tag- bzw. Nachtzeitraum insgesamt für beide Richtungen von

$$n_{\text{Tag/Nacht}} = 64 / 20 \text{ RTW-Langzüge}$$

befahren. Im Prognose-Planfall 2030 erhöht sich das Verkehrsaufkommen damit auf der Strecke 3611 südlich des Bahnhofs Bad Homburg um die Anzahl der in beiden Richtungen verkehrenden RTW-Fahrzeuge insgesamt für beide Richtungen (Anhang 5.2) auf

$$n_{\text{Tag/Nacht}} = 191 / 43 \text{ Züge.}$$

Auf der Neubautrasse (Abschnitt Praunheim bis Anschluss von Strecke 3611) verkehren im Tag- bzw. Nachtzeitraum insgesamt für beide Richtungen (Anhang 5.4)

$$n_{\text{Tag/Nacht}} = 64 / 20 \text{ Kurzzüge.}$$

Ab der Zusammenführung über Eschborn verdoppelt sich die Anzahl der in beiden Richtungen verkehrenden RTW-Fahrzeuge insgesamt für beide Richtungen auf

$$n_{\text{Tag/Nacht}} = 128 / 40 \text{ RTW-Züge,}$$

davon jeweils 50 % Kurz- und Langzüge. Des Weiteren finden zwischen der Abstellanlage Eschborn Ost und der Haltestelle Praunheim 4 Betriebsfahrten pro Richtung in der Nacht statt.

Die Linie U5 der VGF weist laut aktuellem Fahrplan ein Verkehrsaufkommen von

$$n_{\text{Tag/Nacht}} = 213 / 49 \text{ Zügen}$$

am Tag bzw. in der Nacht auf. Die Linie endet derzeit nördlich der Haltestelle Heerstraße. Die Linie wird im Planfall an der Haltestelle Gewerbegebiet Praunheim an die RTW angeschlossen. Die verlängerte Trasse der U5 wird in der Nacht voraussichtlich von 4 RTW-Zügen pro Richtung für Betriebsfahrten von und nach der Abstellanlage Eschborn-Ost genutzt, womit sich die Gesamtzahl der Züge im Planfall (Anhang 5.3) auf

$$n_{\text{Tag/Nacht}} = 213 / 57 \text{ Züge}$$

am Tag bzw. in der Nacht erhöht.

Auf der Bestandsstrecke beträgt die zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit

$$V_{\text{max}} = 80 \text{ km/h}$$

Für die RTW-Züge im Neubauabschnitt werden zulässige Geschwindigkeiten von

$$V_{\text{zul}} = 70 \text{ km/h}$$

berücksichtigt.

Im Kurvenbereich, der für diese für die erschütterungstechnische Prognose relevant ist, werden Geschwindigkeiten von

$$V = 50 \text{ km/h}$$

angesetzt.

6.3.2 Ermittlung von Einwirkzeiten

6.3.2.1 Erschütterungen

Für die Ermittlung der Beurteilungsschwingstärke nach Maßgabe der DIN 4150 Teil 2 ist das Taktmaximalverfahren anzuwenden. Hierbei werden die in Zeitfenstern von 30 s Dauer auftretenden Spitzenwerte der bauwerksbezogenen Schwingstärke herangezogen. Da die Vorbeifahrt eines einzelnen Stadtbahnfahrzeuges bei typischen Geschwindigkeiten und bei typischen Fahrzeuglängen stets deutlich weniger als 30 s in Anspruch nimmt, wird dem Grundsatz des Taktmaximalverfahrens folgend für jede Stadtbahn-Vorbeifahrt eine Einwirkungsdauer von 30 s berücksichtigt.

6.3.2.2 Sekundäre Luftschallimmissionen

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

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

mit

v_{\max} maximale Strecken- bzw. zugspezifische Höchstgeschwindigkeit [km/h]

7 Untersuchungsergebnisse

7.1 RTW-Neubaustrecke

In so genannten „Einwirkungsmatrizen“ werden die Beurteilungsschwingstärken KB_{FTr} für den aus Sicht des Immissionsschutzes hier maßgebenden Tagzeitraumes in Abhängigkeit vom Abstand r und der Deckeneigenfrequenz f_0 dargestellt. Diese ermöglichen, die Einhaltung der Anforderungen nach DIN 4150-2 an Gebäuden allgemein in Abhängigkeit des Abstandes zur nächstgelegenen Gleisachse und der entsprechenden Gebietseinstufung zu überprüfen.

Auf Grund der unterschiedlichen Emissionsbedingungen im Untersuchungsbereich werden die Einwirkungsmatrizen für folgende typische Streckenquerschnitte, Streckenführungen und Geschwindigkeiten berechnet (siehe Tabelle 3).

MQ1 betrachtet in Wohngebieten des Stadtteils Frankfurt-Praunheim befindlichen Wohngebäude, MQ2 im Außenbereich liegende Wohngebäude. Im Bereich von MQ2 wird eine zukünftige mögliche Bebauung im Gewerbegebiet untersucht. MQ3 und MQ4 liegen im Gewerbegebiet Süd in Eschborn.

In den Einwirkungsmatrizen von Anhang 4.1.1 bis Anhang 4.4.4 wird bei grün gekennzeichneten Feldern der Beurteilungsanhaltswert A_r zu maximal 2/3 ausgeschöpft. Gelb kennzeichnet eine Unterschreitung der A_r -Werte bei einer Ausschöpfung von mehr als 2/3. Bei rot hinterlegten Feldern werden die Beurteilungsanhaltswerte überschritten, die Anforderungen der DIN 4150-2 sind in diesem Fall nicht eingehalten.

Messquerschnitt	Fahrzeugtyp	Strecke	Gebietsnutzung	Geschwindigkeit v in km/h
MQ1	RTW	Gerade	WA	30
	Stadtbahn	Gerade	WA	30
MQ2	RTW	Gerade	MI	70
	Stadtbahn	Gerade	MI	50
MQ3	RTW	Gerade	GE	70
	RTW	Kurve	GE	50
	Stadtbahn	Kurve	GE	50
MQ4	RTW	Gerade	GE	70
MQ5	RTW	Gerade	GE	70

Tabelle 3: Geschwindigkeiten Messquerschnitte

Wie den Matrizen in Anhang 4 zu entnehmen ist, ergeben sich folgende Grenzabstände r für die unterschiedlichen Querschnitte, ab denen von einer Konfliktfreiheit auszugehen ist. Nachfolgend sind diese Grenzabstände r sowie die Abstände d zu den nächstgelegenen Immissionsorten für typische Deckeneigenfrequenzen von 16 Hz bis 40 Hz angegeben:

- ☐ MQ1: WA $d \geq 45$ m $r \geq 8$ m,
- ☐ MQ2: MI $d \geq 40$ m $r \geq 10$ m,
- ☐ MQ2: GE $d \geq 21$ m $r \geq 16$ m,
- ☐ MQ3: GE $d \geq 15$ m $r \geq 6$ m,
- ☐ MQ4: GE $d \geq 9$ m $r \geq 6$ m,

Bei der Ermittlung der jeweiligen Grenzabstände wird stets von der höchst möglichen Schutzbedürftigkeit ausgegangen. Dies ist erforderlich, um den hier gebotenen Grundsatz der oberen Abschätzung konsequent anzuwenden. Demgemäß werden für das Mischgebiet (MI) schutzbedürftige Schlafräume unterstellt. Dementsprechend wurde für das Hotel im Bereich des MQ3 eben-

falls eine schutzbedürftige Nachtnutzung berücksichtigt. Soweit nach den vorliegenden Erkenntnissen nicht ausgeschlossen werden kann, dass in gewerblich genutzten Immobilien auch Räume durch Arztpraxen genutzt werden, wird der entsprechende Immissionsrichtwert gemäß der obigen Tabelle 2 angewendet. Ansonsten werden die Anforderungswerte für typische Büroräume unterstellt. Des Weiteren wird davon ausgegangen, dass in den jeweiligen Gebäuden auch keine besondere Schutzbedürftigkeit für den Nachtzeitraum besteht.

Der Vergleich der Mindestabstände d zwischen der geplanten Trasse und Gebäuden mit schutzbedürftigen Nutzungen mit den jeweiligen Grenzabständen r führt zu dem Ergebnis, dass diese stets größer sind als die jeweiligen Mindestabstände zur Bebauung. Demgemäß kann davon ausgegangen werden, dass das Vorhaben keine Immissionen aus Erschütterungen und aus sekundärem Luftschall hervorbringen wird, die die hier relevanten Schwellenwerte überschreiten werden. Konkret ist also festzustellen, dass das Planvorhaben, das heißt der Betrieb der RTW und der Stadtbahnen auf dem neu zu errichtenden Streckenabschnitt, zu keinen erheblich belästigenden Immissionen aus Erschütterungen und aus sekundären Luftschall führen wird.

7.2 Verkehrsmehrung im Bestandnetz

Im Prognose-Planfall fahren die RTW-Züge auf der vorhandenen Strecke 3611 im Streckenabschnitt Bahnhof Bad Homburg – Oberursel – Steinbach bis zum Abzweig der Neubautrasse der RTW im Planfeststellungsabschnitt Nord, in Abbildung 1 nördlich der blauen Trennlinie. Die Strecke 3611 wird derzeit durch die Personennahverkehrszüge (S-Bahn, Taunusbahn) befahren.

Die nächstgelegenen schutzwürdigen Nutzungen, die den geringsten Abstand zur Bestandsstrecke aufweisen, befinden sich im Ortsteil Stierstadt. Der Abstand zwischen der Strecke und des nächstgelegenen Immissionsortes im Mischgebiet (MI) bzw. im Allgemeinen Wohngebiet (WA) beläuft sich auf

$$d \geq 9,5 \text{ m (MI)}$$

$$d \geq 11,5 \text{ m (WA)}.$$

Um zu prüfen, welche Erschütterungseinwirkungen im Prognose-Planfall zu erwarten sind, wird ein „worst case“-Szenario betrachtet. Das bedeutet, dass für alle Zuggattungen das Emissionsspektrum der S-Bahn, da sie eine höhere Achslast gegenüber des RTW-Zuges hat, zu Grunde gelegt wird. Die hierbei für die nächstgelegenen Immissionsorte ermittelten Beurteilungsschwingstärken belaufen sich unter Berücksichtigung der typischen Ausbreitungsbedingungen und Gebäudetransferfunktionen am Tag bzw. in der Nacht auf unter

$$KB_{FTr, \text{ Tag/Nacht}} \leq 0,058 / 0,039.$$

Die zu erwartenden Beurteilungsschwingstärken schöpfen die gültigen Anhaltswerte bis zu

$$p_{\text{Tag/Nacht}} = 58 \% / 56 \%$$

Somit liegen die künftig zu erwartenden Beurteilungsschwingstärken weit unter der Grenze zur Eigentums- bzw. Gesundheitsverletzung.

Es ist zu erwähnen, dass es hierbei nur um die Beurteilungsschwingstärken KB_{FTF} geht. Bei maximalen bewerteten Schwingstärken KB_{Fmax} ändert sich im Prognose-Planfall nichts, da die maximalen Werte durch die bereits verkehrenden S-Bahn-Züge aufgrund der höheren Achslast bestimmt werden.

8 Abschließende Bemerkungen

Die erschütterungstechnische Untersuchung zu PfA Nord belegt, dass infolge der zukünftig durch den Schienenverkehr hervorgerufenen Immissionen aus Erschütterungen und sekundärem Luftschall keine „erheblichen Belästigungen“ von Menschen in Gebäuden zu erwarten sind. Es sind also keine weiterführenden Maßnahmen zum Erschütterungsschutz in Form erschütterungsarmer Sonderoberbauformen erforderlich.

AUFGESTELLT:

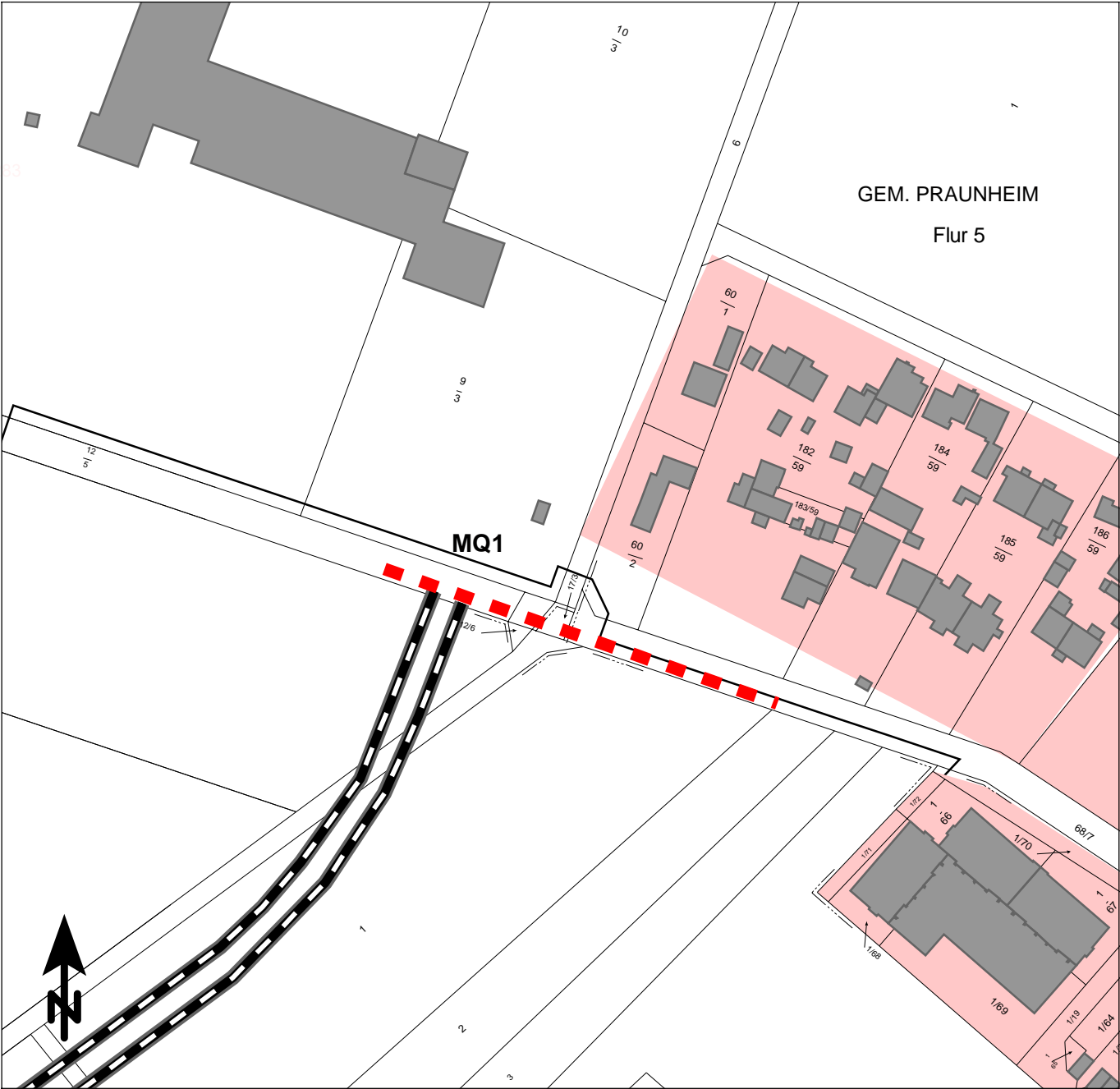

Dipl.-Phys. Andreas Malizki

GEPRÜFT UND FREIGEgeben:


Dipl.-Ing. (FH) Matthias John-Tschoeppe

ENDE DES BERICHTS

ANHANG



Maßstab 1:1500



Zeichenerklärung

- Schiene
- Gebäude
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Wohngebäude Außenbereich
- Schulen

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

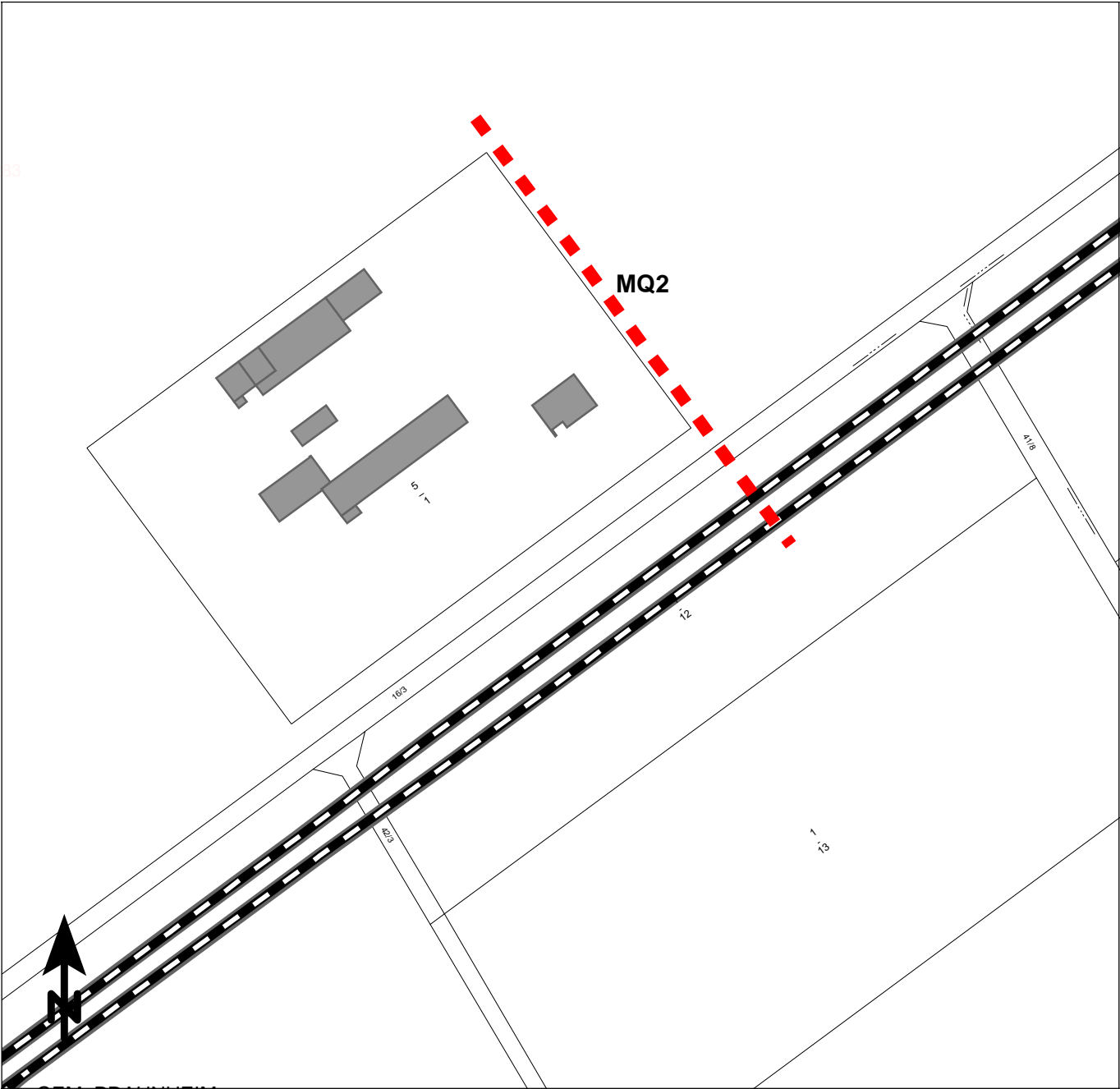
Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-0
www.kuk.de

03.06.2020; Bericht Nr. 20058001-VVE-3

Regionaltangente West

- ÜBERSICHTSPLAN -

Messquerschnitt MQ1
Endhaltestelle Praunheim



Maßstab 1:1500



Zeichenerklärung

- Schiene
- Gebäude

KREBS + KIEFER
FRITZ AG

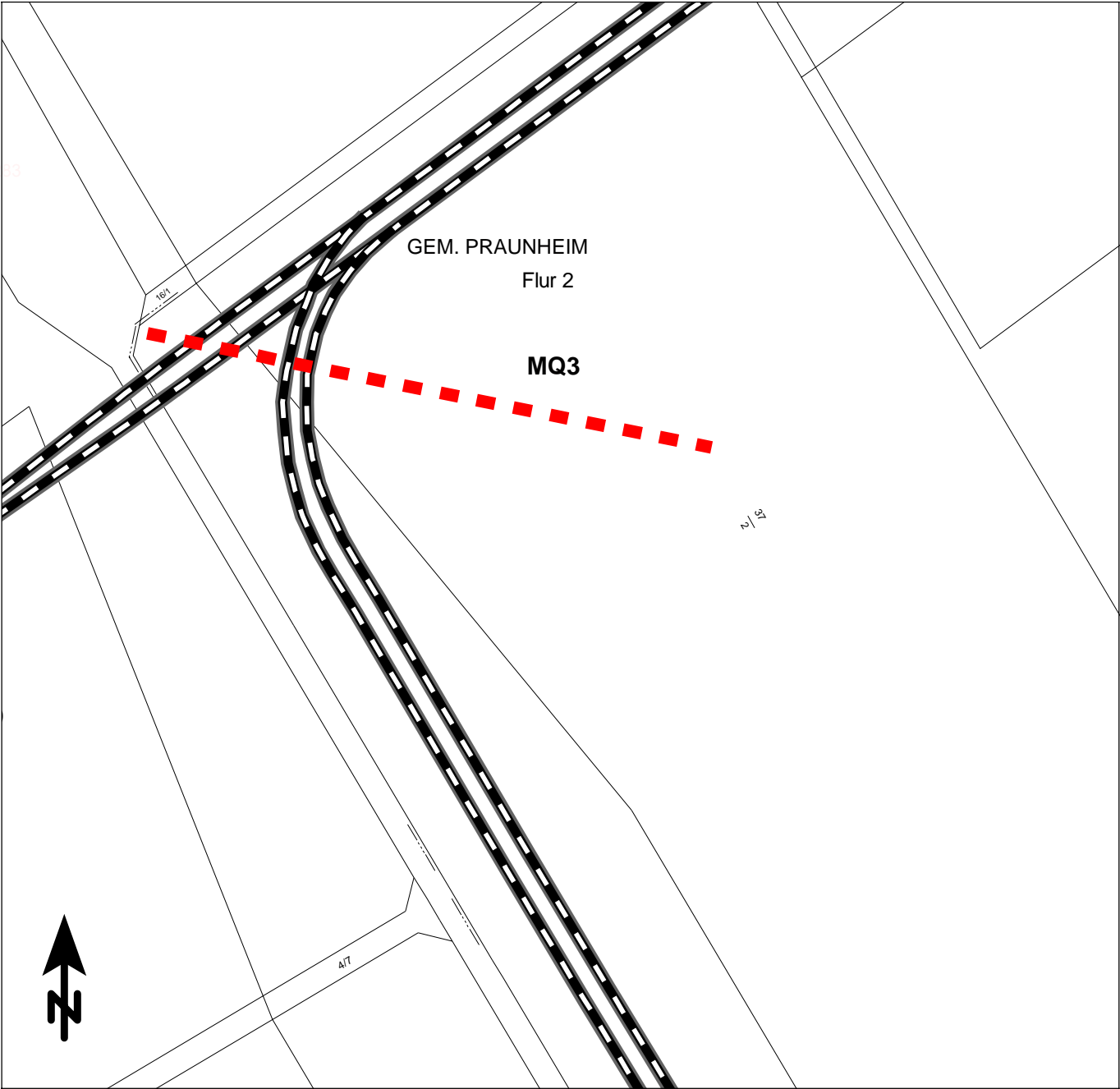
Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-0
www.kuk.de

03.06.2020; Bericht Nr. 20058001-VVE-3

Regionaltangente West

- ÜBERSICHTSPLAN -



Messquerschnitt MQ2
Außenwohnbereich Praunheim



Maßstab 1:1500



Zeichenerklärung

-  Schiene
-  Gebäude



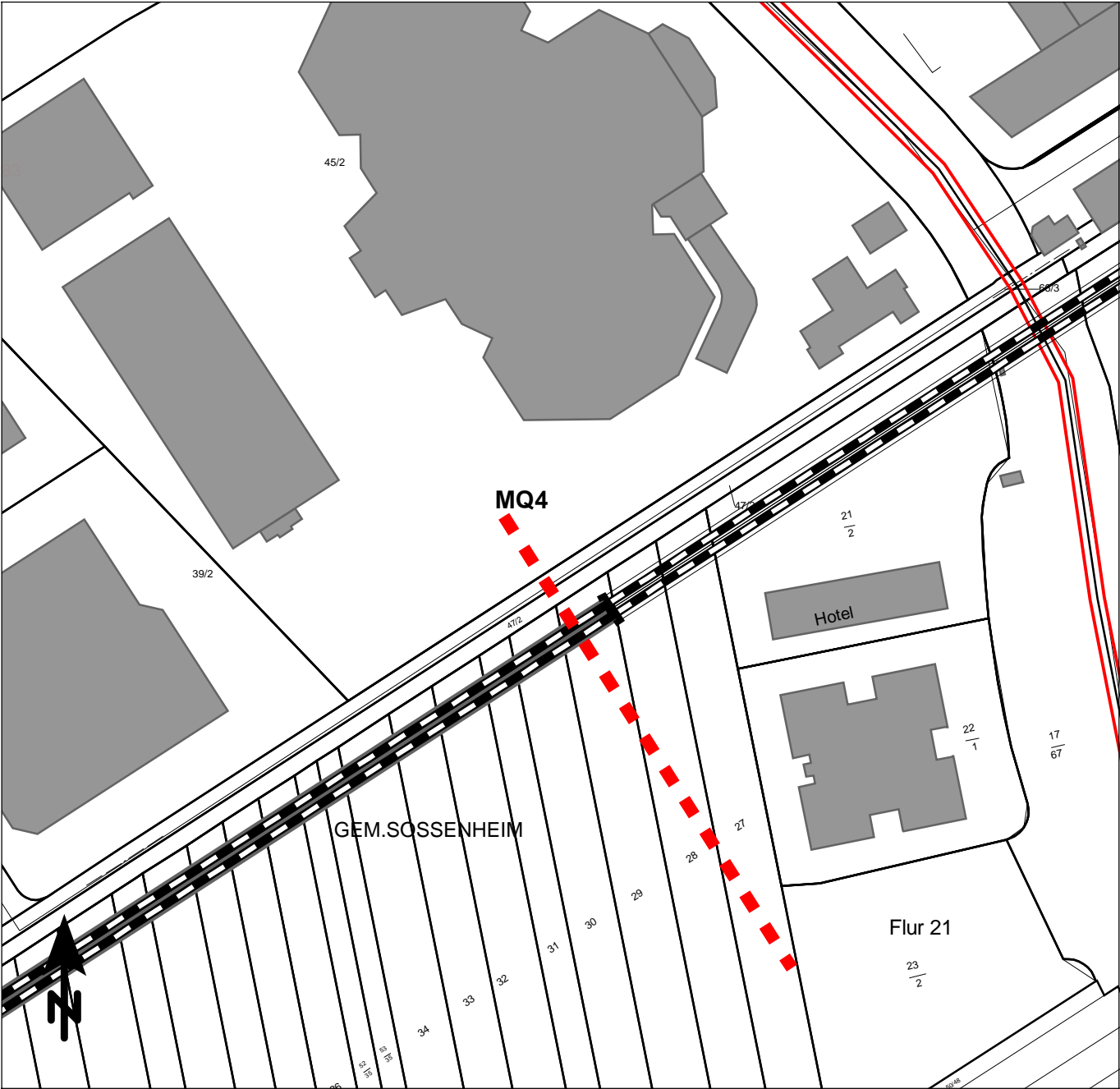
Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-0
www.kuk.de

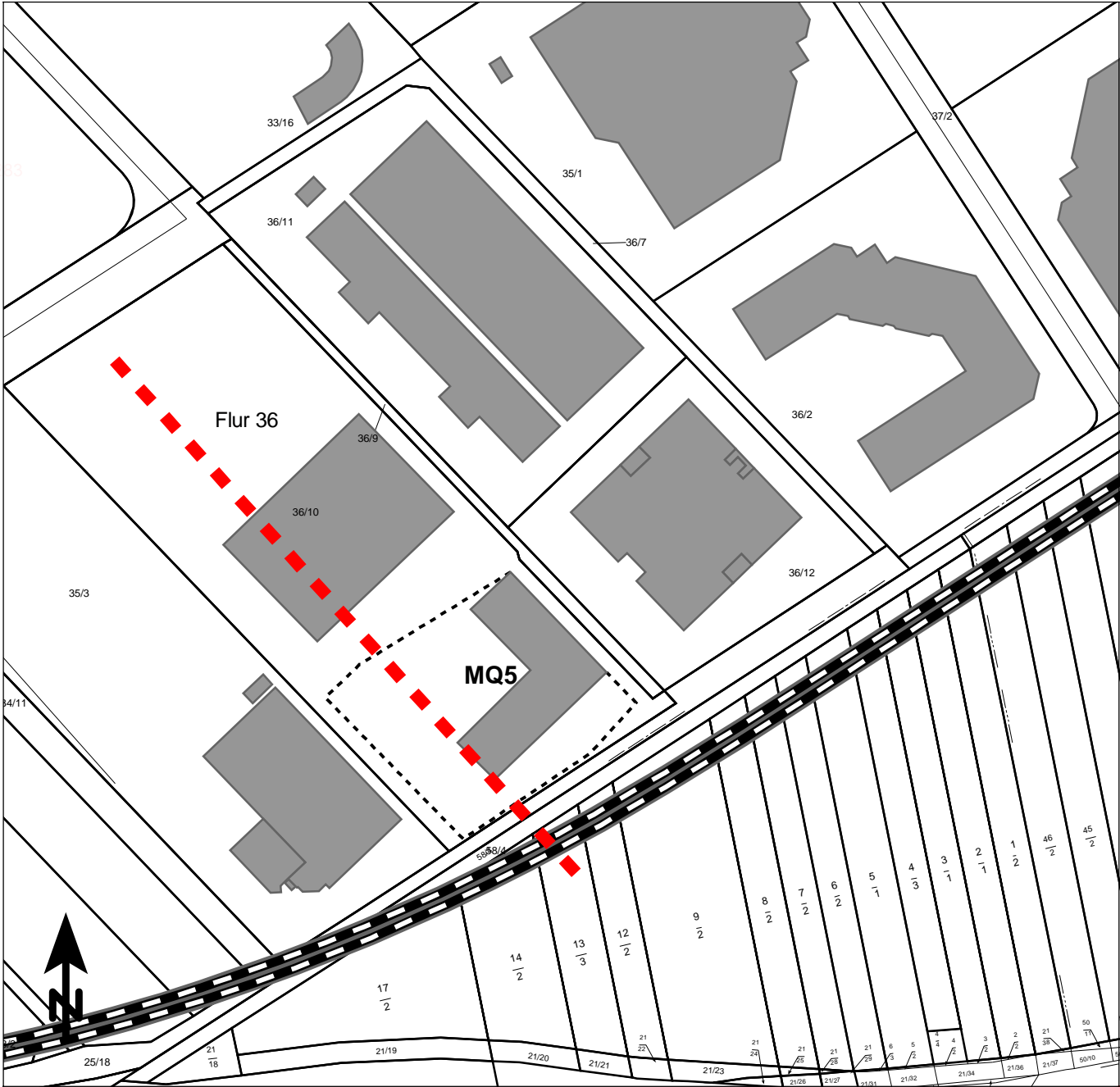
03.06.2020; Bericht Nr. 20058001-VVE-3

Regionaltangente West

- ÜBERSICHTSPLAN -

Messquerschnitt MQ3
Geplantes Gewerbegebiet








Maßstab 1:1500



Zeichenerklärung

-  Schiene
-  Gebäude
-  Tiefgarage



Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-0
www.kuk.de

03.06.2020; Bericht Nr. 20058001-VVE-3

Regionaltangente West

- ÜBERSICHTSPLAN -

Messquerschnitt MQ5
Gewerbegebiet Eschborn

Emissionsspektrum

Stadtbahnfahrzeug

K:\B_Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\VC-Bearbeitung\Ueberarbeitung_2020\01_PfA_Nord\Blaudruck\Anlage20_3_Betriebserschütterungen\A-Eingangsdaten\A2_E

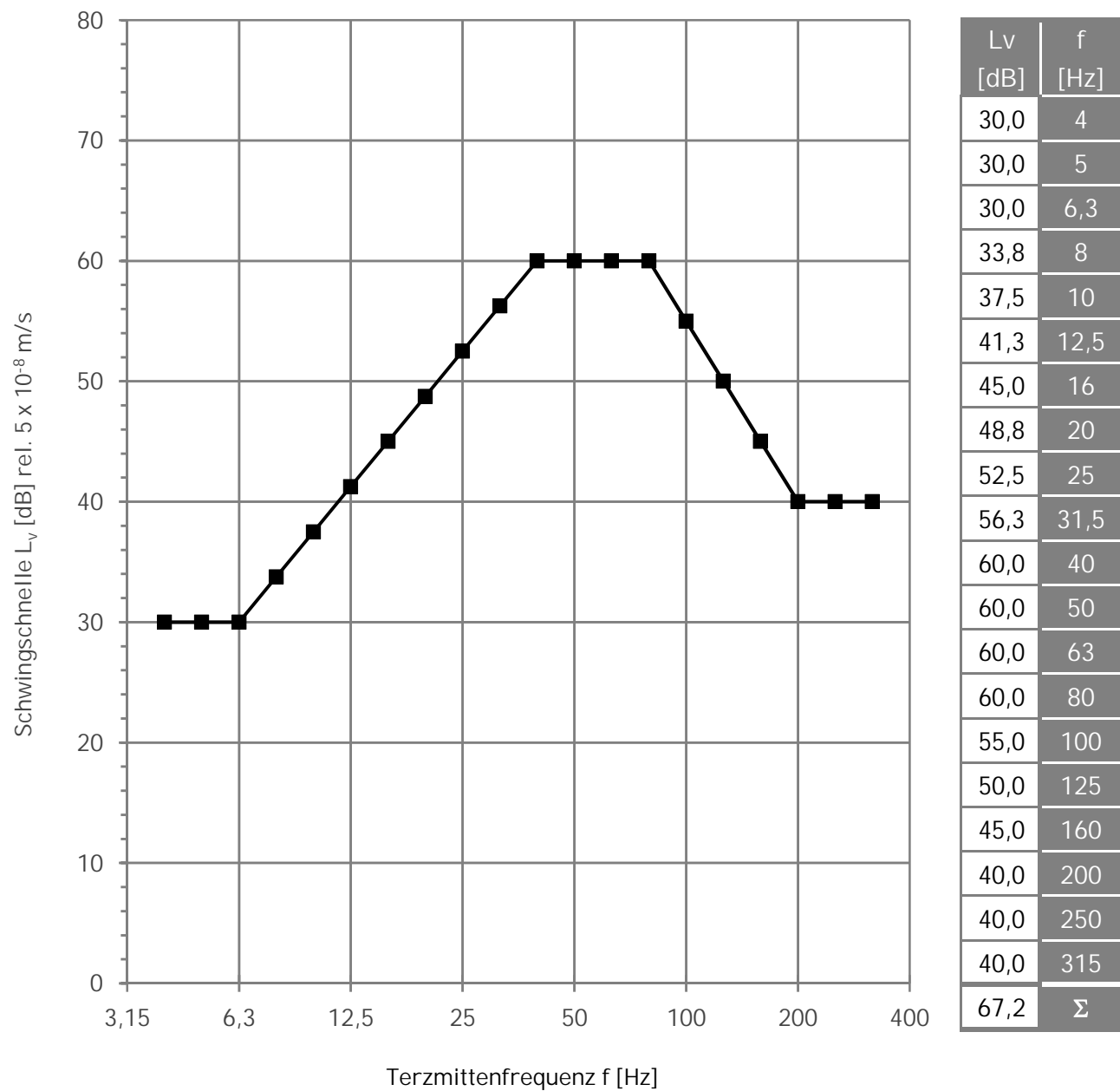
25675283

Quelle: Standardisiertes Emissionsspektrum auf Grundlage durchgeführter Quellstärkenmessungen an Stadtbahnen auf Rasengleis, fester Fahrbahn bzw. offener Oberbau

Geschwindigkeit: 50 km/h

Messposition: 8 m von nächstgelegener Gleisachse

Schwingrichtung: z



Korrekturfunktion

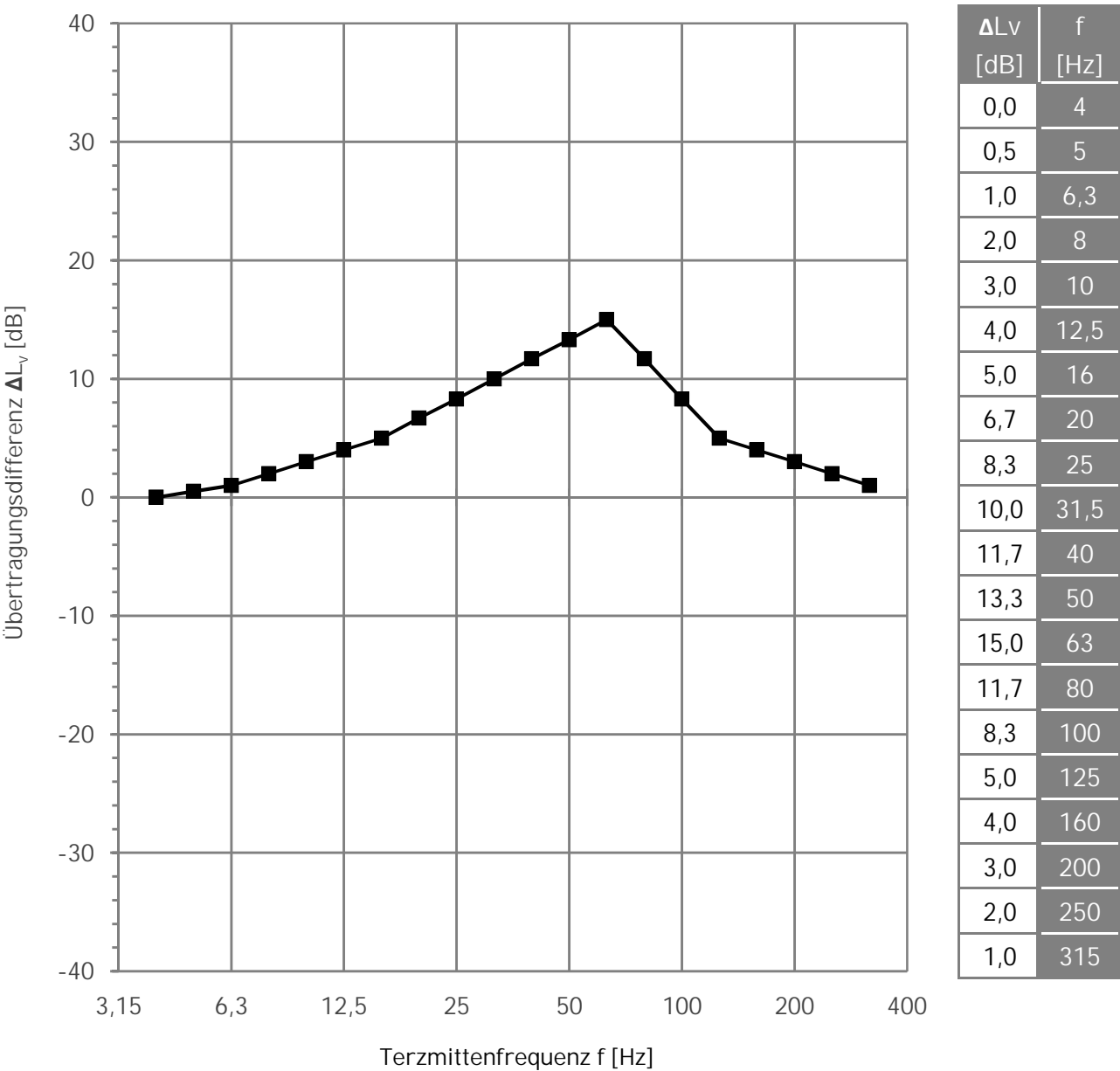
Kurve

K:\B_Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\VC-Bearbeitung\Ueberarbeitung_2020\01_PfA_Nord\Blaudruck\Anlage20_3_Betriebserschütterungen\A-Eingangsdaten\A2_E

25675283

Quelle: Handbuch Schall und Erschütterungen beim Schienenverkehr
Studiengesellschaft für unterirdische Verkehrsanlagen e. V. (STUVA)
Köln, F. Krüger, 1993
Tabelle 11.1: Mittlere relative Einflüsse verschiedener Parameter

Schwingrichtung: vertikal (z)



Korrekturfunktion

Geschwindigkeit

K:\B_Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\c-Bearbeitung\Ueberarbeitung_2020\01_PfA_Nord\Blaudruck\Anlage20_3_Betriebserschütterungen\A-Eingangsdaten\A2_E

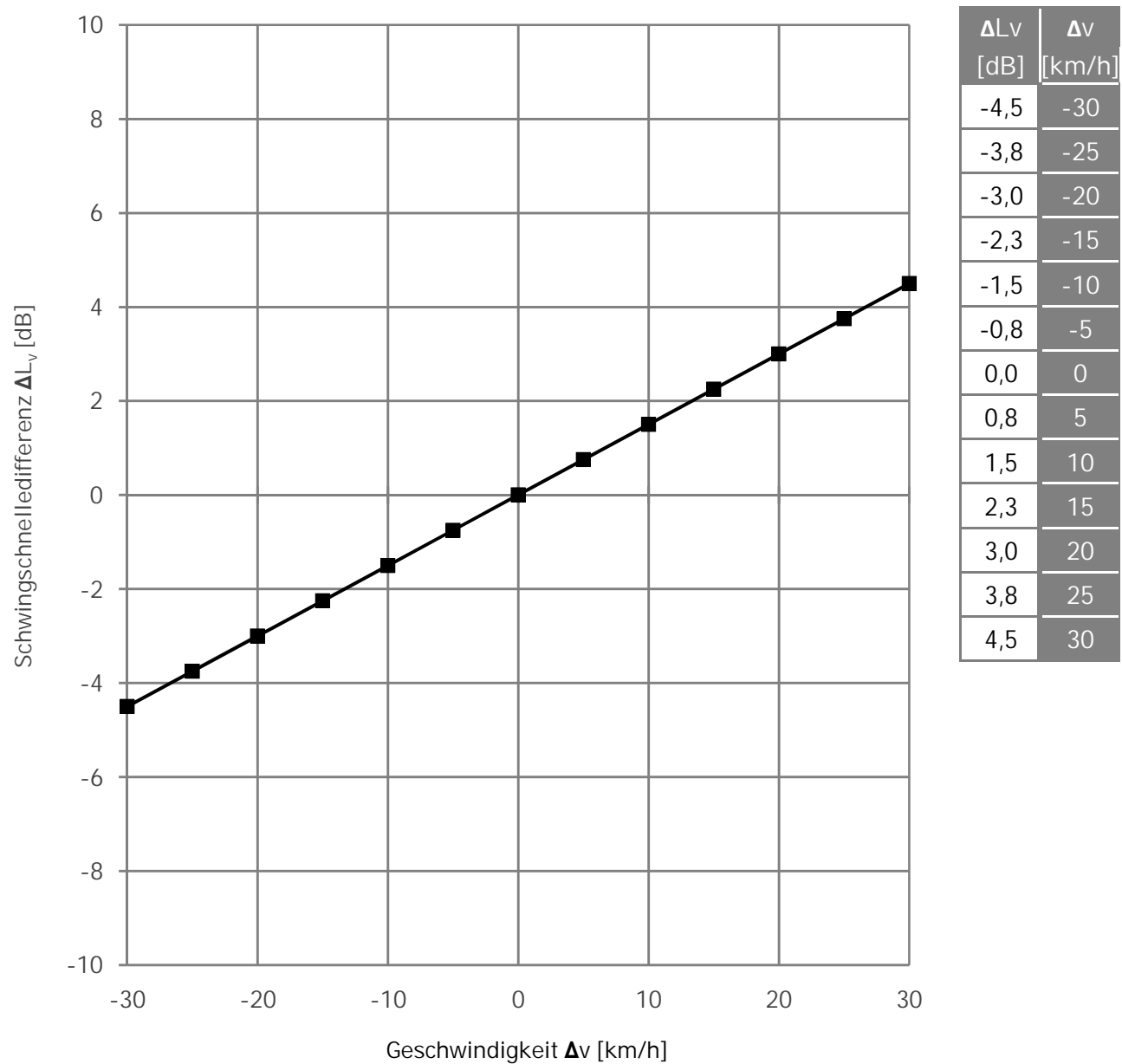
25675283

Quelle: empirisch

Bezugsspektrum A:

Bezugsspektrum B:

Schwingrichtung: vertikal (z)



03.06.2020

Emissionsspektrum

Gerade - v_{max} = 70 km/h



K:\B_Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\VC-Bearbeitung\Ueberarbeitung_2020\01_PfA_Nord\Blaudruck\Anlage20_3_Betriebserschütterungen\A-Eingangsdaten\A2_Emissio

25675283

Prognose-Planfall

			Ausgangs-Spektrum A	Prognose-Spektrum P
K1	Betrieb	Zuggattung	Stadtbahn	RTW / Stadtbahn
K2		Geschwindigkeit	50 km/h	70 km/h
K3	Fahrweg	Kurvenbereich	nein	nein
K4		Weichenbereich	nein	nein
K5		Oberbau	Rillensch. a. Betonplatte	Rillensch. a. Betonplatte
K6	Tunnel	Tunnelform		
K7	Bauwerk	Wandstärke		
K8		Tunnelgründung		
K9		Bodenverhältnisse		
K10		Emissionspunkt	8 m Punkt	8 m Punkt
K11	Sonstiges	Meßverfahren	Max-Hold	Max-Hold
K12				
K13				
K14				
K15				

Ausgangsspektrum in dB

Referenz: v₀=5*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
A	30,0	30,0	30,0	33,8	37,5	41,3	45,0	48,8	52,5	56,3	60,0	60,0	60,0	60,0	55,0	50,0	45,0	40,0	40,0	40,0	67,2

Berücksichtigte Korrekturen in dB

f[Hz]	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	
L _{K1}																					
L _{K2}	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
L _{K3}																					
L _{K4}																					
L _{K5}																					
L _{K6}																					
L _{K7}																					
L _{K8}																					
L _{K9}																					
L _{K10}																					
L _{K11}																					
L _{K12}																					
L _{K13}																					
L _{K14}																					
L _{K15}																					

Prognosespektrum in dB

Referenz: v₀=5*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	33,0	33,0	33,0	36,8	40,5	44,3	48,0	51,8	55,5	59,3	63,0	63,0	63,0	63,0	58,0	53,0	48,0	43,0	43,0	43,0	70,2

Emissionsspektrum

Gerade - $v_{\max} = 30 \text{ km/h}$

K:\B_Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\VC-Bearbeitung\Ueberarbeitung_2020\01_PfA_Nord\Blaudruck\Anlage20_3_Betriebserschütterungen\A-Eingangsdaten\A2_Emissio

25675283

Prognose-Planfall

			Ausgangs-Spektrum A	Prognose-Spektrum P
K1	Betrieb	Zuggattung	Stadtbahn	RTW / Stadtbahn
K2		Geschwindigkeit	50 km/h	30 km/h
K3	Fahrweg	Kurvenbereich	nein	nein
K4		Weichenbereich	nein	nein
K5		Oberbau	Rillensch. a. Betonplatte	Rillensch. a. Betonplatte
K6	Tunnel	Tunnelform		
K7	Bauwerk	Wandstärke		
K8		Tunnelgründung		
K9		Bodenverhältnisse		
K10		Emissionspunkt	8 m Punkt	8 m Punkt
K11	Sonstiges	Meßverfahren	Max-Hold	Max-Hold
K12				
K13				
K14				
K15				

Ausgangsspektrum in dB

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

f[Hz]	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	Σ
A	30,0	30,0	30,0	33,8	37,5	41,3	45,0	48,8	52,5	56,3	60,0	60,0	60,0	60,0	55,0	50,0	45,0	40,0	40,0	40,0	67,2

Berücksichtigte Korrekturen in dB

f[Hz]	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	
L_{K1}																					
L_{K2}	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	
L_{K3}																					
L_{K4}																					
L_{K5}																					
L_{K6}																					
L_{K7}																					
L_{K8}																					
L_{K9}																					
L_{K10}																					
L_{K11}																					
L_{K12}																					
L_{K13}																					
L_{K14}																					
L_{K15}																					

Prognosespektrum in dB

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

f[Hz]	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	Σ
P	27,0	27,0	27,0	30,8	34,5	38,3	42,0	45,8	49,5	53,3	57,0	57,0	57,0	57,0	52,0	47,0	42,0	37,0	37,0	37,0	64,2

Emissionsspektrum

Kurve - $v_{\max} = 50 \text{ km/h}$

K:\B_Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\VC-Bearbeitung\Ueberarbeitung_2020\01_PfA_Nord\Blaudruck\Anlage20_3_Betriebserschütterungen\A-Eingangsdaten\A2_Emissio

25675283

Prognose-Planfall

			Ausgangs-Spektrum A	Prognose-Spektrum P
K1	Betrieb	Zuggattung	Stadtbahn	RTW / Stadtbahn
K2		Geschwindigkeit	50 km/h	50 km/h
K3	Fahrweg	Kurvenbereich	nein	ja
K4		Weichenbereich	nein	nein
K5		Oberbau	Rillensch. a. Betonplatte	Rillensch. a. Betonplatte
K6	Tunnel	Tunnelform		
K7	Bauwerk	Wandstärke		
K8		Tunnelgründung		
K9		Bodenverhältnisse		
K10		Emissionspunkt	8 m Punkt	8 m Punkt
K11	Sonstiges	Meßverfahren	Max-Hold	Max-Hold
K12				
K13				
K14				
K15				

Ausgangsspektrum in dB

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

f[Hz]	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	Σ
A	30,0	30,0	30,0	33,8	37,5	41,3	45,0	48,8	52,5	56,3	60,0	60,0	60,0	60,0	55,0	50,0	45,0	40,0	40,0	40,0	67,2

Berücksichtigte Korrekturen in dB

f[Hz]	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	
L_{K1}																					
L_{K2}																					
L_{K3}	0,0	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,7	8,3	10,0	11,7	13,3	15,0	11,7	8,3	5,0	4,0	3,0	2,0	1,0	
L_{K4}																					
L_{K5}																					
L_{K6}																					
L_{K7}																					
L_{K8}																					
L_{K9}																					
L_{K10}																					
L_{K11}																					
L_{K12}																					
L_{K13}																					
L_{K14}																					
L_{K15}																					

Prognosespektrum in dB

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

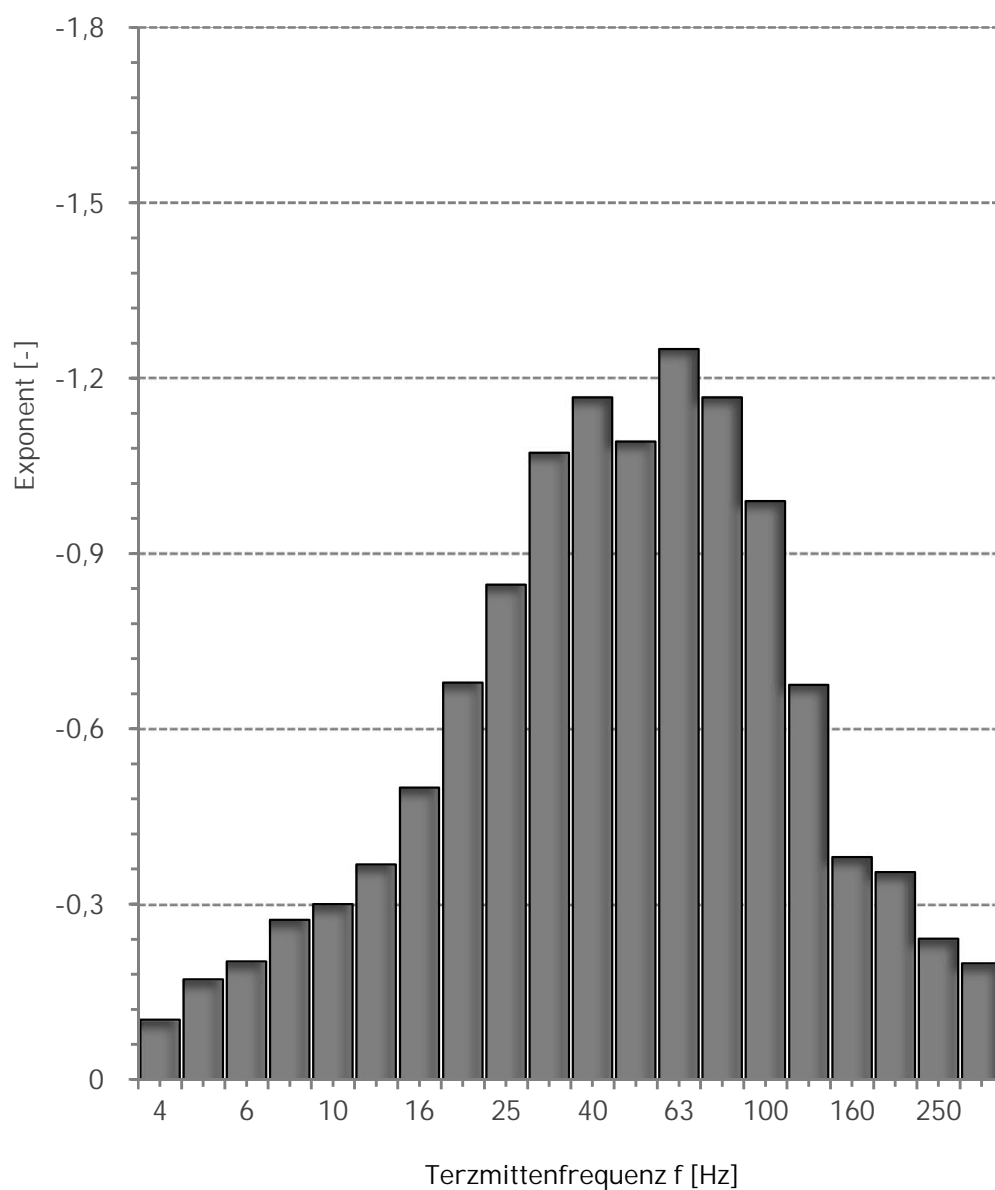
f[Hz]	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	Σ
P	30,0	30,5	31,0	35,8	40,5	45,3	50,0	55,5	60,8	66,3	71,7	73,3	75,0	71,7	63,3	55,0	49,0	43,0	42,0	41,0	79,6

Abnahme der Schwinggeschwindigkeit in Abhängigkeit des Abstandes

K:\B_Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\VC-Bearbeitung\Uebersicht\Ueberarbeitung_2020\01_PfA_Nord\Blaudruck\Anlage20_3_Betriebserschütterungen\A-Eingangsdaten\A3-Trans

25675283

Quelle: Ermittelte Exponente auf Grundlage durchgeführter
Ausbreitungsmessungen in und in der Umgebung
von Frankfurt am Main



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

Übertragungsfunktion

Erdreich - Fundament (T2)

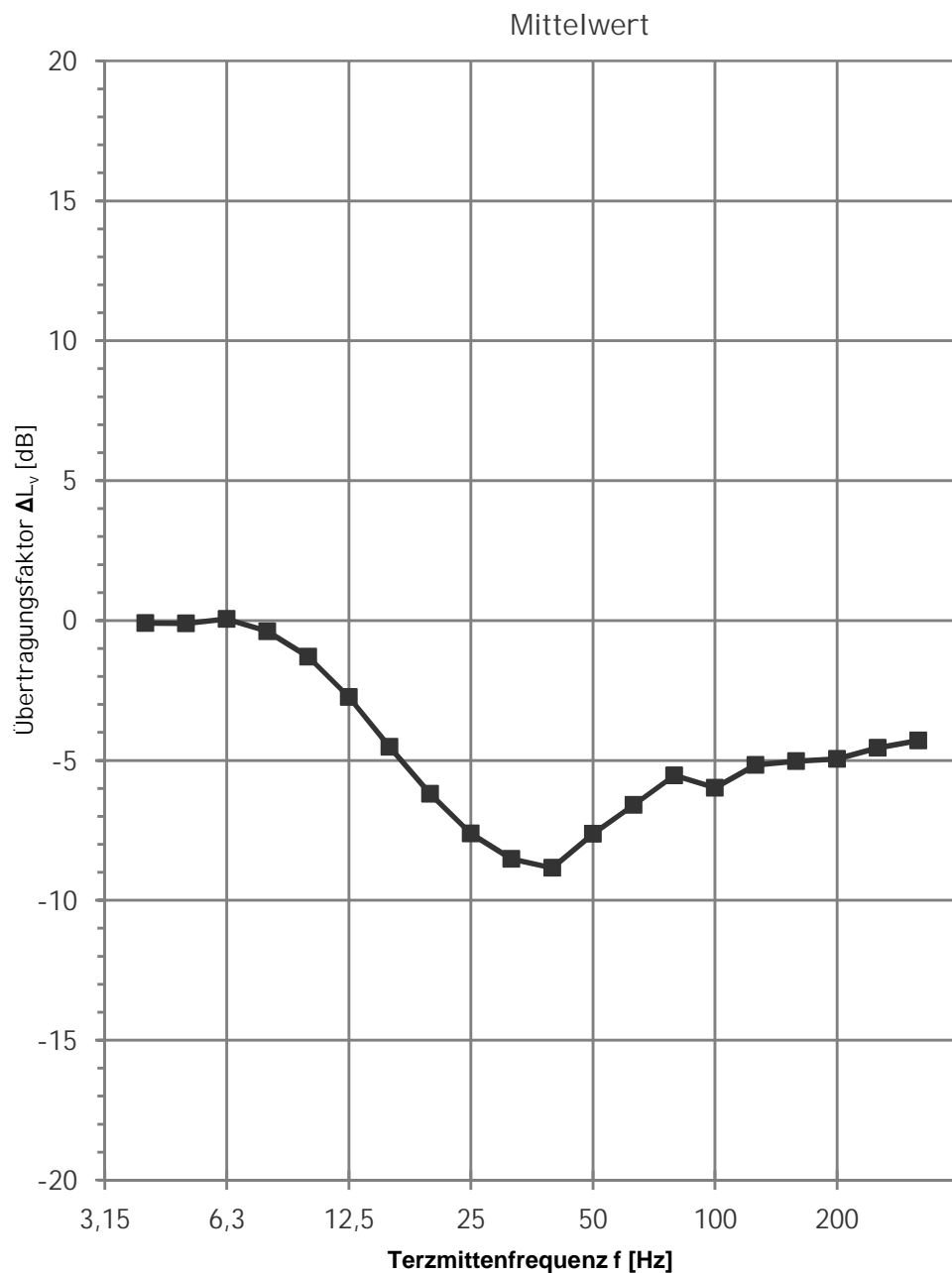
K:\B_Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\C-Bearbeitung\Ueberarbeitung_2020\01_PfA_Nord\Blaudruck\Anlage20_3_Betriebserschütterungen\A-Eingangsdaten\A3-Trans

25675283

Quelle: Statistische Auswertung der vorliegenden Messergebnisse
für 112 Bebaungen
Übertragung vom Erdreich auf das Gebäudefundament
KREBS+KIEFER FRITZ AG

Gebäudetyp: Einfamilienhäuser

Schwingrichtung: vertikal (z)



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

03.06.2020

Übertragungsfunktion

Erdreich - Fundament (T2)

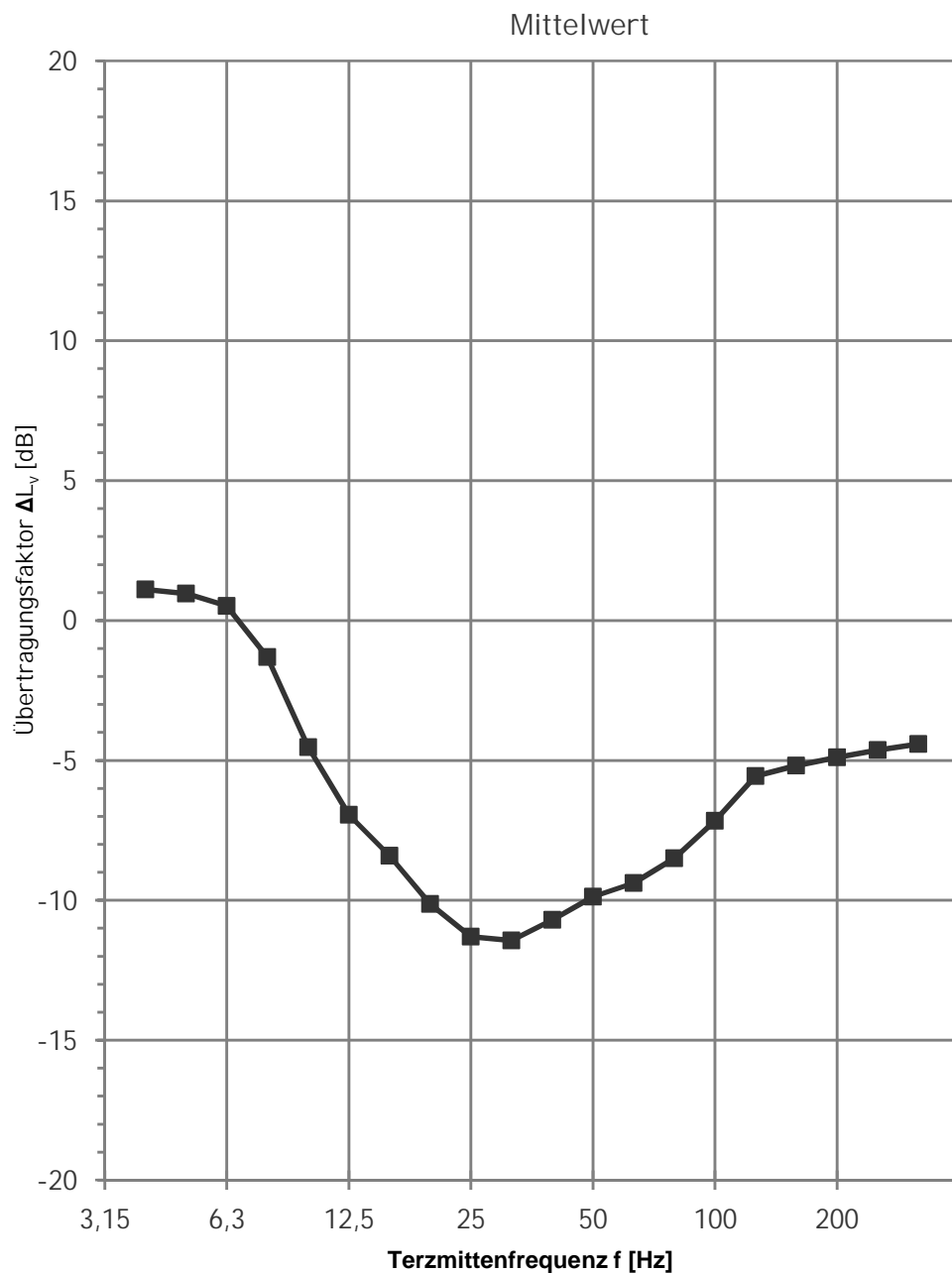
K:\B_Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\C-Bearbeitung\Ueberarbeitung_2020\01_PfA_Nord\Blaudruck\Anlage20_3_Betriebserschütterungen\A-Eingangsdaten\A3-Trans

25675283

Quelle: Statistische Auswertung der vorliegenden Messergebnisse
für 112 Bebauungen
Übertragung vom Erdreich auf das Gebäudefundament
KREBS+KIEFER FRITZ AG

Gebäudetyp: Mehrfamilienhäuser

Schwingrichtung: vertikal (z)



ΔL_v [dB]	f [Hz]
1,1	4
1,0	5
0,5	6,3
-1,3	8
-4,5	10
-6,9	12,5
-8,4	16
-10,1	20
-11,3	25
-11,4	31,5
-10,7	40
-9,9	50
-9,4	63
-8,5	80
-7,2	100
-5,6	125
-5,2	160
-4,9	200
-4,6	250
-4,4	315

03.06.2020

Übertragungsfunktion

Fundament - Geschossdecke (T3)

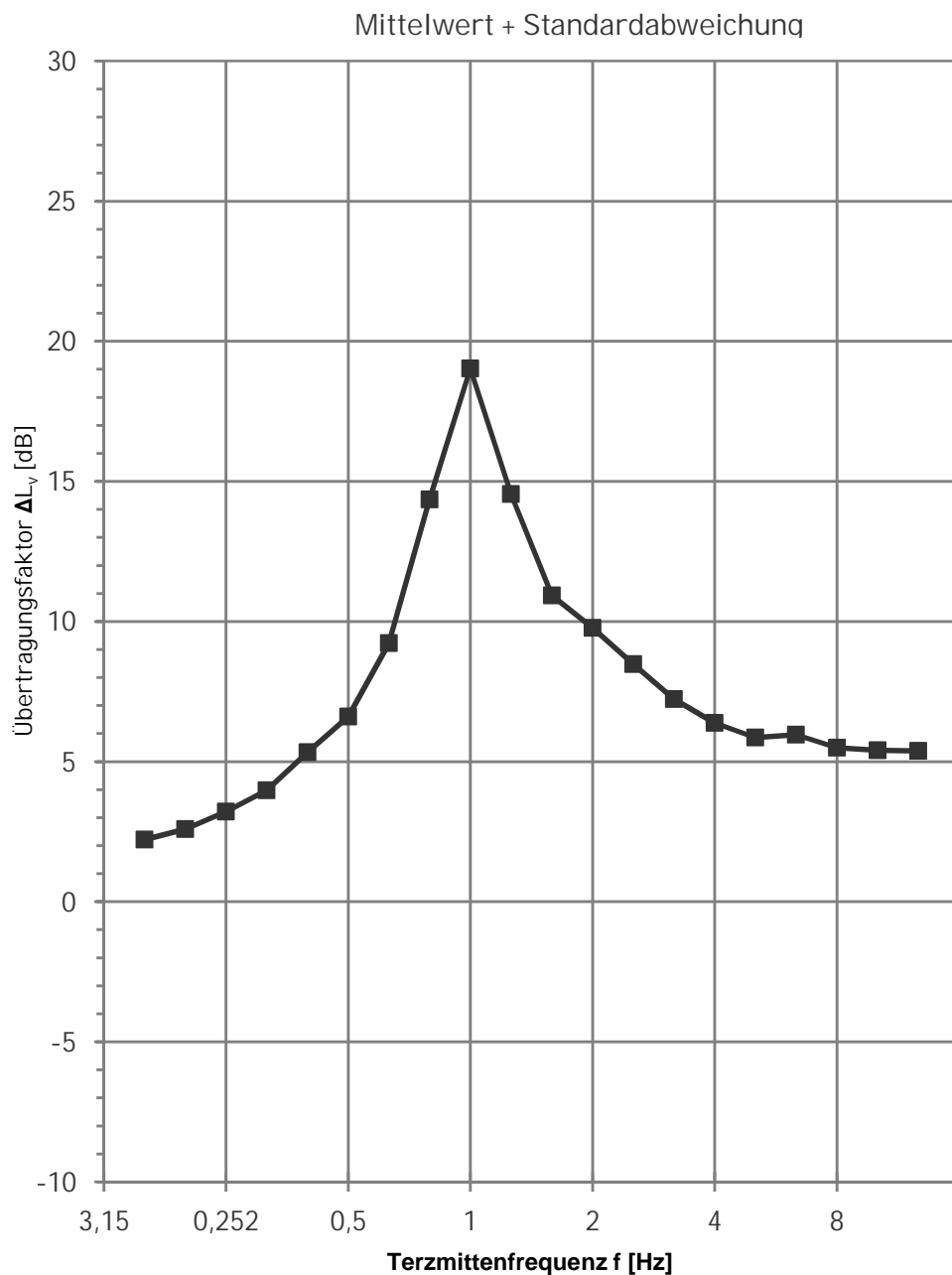
K:\B_Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\B-Bearbeitung\Ueberarbeitung_2020\01_PfA_Nord\Blaudruck\Anlage20_3_Betriebserschütterungen\A-Eingangsdaten\A3-Trans

25675283

Quelle: Statistische Auswertung der vorliegenden Messergebnisse
für 469 Bebaungen
Übertragung vom Gebäudefundament auf die Geschossdecke
KREBS+KIEFER FRITZ AG

Deckenart: Stahlbetondecke

Schwingrichtung: vertikal (z)



ΔL_v [dB]	f/f_0 [-]
2,2	0,16
2,6	0,2
3,2	0,252
4,0	0,32
5,3	0,4
6,6	0,5
9,2	0,64
14,4	0,8
19,0	1
14,6	1,26
10,9	1,6
9,8	2
8,5	2,52
7,2	3,2
6,4	4
5,9	5
6,0	6,4
5,5	8
5,4	10
5,4	12,6

03.06.2020

Erschütterungsimmissionen

Einwirkungsmatrix MQ1

Tagzeitraum

K:\B Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\IC-Bearbeitung\Uebersarbeitung_2020\01 PFA Nord\Blaudruck\Anlage20_3 Betriebserschütterungen\ID-Prognose\IMQ1 WA.xls\IP

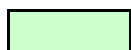
25675283

Strecke: RTW Fahrzeugtyp: Geschwindigkeit: Länge: Kurve:
 Gebietsnutzung: WA RTW 30 km/h 50 m nein
 Raumnutzung: Wohnen RTW Betriebsf. 30 km/h 50 m nein
 Stadtbahn 30 km/h 25 m nein

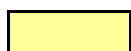
Beurteilungsschwingstärken KB_{FT} mit dem Faktor 100 multipliziert in Abhängigkeit des maßgeblichen Gleisabstandes und Deckeneigenfrequenzen von Gebäuden.

Abstand r	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
[m]	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
4	3,2	3,5	3,8	4,4	5,1	6,4	7,9	8,8	9,7	9,4
6	0,0	1,4	1,5	1,7	3,3	4,0	4,9	5,4	6,0	5,9
8	0,0	0,0	0,0	1,3	1,5	1,8	3,5	3,9	4,2	4,1
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	1,7	3,0	3,2	3,2
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	1,5	1,6	1,6
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	1,3
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
32	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
34	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
36	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
42	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
44	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
46	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
52	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



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



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



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

03.06.2020

Erschütterungsimmissionen

Einwirkungsmatrix MQ1

Nachtzeitraum

K:\B Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\IC-Bearbeitung\Uebersicht\2020\01 PFA Nord\Blaudruck\Anlage20 3 Betriebserschütterungen\D-Prognose\IMQ1 WA.xls\IP

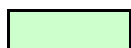
25675283

Strecke: RTW Fahrzeugtyp: Geschwindigkeit: Länge: Kurve:
 Gebietsnutzung: WA RTW 30 km/h 50 m nein
 Raumnutzung: Wohnen RTW Betriebsf. 30 km/h 50 m nein
 Stadtbahn 30 km/h 25 m nein

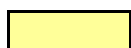
Beurteilungsschwingstärken KB_{FTT} mit dem Faktor 100 multipliziert in Abhängigkeit des maßgeblichen Gleisabstandes und Deckeneigenfrequenzen von Gebäuden.

Abstand r	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
[m]	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
4	2,8	2,9	3,2	3,7	4,4	5,4	6,8	7,5	8,3	8,1
6	0,0	1,5	1,6	1,8	2,8	3,4	4,2	4,6	5,2	5,1
8	0,0	0,0	0,0	1,4	1,6	1,9	3,0	3,3	3,5	3,5
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,8	2,6	2,7	2,7
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	1,6	1,7	1,7
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	1,4
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
32	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
34	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
36	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
42	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
44	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
46	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
52	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



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



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



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

03.06.2020

Sekundärer Luftschall

Einwirkungsmatrix MQ1

Tagzeitraum

K:\B Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\VC-Bearbeitung\Uebersarbeitung_2020\01 Pfa Nord\Blaudruck\Anlage20_3 Betriebserschütterungen\D-Prognose\IMQ1 WA.xls\IP

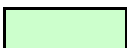
25675283

Strecke: RTW Fahrzeugtyp: Geschwindigkeit: Länge: Kurve:
 Gebietsnutzung: WA RTW 30 km/h 50 m nein
 Raumnutzung: Wohnen RTW Betriebsf. 30 km/h 50 m nein
 Stadtbahn 30 km/h 25 m nein

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

Abstand r	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
[m]	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
4	23,6	23,8	23,9	24,2	24,8	25,6	26,6	27,8	29,4	30,5
6	21,5	21,7	21,8	22,1	22,7	23,5	24,5	25,6	27,2	28,4
8	20,1	20,2	20,4	20,7	21,2	22,0	23,0	24,2	25,6	27,0
10	18,9	19,1	19,3	19,5	20,1	20,9	21,8	23,0	24,5	25,8
12	18,0	18,2	18,3	18,6	19,2	19,9	20,9	22,1	23,5	24,9
14	17,2	17,4	17,6	17,8	18,4	19,1	20,1	21,3	22,7	24,1
16	16,6	16,7	16,9	17,2	17,7	18,5	19,4	20,6	22,0	23,4
18	16,0	16,1	16,3	16,6	17,1	17,8	18,8	20,0	21,3	22,8
20	15,4	15,6	15,8	16,0	16,5	17,3	18,3	19,5	20,8	22,2
22	14,9	15,1	15,3	15,5	16,1	16,8	17,8	19,0	20,3	21,7
24	14,5	14,7	14,8	15,1	15,6	16,3	17,3	18,5	19,8	21,3
26	14,1	14,2	14,4	14,7	15,2	15,9	16,9	18,1	19,4	20,8
28	13,7	13,9	14,0	14,3	14,8	15,5	16,5	17,7	19,0	20,4
30	13,3	13,5	13,7	13,9	14,4	15,2	16,2	17,3	18,6	20,1
32	13,0	13,2	13,3	13,6	14,1	14,8	15,8	17,0	18,2	19,7
34	12,7	12,8	13,0	13,3	13,8	14,5	15,5	16,7	17,9	19,4
36	12,4	12,5	12,7	13,0	13,5	14,2	15,2	16,3	17,6	19,1
38	12,1	12,2	12,4	12,7	13,2	13,9	14,9	16,1	17,3	18,8
40	11,8	12,0	12,2	12,4	12,9	13,6	14,6	15,8	17,0	18,5
42	11,6	11,7	11,9	12,1	12,7	13,4	14,4	15,5	16,7	18,3
44	11,3	11,5	11,7	11,9	12,4	13,1	14,1	15,3	16,5	18,0
46	11,1	11,2	11,4	11,7	12,2	12,9	13,9	15,0	16,2	17,8
48	10,9	11,0	11,2	11,4	11,9	12,7	13,6	14,8	16,0	17,5
50	10,6	10,8	11,0	11,2	11,7	12,4	13,4	14,6	15,7	17,3
52	10,4	10,6	10,8	11,0	11,5	12,2	13,2	14,4	15,5	17,1

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



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



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

IRW 40 dB(A)

03.06.2020

Sekundärer Luftschall

Einwirkungsmatrix MQ1

Nachtzeitraum

K:\B Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\VC-Bearbeitung\Uebersarbeitung_2020\01 Pfa Nord\Blaudruck\Anlage20_3 Betriebserschütterungen\ID-Prognose\IMQ1 WA.xls\IP

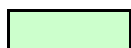
25675283

Strecke: RTW Fahrzeugtyp: Geschwindigkeit: Länge: Kurve:
 Gebietsnutzung: WA RTW 30 km/h 50 m nein
 Raumnutzung: Wohnen RTW Betriebsf. 30 km/h 50 m nein
 Stadtbahn 30 km/h 25 m nein

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

Abstand r	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
[m]	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
4	22,5	22,7	22,8	23,1	23,7	24,5	25,5	26,7	28,3	29,5
6	20,4	20,6	20,8	21,0	21,6	22,4	23,4	24,6	26,1	27,4
8	19,0	19,1	19,3	19,6	20,1	20,9	21,9	23,1	24,6	25,9
10	17,9	18,0	18,2	18,5	19,0	19,8	20,8	21,9	23,4	24,7
12	17,7	17,8	18,0	18,3	18,8	19,6	20,6	21,8	23,2	24,5
14	16,2	16,3	16,5	16,8	17,3	18,1	19,0	20,2	21,6	23,0
16	15,5	15,6	15,8	16,1	16,6	17,4	18,4	19,5	20,9	22,3
18	14,9	15,0	15,2	15,5	16,0	16,8	17,7	18,9	20,3	21,7
20	14,3	14,5	14,7	14,9	15,5	16,2	17,2	18,4	19,7	21,1
22	13,8	14,0	14,2	14,4	15,0	15,7	16,7	17,9	19,2	20,6
24	13,4	13,6	13,7	14,0	14,5	15,3	16,2	17,4	18,7	20,2
26	13,0	13,1	13,3	13,6	14,1	14,8	15,8	17,0	18,3	19,7
28	12,6	12,8	12,9	13,2	13,7	14,4	15,4	16,6	17,9	19,4
30	12,2	12,4	12,6	12,8	13,3	14,1	15,1	16,2	17,5	19,0
32	11,9	12,1	12,2	12,5	13,0	13,7	14,7	15,9	17,1	18,6
34	11,6	11,7	11,9	12,2	12,7	13,4	14,4	15,6	16,8	18,3
36	11,3	11,4	11,6	11,9	12,4	13,1	14,1	15,3	16,5	18,0
38	11,0	11,2	11,3	11,6	12,1	12,8	13,8	15,0	16,2	17,7
40	10,7	10,9	11,1	11,3	11,8	12,5	13,5	14,7	15,9	17,4
42	10,5	10,6	10,8	11,0	11,6	12,3	13,3	14,4	15,6	17,2
44	10,2	10,4	10,6	10,8	11,3	12,0	13,0	14,2	15,4	16,9
46	10,0	10,1	10,3	10,6	11,1	11,8	12,8	13,9	15,1	16,7
48	9,8	9,9	10,1	10,3	10,8	11,6	12,5	13,7	14,9	16,4
50	9,5	9,7	9,9	10,1	10,6	11,3	12,3	13,5	14,6	16,2
52	9,3	9,5	9,7	9,9	10,4	11,1	12,1	13,3	14,4	16,0

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



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



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

IRW 30 dB(A)

03.06.2020

Erschütterungsimmissionen

Einwirkungsmatrix MQ2

Tagzeitraum

K:\B Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\IC-Bearbeitung\Uebersicht\2020\01 PFA Nord\Blaudruck\Anlage20 3 Betriebserschütterungen\ID-Prognose\IMQ2 MI.xlsIIP

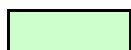
25675283

Strecke: RTW Fahrzeugtyp: Geschwindigkeit: Länge: Kurve:
 Gebietsnutzung: MI RTW 70 km/h 50 m nein
 Raumnutzung: Wohnen RTW Betriebsf. 70 km/h 50 m nein
 Stadtbahn 50 km/h 25 m nein

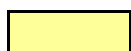
Beurteilungsschwingstärken KB_{FT} mit dem Faktor 100 multipliziert in Abhängigkeit des maßgeblichen Gleisabstandes und Deckeneigenfrequenzen von Gebäuden.

Abstand r	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
[m]	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
4	6,5	7,1	7,8	8,9	10,8	13,2	16,2	17,9	19,9	19,3
6	4,2	4,5	5,1	5,8	6,8	8,6	10,5	11,6	12,5	12,3
8	3,1	3,4	3,7	4,4	5,1	6,1	7,7	8,6	9,1	9,0
10	1,5	1,7	3,0	3,4	4,1	4,8	5,7	6,8	7,1	7,1
12	0,0	1,4	1,5	1,7	3,2	3,9	4,7	5,2	5,4	5,4
14	0,0	0,0	1,3	1,5	1,7	3,1	4,0	4,4	4,5	4,5
16	0,0	0,0	0,0	1,3	1,5	1,7	3,2	3,8	3,9	3,9
18	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	1,5	1,7	3,1	3,2	3,2
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	1,5	1,7	1,7	1,7
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	1,5	1,5	1,5
24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	1,4	1,4
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
32	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
34	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
36	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
42	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
44	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
46	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
52	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



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



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



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

03.06.2020

Erschütterungsimmissionen

Einwirkungsmatrix MQ2

Nachtzeitraum

K:\B Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\IC-Bearbeitung\Uebersarbeitung_2020\01 PFA Nord\Blaudruck\Anlage20_3 Betriebserschütterungen\ID-Prognose\IMQ2_ML.xlsIIP

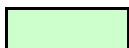
25675283

Strecke: RTW Fahrzeugtyp: Geschwindigkeit: Länge: Kurve:
 Gebietsnutzung: MI RTW 70 km/h 50 m nein
 Raumnutzung: Wohnen RTW Betriebsf. 70 km/h 50 m nein
 Stadtbahn 50 km/h 25 m nein

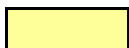
Beurteilungsschwingstärken KB_{FTT} mit dem Faktor 100 multipliziert in Abhängigkeit des maßgeblichen Gleisabstandes und Deckeneigenfrequenzen von Gebäuden.

Abstand r	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
[m]	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
4	5,5	6,1	6,6	7,6	9,1	11,2	13,7	15,2	16,8	16,3
6	3,5	3,8	4,4	5,0	5,9	7,3	8,9	9,8	10,6	10,4
8	2,6	2,8	3,1	3,8	4,4	5,2	6,5	7,2	7,7	7,6
10	1,6	1,8	2,5	2,8	3,5	4,2	5,0	5,7	6,0	6,0
12	0,0	1,5	1,6	1,8	2,7	3,4	4,1	4,5	4,7	4,7
14	0,0	0,0	1,4	1,6	1,8	2,7	3,5	3,8	4,0	4,0
16	0,0	0,0	0,0	1,4	1,6	1,8	2,7	3,3	3,4	3,4
18	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	1,6	1,8	2,6	2,7	2,7
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	1,6	1,8	1,8	1,8
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	1,6	1,6	1,6
24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,5	1,5
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
32	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
34	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
36	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
42	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
44	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
46	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
52	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



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



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



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

03.06.2020

Sekundärer Luftschall

Einwirkungsmatrix MQ2

Tagzeitraum

K:\B Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\VC-Bearbeitung\Uebersarbeitung_2020\01 Pfa Nord\Blaudruck\Anlage20_3 Betriebserschütterungen\D-Prognose\IMQ2 MI.xls\IP

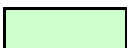
25675283

Strecke: RTW Fahrzeugtyp: Geschwindigkeit: Länge: Kurve:
 Gebietsnutzung: MI RTW 70 km/h 50 m nein
 Raumnutzung: Wohnen RTW Betriebsf. 70 km/h 50 m nein
 Stadtbahn 50 km/h 25 m nein

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

Abstand r [m]	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
4	24,3	24,5	24,6	25,0	25,5	26,3	27,3	28,5	30,1	31,3
6	22,3	22,4	22,6	22,9	23,4	24,2	25,2	26,4	27,9	29,2
8	20,8	21,0	21,1	21,4	22,0	22,7	23,7	24,9	26,4	27,7
10	19,7	19,8	20,0	20,3	20,8	21,6	22,6	23,8	25,2	26,6
12	18,8	18,9	19,1	19,4	19,9	20,7	21,7	22,8	24,2	25,6
14	18,0	18,2	18,3	18,6	19,1	19,9	20,9	22,1	23,4	24,8
16	17,3	17,5	17,6	17,9	18,4	19,2	20,2	21,4	22,7	24,1
18	16,7	16,9	17,0	17,3	17,8	18,6	19,6	20,8	22,1	23,5
20	16,2	16,3	16,5	16,8	17,3	18,0	19,0	20,2	21,5	23,0
22	15,7	15,8	16,0	16,3	16,8	17,5	18,5	19,7	21,0	22,5
24	15,2	15,4	15,6	15,8	16,3	17,1	18,1	19,2	20,5	22,0
26	14,8	15,0	15,2	15,4	15,9	16,7	17,7	18,8	20,1	21,6
28	14,4	14,6	14,8	15,0	15,5	16,3	17,3	18,4	19,7	21,2
30	14,1	14,2	14,4	14,7	15,2	15,9	16,9	18,1	19,3	20,8
32	13,7	13,9	14,1	14,3	14,8	15,6	16,6	17,7	19,0	20,5
34	13,4	13,6	13,8	14,0	14,5	15,3	16,2	17,4	18,6	20,1
36	13,1	13,3	13,5	13,7	14,2	14,9	15,9	17,1	18,3	19,8
38	12,8	13,0	13,2	13,4	13,9	14,7	15,6	16,8	18,0	19,5
40	12,6	12,7	12,9	13,1	13,7	14,4	15,4	16,5	17,7	19,3
42	12,3	12,5	12,6	12,9	13,4	14,1	15,1	16,3	17,5	19,0
44	12,1	12,2	12,4	12,6	13,2	13,9	14,9	16,0	17,2	18,8
46	11,8	12,0	12,2	12,4	12,9	13,6	14,6	15,8	17,0	18,5
48	11,6	11,8	11,9	12,2	12,7	13,4	14,4	15,5	16,7	18,3
50	11,4	11,5	11,7	12,0	12,5	13,2	14,2	15,3	16,5	18,1
52	11,2	11,3	11,5	11,7	12,3	13,0	14,0	15,1	16,3	17,8

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



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



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

IRW 40 dB(A)

03.06.2020

Sekundärer Luftschall

Einwirkungsmatrix MQ2

Nachtzeitraum

K:\B Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\VC-Bearbeitung\Uebersicht\2020\01 Pfa Nord\Blaudruck\Anlage20_3 Betriebserschütterungen\ID-Prognose\IMQ2 MI.xls\IP

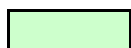
25675283

Strecke: RTW Fahrzeugtyp: Geschwindigkeit: Länge: Kurve:
 Gebietsnutzung: MI RTW 70 km/h 50 m nein
 Raumnutzung: Wohnen RTW Betriebsf. 70 km/h 50 m nein
 Stadtbahn 50 km/h 25 m nein

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

Abstand r	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
[m]	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
4	23,4	23,6	23,7	24,0	24,6	25,4	26,4	27,6	29,2	30,3
6	21,3	21,5	21,6	21,9	22,5	23,3	24,3	25,4	27,0	28,2
8	19,9	20,0	20,2	20,5	21,0	21,8	22,8	24,0	25,4	26,7
10	18,7	18,9	19,1	19,3	19,9	20,7	21,6	22,8	24,3	25,6
12	18,6	18,7	18,9	19,2	19,7	20,5	21,5	22,6	24,1	25,4
14	17,0	17,2	17,4	17,6	18,2	18,9	19,9	21,1	22,5	23,9
16	16,4	16,5	16,7	17,0	17,5	18,2	19,2	20,4	21,8	23,2
18	15,8	15,9	16,1	16,3	16,9	17,6	18,6	19,8	21,1	22,6
20	15,2	15,4	15,5	15,8	16,3	17,1	18,1	19,2	20,6	22,0
22	14,7	14,9	15,1	15,3	15,8	16,6	17,6	18,7	20,1	21,5
24	14,3	14,4	14,6	14,9	15,4	16,1	17,1	18,3	19,6	21,1
26	13,9	14,0	14,2	14,4	15,0	15,7	16,7	17,9	19,1	20,6
28	13,5	13,6	13,8	14,1	14,6	15,3	16,3	17,5	18,7	20,2
30	13,1	13,3	13,5	13,7	14,2	15,0	15,9	17,1	18,4	19,9
32	12,8	12,9	13,1	13,4	13,9	14,6	15,6	16,8	18,0	19,5
34	12,5	12,6	12,8	13,0	13,6	14,3	15,3	16,4	17,7	19,2
36	12,2	12,3	12,5	12,7	13,3	14,0	15,0	16,1	17,4	18,9
38	11,9	12,0	12,2	12,5	13,0	13,7	14,7	15,8	17,1	18,6
40	11,6	11,8	11,9	12,2	12,7	13,4	14,4	15,6	16,8	18,3
42	11,3	11,5	11,7	11,9	12,4	13,2	14,1	15,3	16,5	18,0
44	11,1	11,3	11,4	11,7	12,2	12,9	13,9	15,1	16,2	17,8
46	10,9	11,0	11,2	11,4	12,0	12,7	13,7	14,8	16,0	17,5
48	10,6	10,8	11,0	11,2	11,7	12,4	13,4	14,6	15,8	17,3
50	10,4	10,6	10,8	11,0	11,5	12,2	13,2	14,4	15,5	17,1
52	10,2	10,4	10,6	10,8	11,3	12,0	13,0	14,1	15,3	16,9

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



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



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

IRW 30 dB(A)

03.06.2020

Erschütterungsimmissionen

Einwirkungsmatrix MQ3

Tagzeitraum

K:\B Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\IC-Bearbeitung\Uebersarbeitung_2020\01 PFA Nord\Blaudruck\Anlage20_3 Betriebserschütterungen\ID-Prognose\IMQ3 GE.xls\4.3

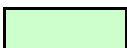
25675283

Strecke: RTW Fahrzeugtyp: Geschwindigkeit: Länge: Kurve:
 Gebietsnutzung: GE RTW 70 km/h 50 m nein
 Raumnutzung: Büro RTW Betriebsf. 50 km/h 50 m ja
 Stadtbahn 50 km/h 25 m ja

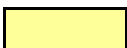
Beurteilungsschwingstärken KB_{FTT} mit dem Faktor 100 multipliziert in Abhängigkeit des maßgeblichen Gleisabstandes und Deckeneigenfrequenzen von Gebäuden.

Abstand r	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
[m]	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
4	17,6	18,4	19,9	22,5	26,4	33,1	43,5	52,1	60,0	49,2
6	11,4	11,9	13,0	14,7	17,3	21,6	28,2	33,9	38,1	31,6
8	8,4	8,9	9,6	10,9	12,9	16,0	20,9	25,1	27,7	23,1
10	6,7	7,0	7,7	8,7	10,2	12,7	16,5	19,9	21,7	18,2
12	5,5	5,8	6,4	7,2	8,5	10,5	13,7	16,5	17,7	14,9
14	4,7	5,0	5,5	6,2	7,3	8,9	11,5	14,0	15,0	12,6
16	4,1	4,4	4,8	5,4	6,3	7,7	10,0	12,1	12,9	10,9
18	2,9	3,9	4,2	4,8	5,6	6,8	8,9	10,7	11,3	9,6
20	2,6	2,8	3,8	4,3	5,1	6,1	7,9	9,6	10,0	8,5
22	0,0	2,5	2,7	3,9	4,6	5,5	7,1	8,7	9,0	7,7
24	0,0	0,0	2,5	2,8	4,2	5,1	6,5	7,9	8,2	7,0
26	0,0	0,0	0,0	2,6	3,9	4,7	6,0	7,3	7,5	6,4
28	0,0	0,0	0,0	2,4	2,8	4,3	5,5	6,7	6,9	5,9
30	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	4,0	5,1	6,2	6,4	5,4
32	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	3,7	4,8	5,8	5,9	5,1
34	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	4,5	5,4	5,5	4,7
36	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	4,2	5,1	5,2	4,4
38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4,8	4,9	4,2
40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	4,6	4,6	3,9
42	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	4,3	4,3	3,7
44	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	4,1	4,1	2,7
46	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	3,9	3,9	2,5
48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	3,7	2,4
50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	3,6	0,0
52	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	2,5	0,0

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



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



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



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

03.06.2020

Erschütterungsimmissionen

Einwirkungsmatrix MQ3

Nachtzeitraum

K:\B Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\IC-Bearbeitung\Uebersicht\2020\01 Pfa Nord\Blaudruck\Anlage20 3 Betriebserschütterungen\ID-Prognose\IMQ3 GE.xls\4.3

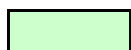
25675283

Strecke: RTW Fahrzeugtyp: Geschwindigkeit: Länge: Kurve:
 Gebietsnutzung: GE RTW 70 km/h 50 m nein
 Raumnutzung: Büro RTW Betriebsf. 50 km/h 50 m ja
 Stadtbahn 50 km/h 25 m ja

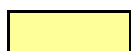
Beurteilungsschwingstärken KB_{FTT} mit dem Faktor 100 multipliziert in Abhängigkeit des maßgeblichen Gleisabstandes und Deckeneigenfrequenzen von Gebäuden.

Abstand r	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
[m]	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
4	12,9	13,5	14,6	16,6	19,4	24,3	31,9	38,3	44,0	36,1
6	8,4	8,8	9,6	10,9	12,8	16,0	20,9	25,1	28,2	23,4
8	6,3	6,6	7,2	8,1	9,6	11,9	15,5	18,7	20,6	17,2
10	5,0	5,3	5,7	6,5	7,6	9,5	12,4	14,9	16,2	13,6
12	4,1	4,4	4,8	5,4	6,4	7,9	10,3	12,4	13,3	11,2
14	3,5	3,7	4,1	4,7	5,5	6,7	8,7	10,6	11,3	9,5
16	3,1	3,3	3,6	4,1	4,8	5,9	7,6	9,2	9,7	8,2
18	2,1	2,9	3,2	3,6	4,3	5,2	6,7	8,1	8,5	7,2
20	1,9	2,0	2,9	3,3	3,8	4,7	6,0	7,3	7,6	6,5
22	0,0	1,8	2,0	3,0	3,4	4,2	5,4	6,6	6,9	5,8
24	0,0	0,0	1,8	2,0	3,1	3,9	5,0	6,0	6,2	5,3
26	0,0	0,0	0,0	1,9	2,9	3,5	4,6	5,5	5,7	4,9
28	0,0	0,0	0,0	1,7	2,0	3,2	4,2	5,1	5,2	4,5
30	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	3,0	3,9	4,8	4,9	4,2
32	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	2,8	3,7	4,5	4,5	3,9
34	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	3,4	4,2	4,2	3,6
36	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	3,2	3,9	4,0	3,4
38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3,7	3,7	3,1
40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	3,5	3,5	3,0
42	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	3,3	3,3	2,8
44	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	3,1	3,1	1,9
46	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	3,0	2,9	1,8
48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	2,8	1,7
50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	2,7	0,0
52	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	1,8	0,0

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



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



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



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

03.06.2020

Sekundärer Luftschall

Einwirkungsmatrix MQ3

Tagzeitraum

K:\B Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\VC-Bearbeitung\Uebersarbeitung 2020\01 PFA Nord\Blaudruck\Anlage20 3 Betriebserschütterungen\ID-Prognose\IMQ3 GE.xls\4.3

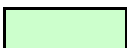
25675283

Strecke: RTW Fahrzeugtyp: Geschwindigkeit: Länge: Kurve:
 Gebietsnutzung: GE RTW 70 km/h 50 m nein
 Raumnutzung: Büro RTW Betriebsf. 50 km/h 50 m ja
 Stadtbahn 50 km/h 25 m ja

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

Abstand r	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
[m]	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
4	28,5	28,7	28,9	29,2	29,9	30,7	31,7	33,2	34,9	35,2
6	26,5	26,6	26,8	27,2	27,8	28,6	29,6	31,1	32,7	33,2
8	25,0	25,2	25,4	25,7	26,3	27,1	28,2	29,6	31,2	31,7
10	23,9	24,1	24,2	24,6	25,2	26,0	27,0	28,5	30,0	30,6
12	23,0	23,1	23,3	23,7	24,3	25,0	26,1	27,6	29,0	29,6
14	22,3	22,4	22,6	23,0	23,5	24,3	25,4	26,8	28,3	28,9
16	21,5	21,6	21,8	22,2	22,8	23,5	24,6	26,0	27,5	28,1
18	20,9	21,0	21,2	21,5	22,1	22,9	24,0	25,4	26,8	27,5
20	20,3	20,5	20,7	21,0	21,6	22,3	23,4	24,9	26,2	26,9
22	19,8	20,0	20,2	20,5	21,1	21,8	22,9	24,3	25,7	26,4
24	19,3	19,5	19,7	20,0	20,6	21,4	22,4	23,9	25,2	26,0
26	18,9	19,1	19,3	19,6	20,2	20,9	22,0	23,4	24,8	25,5
28	18,5	18,7	18,9	19,2	19,8	20,5	21,6	23,0	24,3	25,1
30	18,2	18,3	18,5	18,8	19,4	20,2	21,2	22,7	24,0	24,7
32	17,8	18,0	18,1	18,5	19,0	19,8	20,9	22,3	23,6	24,4
34	17,5	17,6	17,8	18,1	18,7	19,5	20,6	22,0	23,2	24,1
36	17,2	17,3	17,5	17,8	18,4	19,2	20,2	21,7	22,9	23,7
38	16,9	17,0	17,2	17,5	18,1	18,9	19,9	21,4	22,6	23,4
40	16,6	16,7	16,9	17,2	17,8	18,6	19,7	21,1	22,3	23,2
42	16,4	16,5	16,7	17,0	17,6	18,4	19,4	20,8	22,1	22,9
44	16,1	16,2	16,4	16,7	17,3	18,0	19,1	20,5	21,8	22,6
46	15,8	16,0	16,2	16,5	17,0	17,8	18,9	20,3	21,5	22,4
48	15,6	15,7	15,9	16,2	16,8	17,6	18,6	20,1	21,3	22,1
50	15,4	15,5	15,7	16,0	16,6	17,3	18,4	19,8	21,0	21,9
52	15,2	15,3	15,5	15,8	16,4	17,1	18,2	19,6	20,8	21,7

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



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



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

IRW 45 dB(A)

03.06.2020

Sekundärer Luftschall

Einwirkungsmatrix MQ3

Nachtzeitraum

K:\B Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\IC-Bearbeitung\Uebersarbeitung_2020\01 Pfa Nord\Blaudruck\Anlage20_3 Betriebserschütterungen\ID-Prognose\IMQ3 GE.xls\4.3

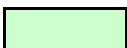
25675283

Strecke: RTW Fahrzeugtyp: Geschwindigkeit: Länge: Kurve:
 Gebietsnutzung: GE RTW 70 km/h 50 m nein
 Raumnutzung: Büro RTW Betriebsf. 50 km/h 50 m ja
 Stadtbahn 50 km/h 25 m ja

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

Abstand r	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
[m]	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
4	26,7	26,8	27,0	27,4	28,0	28,8	29,9	31,3	33,0	33,4
6	24,7	24,9	25,1	25,4	26,1	26,8	27,9	29,4	31,0	31,4
8	23,4	23,5	23,7	24,1	24,7	25,4	26,5	28,0	29,5	30,0
10	22,3	22,4	22,6	23,0	23,6	24,3	25,4	26,9	28,4	28,9
12	21,9	22,1	22,3	22,6	23,2	24,0	25,1	26,5	28,0	28,6
14	20,8	21,0	21,1	21,5	22,1	22,9	23,9	25,4	26,8	27,5
16	19,9	20,1	20,3	20,6	21,2	22,0	23,1	24,5	25,9	26,6
18	19,3	19,5	19,7	20,0	20,6	21,4	22,5	23,9	25,3	26,0
20	18,8	19,0	19,1	19,5	20,1	20,8	21,9	23,3	24,7	25,4
22	18,3	18,5	18,7	19,0	19,6	20,3	21,4	22,9	24,2	24,9
24	17,9	18,0	18,2	18,5	19,1	19,9	21,0	22,4	23,7	24,5
26	17,4	17,6	17,8	18,1	18,7	19,5	20,5	22,0	23,3	24,0
28	17,1	17,2	17,4	17,7	18,3	19,1	20,1	21,6	22,9	23,7
30	16,7	16,8	17,0	17,4	17,9	18,7	19,8	21,2	22,5	23,3
32	16,4	16,5	16,7	17,0	17,6	18,4	19,4	20,9	22,1	22,9
34	16,0	16,2	16,4	16,7	17,3	18,0	19,1	20,5	21,8	22,6
36	15,7	15,9	16,1	16,4	17,0	17,7	18,8	20,2	21,5	22,3
38	15,4	15,6	15,8	16,1	16,7	17,4	18,5	19,9	21,2	22,0
40	15,2	15,3	15,5	15,8	16,4	17,1	18,2	19,7	20,9	21,7
42	15,0	15,2	15,4	15,7	16,2	17,0	18,1	19,5	20,7	21,6
44	14,6	14,8	15,0	15,3	15,9	16,6	17,7	19,1	20,3	21,2
46	14,4	14,6	14,8	15,1	15,6	16,4	17,5	18,9	20,1	21,0
48	14,2	14,3	14,5	14,8	15,4	16,2	17,2	18,7	19,9	20,7
50	14,0	14,1	14,3	14,6	15,2	15,9	17,0	18,4	19,6	20,5
52	13,7	13,9	14,1	14,4	15,0	15,7	16,8	18,2	19,4	20,3

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



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



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

IRW 45 dB(A)

03.06.2020

Erschütterungsimmissionen

Einwirkungsmatrix MQ4

Tagzeitraum

K:\B Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\IC-Bearbeitung\Uebersarbeitung 2020\01 PFA Nord\Blaudruck\Anlage20 3 Betriebsschütterungen\ID-Prognose\IMQ4 GE-Hotel.:

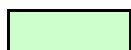
25675283

Strecke: RTW Fahrzeugtyp: Geschwindigkeit: Länge: Kurve:
 Gebietsnutzung: GE RTW 70 km/h 100 m nein
 Raumnutzung: Hotel RTW 70 km/h 50 m nein

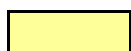
Beurteilungsschwingstärken KB_{FT} mit dem Faktor 100 multipliziert in Abhängigkeit des maßgeblichen Gleisabstandes und Deckeneigenfrequenzen von Gebäuden.

Abstand r	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
[m]	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
4	4,6	4,9	5,3	6,1	7,2	9,0	11,5	12,4	13,3	12,7
6	2,6	2,8	3,6	4,1	4,8	6,0	7,5	8,1	8,5	8,2
8	2,0	2,1	2,3	2,6	3,6	4,5	5,6	6,1	6,2	6,0
10	0,0	0,0	1,8	2,1	2,4	3,6	4,4	4,8	4,9	4,7
12	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,4	3,6	4,0	4,0	3,9
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	3,1	3,4	3,4	3,3
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	2,3	2,3	2,3
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	2,0	2,0	2,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
32	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
34	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
36	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
42	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
44	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
46	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
52	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



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



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



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

03.06.2020

Erschütterungsimmissionen

Einwirkungsmatrix MQ4

Nachtzeitraum

K:\B Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\IC-Bearbeitung\Uebersarbeitung_2020\01 PFA Nord\Blaudruck\Anlage20_3 Betriebserschütterungen\ID-Prognose\IMQ4 GE-Hotel.:

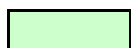
25675283

Strecke: RTW Fahrzeugtyp: Geschwindigkeit: Länge: Kurve:
 Gebietsnutzung: GE RTW 70 km/h 100 m nein
 Raumnutzung: Hotel RTW 70 km/h 50 m nein

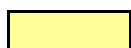
Beurteilungsschwingstärken KB_{FTT} mit dem Faktor 100 multipliziert in Abhängigkeit des maßgeblichen Gleisabstandes und Deckeneigenfrequenzen von Gebäuden.

Abstand r	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
[m]	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
4	3,6	3,9	4,2	4,8	5,7	7,1	9,1	9,8	10,5	10,0
6	2,1	2,2	2,9	3,3	3,8	4,7	5,9	6,4	6,7	6,5
8	1,5	1,7	1,8	2,1	2,9	3,5	4,4	4,8	4,9	4,8
10	0,0	0,0	1,5	1,6	1,9	2,8	3,5	3,8	3,9	3,8
12	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	1,9	2,9	3,1	3,2	3,1
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	2,4	2,7	2,7	2,6
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	1,8	1,8	1,8
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,6	1,6	1,6
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
32	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
34	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
36	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
42	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
44	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
46	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
52	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



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



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



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

03.06.2020

Sekundärer Luftschall

Einwirkungsmatrix MQ4

Tagzeitraum

K:\B Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\IC-Bearbeitung\Uebersarbeitung_2020\01 PFA Nord\Blaudruck\Anlage20_3 Betriebserschütterungen\ID-Prognose\IMQ4 GE-Hotel.:

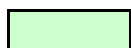
25675283

Strecke: RTW Fahrzeugtyp: Geschwindigkeit: Länge: Kurve:
 Gebietsnutzung: GE RTW 70 km/h 100 m nein
 Raumnutzung: Hotel RTW 70 km/h 50 m nein

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

Abstand r [m]	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
4	24,2	24,4	24,5	24,8	25,3	26,1	27,1	28,3	29,8	31,0
6	22,2	22,3	22,5	22,8	23,3	24,1	25,1	26,2	27,6	28,9
8	20,7	20,9	21,0	21,3	21,8	22,6	23,6	24,8	26,1	27,4
10	19,6	19,7	19,9	20,2	20,7	21,4	22,5	23,6	24,9	26,3
12	18,6	18,8	19,0	19,2	19,7	20,5	21,5	22,7	23,9	25,3
14	17,8	18,0	18,2	18,4	18,9	19,7	20,7	21,8	23,1	24,5
16	17,2	17,3	17,5	17,7	18,2	19,0	20,0	21,1	22,4	23,8
18	16,5	16,7	16,9	17,1	17,6	18,3	19,4	20,5	21,7	23,2
20	16,0	16,1	16,3	16,5	17,1	17,8	18,8	19,9	21,1	22,6
22	15,5	15,6	15,8	16,0	16,5	17,3	18,3	19,4	20,6	22,1
24	15,0	15,2	15,4	15,6	16,1	16,8	17,8	18,9	20,1	21,6
26	14,6	14,7	14,9	15,1	15,6	16,4	17,4	18,5	19,7	21,2
28	14,2	14,3	14,5	14,8	15,3	16,0	17,0	18,1	19,2	20,8
30	13,8	14,0	14,2	14,4	14,9	15,6	16,6	17,7	18,9	20,4
32	13,5	13,6	13,8	14,0	14,5	15,3	16,3	17,4	18,5	20,0
34	13,2	13,3	13,5	13,7	14,2	14,9	15,9	17,0	18,2	19,7
36	12,9	13,0	13,2	13,4	13,9	14,6	15,6	16,7	17,8	19,4
38	12,6	12,7	12,9	13,1	13,6	14,3	15,3	16,4	17,5	19,1
40	12,3	12,4	12,6	12,8	13,3	14,0	15,0	16,2	17,2	18,8
42	12,0	12,2	12,4	12,6	13,1	13,8	14,8	15,9	17,0	18,5
44	11,8	11,9	12,1	12,3	12,8	13,5	14,5	15,6	16,7	18,3
46	11,5	11,7	11,9	12,1	12,6	13,3	14,3	15,4	16,4	18,0
48	11,3	11,4	11,7	11,8	12,3	13,0	14,0	15,2	16,2	17,8
50	11,1	11,2	11,4	11,6	12,1	12,8	13,8	14,9	16,0	17,6
52	10,9	11,0	11,2	11,4	11,9	12,6	13,6	14,7	15,7	17,3

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



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



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

IRW 40 dB(A)

03.06.2020

Sekundärer Luftschall

Einwirkungsmatrix MQ4

Nachtzeitraum

K:\B Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\IC-Bearbeitung\Ueberarbeitung_2020\01 PFA Nord\Blaudruck\Anlage20_3 Betriebserschütterungen\ID-Prognose\IMQ4 GE-Hotel.:

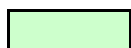
25675283

Strecke: RTW Fahrzeugtyp: Geschwindigkeit: Länge: Kurve:
 Gebietsnutzung: GE RTW 70 km/h 100 m nein
 Raumnutzung: Hotel RTW 70 km/h 50 m nein

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

Abstand r	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
[m]	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
4	22,2	22,3	22,5	22,8	23,3	24,1	25,1	26,3	27,7	28,9
6	20,1	20,3	20,5	20,7	21,3	22,0	23,0	24,2	25,6	26,9
8	18,7	18,8	19,0	19,3	19,8	20,5	21,6	22,7	24,1	25,4
10	17,5	17,7	17,9	18,1	18,6	19,4	20,4	21,6	22,9	24,2
12	17,3	17,4	17,6	17,8	18,4	19,1	20,1	21,3	22,6	23,9
14	15,8	16,0	16,1	16,4	16,9	17,6	18,7	19,8	21,1	22,5
16	15,1	15,3	15,4	15,7	16,2	16,9	17,9	19,1	20,3	21,7
18	14,5	14,6	14,8	15,1	15,6	16,3	17,3	18,5	19,7	21,1
20	13,9	14,1	14,3	14,5	15,0	15,7	16,8	17,9	19,1	20,5
22	13,4	13,6	13,8	14,0	14,5	15,2	16,2	17,4	18,6	20,0
24	13,0	13,1	13,3	13,5	14,0	14,8	15,8	16,9	18,1	19,6
26	12,6	12,7	12,9	13,1	13,6	14,3	15,3	16,5	17,6	19,1
28	12,2	12,3	12,5	12,7	13,2	13,9	14,9	16,1	17,2	18,7
30	11,8	11,9	12,1	12,3	12,8	13,6	14,6	15,7	16,8	18,3
32	11,4	11,6	11,8	12,0	12,5	13,2	14,2	15,3	16,5	18,0
34	11,1	11,3	11,5	11,7	12,2	12,9	13,9	15,0	16,1	17,6
36	10,8	11,0	11,2	11,4	11,9	12,6	13,6	14,7	15,8	17,3
38	10,5	10,7	10,9	11,1	11,6	12,3	13,3	14,4	15,5	17,0
40	10,2	10,4	10,6	10,8	11,3	12,0	13,0	14,1	15,2	16,8
42	10,0	10,1	10,3	10,5	11,0	11,7	12,7	13,8	14,9	16,5
44	9,7	9,9	10,1	10,3	10,8	11,5	12,5	13,6	14,7	16,2
46	9,5	9,6	9,8	10,0	10,5	11,2	12,2	13,3	14,4	16,0
48	9,3	9,4	9,6	9,8	10,3	11,0	12,0	13,1	14,2	15,7
50	9,0	9,2	9,4	9,6	10,1	10,8	11,8	12,9	13,9	15,5
52	8,8	9,0	9,2	9,4	9,9	10,6	11,6	12,7	13,7	15,3

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



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



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

IRW 30 dB(A)

03.06.2020

Erschütterungsimmissionen

Einwirkungsmatrix MQ5

Tagzeitraum

K:\B Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\IC-Bearbeitung\Uebersicht\2020\01 PFA Nord\Blaudruck\Anlage20 3 Betriebsschütterungen\ID-Prognose\IMQ5 GE-Büro.x

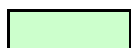
25675283

Strecke: RTW Fahrzeugtyp: Geschwindigkeit: Länge: Kurve:
 Gebietsnutzung: GE RTW 70 km/h 100 m nein
 Raumnutzung: Büro RTW 70 km/h 50 m nein

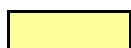
Beurteilungsschwingstärken KB_{FTT} mit dem Faktor 100 multipliziert in Abhängigkeit des maßgeblichen Gleisabstandes und Deckeneigenfrequenzen von Gebäuden.

Abstand r	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
[m]	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
4	4,7	5,0	5,5	6,3	7,4	9,3	11,8	12,8	13,7	13,0
6	2,6	3,4	3,7	4,2	5,0	6,2	7,7	8,4	8,8	8,5
8	2,0	2,1	2,3	3,2	3,8	4,6	5,7	6,2	6,4	6,2
10	0,0	0,0	1,8	2,1	3,0	3,7	4,5	4,9	5,0	4,9
12	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	3,0	3,7	4,1	4,1	4,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	3,2	3,5	3,5	3,4
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	3,0	3,0	2,9
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	2,0	2,0	2,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
32	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
34	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
36	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
42	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
44	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
46	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
52	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



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



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



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

03.06.2020

Erschütterungsimmissionen

Einwirkungsmatrix MQ5

Nachtzeitraum

K:\B Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\IC-Bearbeitung\Uebersicht\2020\01 PFA Nord\Blaudruck\Anlage20_3 Betriebserschütterungen\ID-Prognose\IMQ5 GE-Büro.x

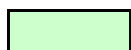
25675283

Strecke: RTW Fahrzeugtyp: Geschwindigkeit: Länge: Kurve:
 Gebietsnutzung: GE RTW 70 km/h 100 m nein
 Raumnutzung: Büro RTW 70 km/h 50 m nein

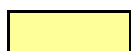
Beurteilungsschwingstärken KB_{FTT} mit dem Faktor 100 multipliziert in Abhängigkeit des maßgeblichen Gleisabstandes und Deckeneigenfrequenzen von Gebäuden.

Abstand r	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
[m]	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
4	3,7	4,0	4,3	5,0	5,8	7,4	9,3	10,1	10,8	10,3
6	2,1	2,7	2,9	3,4	3,9	4,9	6,1	6,6	6,9	6,7
8	1,5	1,7	1,8	2,6	3,0	3,6	4,5	4,9	5,1	4,9
10	0,0	0,0	1,5	1,6	2,4	2,9	3,6	3,9	4,0	3,9
12	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	2,4	3,0	3,2	3,2	3,2
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	2,5	2,7	2,7	2,7
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	2,4	2,4	2,3
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,6	1,6	1,6
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
32	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
34	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
36	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
42	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
44	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
46	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
52	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



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



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



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

03.06.2020

Sekundärer Luftschall

Einwirkungsmatrix MQ5

Tagzeitraum

K:\B Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\IC-Bearbeitung\Uebersarbeitung 2020\01 PFA Nord\Blaudruck\Anlage20 3 Betriebserschütterungen\ID-Prognose\IMQ5 GE-Büro.x

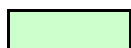
25675283

Strecke: RTW Fahrzeugtyp: Geschwindigkeit: Länge: Kurve:
 Gebietsnutzung: GE RTW 70 km/h 100 m nein
 Raumnutzung: Büro RTW 70 km/h 50 m nein

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

Abstand r	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
[m]	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
4	24,4	24,6	24,8	25,0	25,6	26,4	27,4	28,6	30,0	31,2
6	22,4	22,5	22,7	23,0	23,5	24,3	25,3	26,5	27,9	29,1
8	20,9	21,1	21,2	21,5	22,0	22,8	23,8	25,0	26,3	27,6
10	19,7	19,9	20,1	20,3	20,9	21,6	22,6	23,8	25,1	26,4
12	18,8	18,9	19,1	19,4	19,9	20,6	21,7	22,8	24,1	25,5
14	18,0	18,1	18,3	18,6	19,1	19,8	20,8	22,0	23,2	24,6
16	17,3	17,4	17,6	17,8	18,4	19,1	20,1	21,3	22,5	23,9
18	16,7	16,8	17,0	17,2	17,7	18,5	19,5	20,6	21,8	23,3
20	16,1	16,2	16,4	16,7	17,2	17,9	18,9	20,0	21,2	22,7
22	15,6	15,7	15,9	16,1	16,6	17,4	18,4	19,5	20,7	22,2
24	15,1	15,3	15,5	15,7	16,2	16,9	17,9	19,0	20,2	21,7
26	14,7	14,8	15,0	15,2	15,7	16,5	17,5	18,6	19,8	21,3
28	14,3	14,4	14,6	14,8	15,3	16,1	17,1	18,2	19,3	20,8
30	13,9	14,1	14,3	14,5	15,0	15,7	16,7	17,8	18,9	20,5
32	13,6	13,7	13,9	14,1	14,6	15,3	16,3	17,5	18,6	20,1
34	13,2	13,4	13,6	13,8	14,3	15,0	16,0	17,1	18,2	19,8
36	12,9	13,1	13,3	13,5	14,0	14,7	15,7	16,8	17,9	19,4
38	12,6	12,8	13,0	13,2	13,7	14,4	15,4	16,5	17,6	19,1
40	12,4	12,5	12,7	12,9	13,4	14,1	15,1	16,2	17,3	18,9
42	12,1	12,2	12,4	12,6	13,1	13,8	14,8	15,9	17,0	18,6
44	11,8	12,0	12,2	12,4	12,9	13,6	14,6	15,7	16,8	18,3
46	11,6	11,7	11,9	12,1	12,6	13,3	14,3	15,4	16,5	18,1
48	11,4	11,5	11,7	11,9	12,4	13,1	14,1	15,2	16,3	17,8
50	11,1	11,3	11,5	11,7	12,2	12,9	13,9	15,0	16,0	17,6
52	10,9	11,1	11,3	11,5	11,9	12,6	13,6	14,8	15,8	17,4

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



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



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

IRW 45 dB(A)

03.06.2020

Sekundärer Luftschall

Einwirkungsmatrix MQ5

Nachtzeitraum

K:\B Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\IC-Bearbeitung\Uebersarbeitung_2020\01 PFA Nord\Blaudruck\Anlage20_3 Betriebserschütterungen\ID-Prognose\IMQ5 GE-Büro.x

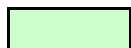
25675283

Strecke: RTW Fahrzeugtyp: Geschwindigkeit: Länge: Kurve:
 Gebietsnutzung: GE RTW 70 km/h 100 m nein
 Raumnutzung: Büro RTW 70 km/h 50 m nein

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

Abstand r [m]	Deckeneigenfrequenzen [Hz]									
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
4	22,4	22,5	22,7	23,0	23,5	24,3	25,3	26,5	28,0	29,2
6	20,3	20,5	20,7	20,9	21,5	22,2	23,3	24,4	25,8	27,1
8	18,9	19,0	19,2	19,5	20,0	20,7	21,8	22,9	24,3	25,6
10	17,7	17,9	18,0	18,3	18,8	19,6	20,6	21,7	23,1	24,4
12	17,4	17,5	17,7	18,0	18,5	19,2	20,3	21,4	22,7	24,1
14	15,9	16,1	16,3	16,5	17,0	17,8	18,8	19,9	21,2	22,6
16	15,2	15,4	15,6	15,8	16,3	17,1	18,1	19,2	20,5	21,9
18	14,6	14,8	15,0	15,2	15,7	16,4	17,4	18,6	19,8	21,2
20	14,0	14,2	14,4	14,6	15,1	15,9	16,9	18,0	19,2	20,7
22	13,5	13,7	13,9	14,1	14,6	15,3	16,3	17,5	18,7	20,1
24	13,1	13,2	13,4	13,6	14,1	14,9	15,9	17,0	18,2	19,7
26	12,6	12,8	13,0	13,2	13,7	14,4	15,4	16,6	17,7	19,2
28	12,2	12,4	12,6	12,8	13,3	14,0	15,0	16,2	17,3	18,8
30	11,9	12,0	12,2	12,4	12,9	13,6	14,6	15,8	16,9	18,4
32	11,5	11,7	11,9	12,1	12,6	13,3	14,3	15,4	16,5	18,1
34	11,2	11,3	11,5	11,7	12,2	13,0	14,0	15,1	16,2	17,7
36	10,9	11,0	11,2	11,4	11,9	12,6	13,6	14,8	15,9	17,4
38	10,6	10,7	10,9	11,1	11,6	12,3	13,3	14,5	15,6	17,1
40	10,3	10,5	10,7	10,9	11,3	12,1	13,1	14,2	15,3	16,8
42	10,0	10,2	10,4	10,6	11,1	11,8	12,8	13,9	15,0	16,5
44	9,8	9,9	10,1	10,3	10,8	11,5	12,5	13,6	14,7	16,3
46	9,6	9,7	9,9	10,1	10,6	11,3	12,3	13,4	14,5	16,0
48	9,3	9,5	9,7	9,9	10,3	11,0	12,0	13,2	14,2	15,8
50	9,1	9,2	9,4	9,6	10,1	10,8	11,8	12,9	14,0	15,6
52	8,9	9,0	9,2	9,4	9,9	10,6	11,6	12,7	13,8	15,3

r Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse [m]



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



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

IRW 45 dB(A)

03.06.2020

Betriebsprogramm

Prognose-Nullfall 2030

K:\B_Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\VC-Bearbeitung\Uebersarbeitung_2020\01_PfA_Nord\Blaudruck\Anlage20_3_Betriebserschütterungen\D-Prognose\26-Betriebspro

25675283

Strecke: 3611 Frankfurt am Main Hauptbahnhof tief - Friedberg
Streckenabschnitt: Bad Homburg - Oberursel
Richtung: beide Richtungen

Zugart	Anzahl		Zuglänge [m]	vmax [km/h]	Vorbeifahrtzeit [s]
	Tag	Nacht			
RB-VT	62	1	104	80	4,7
S-Bahn	65	22	202	80	9,1
Summe:	127	23			

Betriebsprogramm

Prognose-Planfall 2030

K:\B_Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\VC-Bearbeitung\Uebersarbeitung_2020\01_PfA_Nord\Blaudruck\Anlage20_3_Betriebserschütterungen\D-Prognose\26-Betriebspro

25675283

Strecke: 3611 Frankfurt am Main Hauptbahnhof tief - Friedberg
Streckenabschnitt: Bad Homburg - Oberursel
Richtung: beide Richtungen

Zugart	Anzahl		Zuglänge	vmax	Vorbeifahrtzeit
	Tag	Nacht			
			[m]	[km/h]	[s]
RB-VT	62	1	104	80	4,7
S-Bahn	65	22	202	80	9,1
RTW	64	20	100	80	4,5
Summe:	191	43			

Betriebsprogramm

Prognose-Planfall 2030

K:\B_Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\VC-Bearbeitung\Uebersarbeitung_2020\01_PfA_Nord\Blaudruck\Anlage20_3_Betriebserschütterungen\D-Prognose\26-Betriebspro

25675283

Strecke: RTW Bad Homburg - Dreieich-Buchschlag Bf.
 Streckenabschnitt: Praunheim
 Richtung: beide Richtungen

Zugart	Anzahl		Zuglänge [m]	vmax [km/h]	Vorbeifahrtzeit [s]
	Tag	Nacht			
RTW	64	20	50	70	2,6
U-Bahn	213	49	25	50	1,8
RTW Betriebsf.	8	8	50	70	2,6
Summe:	285	77			

Betriebsprogramm

Prognose-Planfall 2030

K:\B_Projekte\2005\8001-RTW-Regionaltangente-West\VC-Bearbeitung\Ueberarbeitung_2020\01_PfA_Nord\Blaudruck\Anlage20_3_Betriebserschütterungen\D-Prognose\26-Betriebspro

25675283

Strecke: RTW Bad Homburg - Dreieich-Buchschlag Bf.
Streckenabschnitt: PFA Nord
Richtung: beide Richtungen

Zugart	Anzahl		Zuglänge [m]	vmax [km/h]	Vorbeifahrtzeit [s]
	Tag	Nacht			
RTW	64	20	50	70	2,6
Summe:	64	20			