

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Hamburg
Bramfelder Str. 110 B / 3. Stock
22305 Hamburg

Telefon +49(40)692145 0
Telefax +49(40)692145 11

www.MuellerBBM.de

Dipl.-Ing. Ralf Neemeyer
Telefon +49(40)692145 21
Ralf.Neemeyer@mbbm.com

09. November 2017
M139002/01 NMY/DNI

Erschütterungstechnische Untersuchung

**Bebauungsplanverfahren Nr. 11
Gemeinde Wrist**

Bericht Nr. M139002/01

Auftraggeber:	Amt Kellinghusen Bauverwaltungsamt Am Markt 9 25548 Kellinghusen
Bearbeitet von:	Dipl.-Ing. Ralf Neemeyer Dr. Carsten Zerbs
Berichtsumfang:	Insgesamt 66 Seiten, davon 23 Seiten Textteil, 5 Seiten Anhang A, 25 Seiten Anhang B und 13 Seiten Anhang C

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Hamburg
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk, Dr. Alexander Ropertz,
Stefan Schierer, Elmar Schröder

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
1.1	Situation und Aufgabenstellung	3
1.2	Örtliche Situation	3
1.3	Zugzahlen	4
2	Normative Grundlagen	5
2.1	Erschütterungen	5
2.2	Sekundärer Luftschall	7
3	Messtechnische Untersuchungen	11
3.1	Datum und Ort der Messungen	11
3.2	Lage der Messpunkte	11
3.3	Verwendete Messgeräte	12
3.4	Durchführung der Messungen	13
3.5	Messunsicherheiten	13
4	Auswertung	14
4.1	Verarbeitung	14
4.2	Messergebnisse	14
5	Prognose der im Bauvorhaben zu erwartenden Erschütterungs- und sekundären Luftschallimmissionen	15
5.1	Vorgehensweise	15
5.2	<i>KB</i> -Wert-Berechnungen	15
5.3	Berechnung des sekundären Luftschalls	17
6	Beurteilung der prognostizierten Immissionssituation	20
6.1	Vorbemerkung	20
6.2	Erschütterungen	20
6.3	Sekundäre Luftschallimmissionen	20
7	Maßnahmen und Empfehlungen	21
8	Zitierte Unterlagen	22
Anhang A	Messergebnisse Schnellepegel Terzspektren	
Anhang B	Prognoseberechnungen maximale bewertete Schwingstärke und Maximalpegel	
Anhang C	Prognoseberechnungen Beurteilungsschwingstärke KB_{FTT} und Sekundärluftschall-Mittelungspegel	

1 Einleitung

1.1 Situation und Aufgabenstellung

Das Plangebiet des Bebauungsplans Nr. 11 der Gemeinde Wrist befindet sich südlich der Straße Querstieg und östlich der DB-Strecke 1220 Elmshorn – Neumünster. Der Bebauungsplanentwurf sieht beginnend ab einer Entfernung von 42 m von dem östlichen Bahngleis eine Einzelhausbebauung in einem Allgemeinen Wohngebiet vor. Das LLUR Itzehoe hat im Rahmen der frühzeitigen Unterrichtung der Behörden und sonstiger Träger öffentlicher Belange eine erschütterungstechnische Untersuchung gefordert, da die nächstgelegenen Wohnhäuser in einem Abstand von weniger als 50 m zu dem nächstgelegenen Bahngleis errichtet werden sollen.

Zu untersuchen ist daher, ob ausgehend von der DB-Strecke 1220 Erschütterungen oder sekundäre Luftschallimmissionen das Plangebiet im Sinne der DIN 4150 Teil 2 bzw. TA Lärm beeinträchtigen und daher für Bereiche des Plangebiets Festsetzungen zum Schutz vor Erschütterungen und sekundären Luftschallimmissionen getroffen werden müssen.

Im Rahmen der im vorliegenden Bericht beschriebenen erschütterungstechnischen Untersuchung werden die möglichen Immissionen prognostiziert und nach einschlägigem Regelwerk beurteilt. Sofern notwendig, werden die Bereiche angegeben, in denen in den konkreten Baugenehmigungsverfahren Minderungsmaßnahmen für einen ausreichenden Schutz vor Erschütterungen und sekundären Luftschallimmissionen weiter geprüft und bei Erfordernis bei der Gebäudekonstruktion berücksichtigt werden müssen.

1.2 Örtliche Situation

Das Bebauungsplangebiet befindet sich am südlichen Rand der Gemeinde Wrist östlich der DB Fernbahnstrecke 1220 Hamburg – Flensburg/Kiel.

Für die erschütterungstechnische Untersuchung wird der nachfolgend dargestellte aktuelle Bebauungsplanentwurf herangezogen [1]:

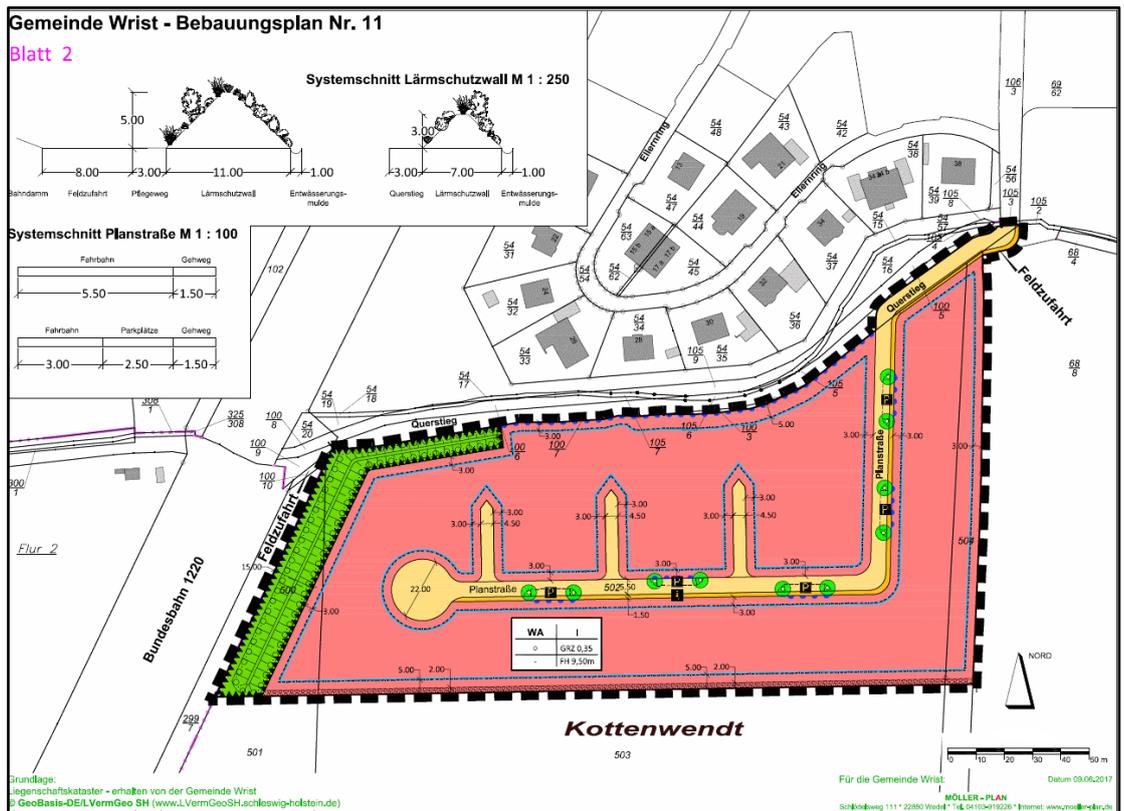


Abbildung 1. Entwurf Bebauungsplan Nr. 11 der Gemeinde Wrist [1].

Die kürzesten Abstände zwischen den westlichen Baugrenzen des Plangebietes und dem östlichen Fernbahngleis betragen 44 bis 48 m.

1.3 Zugzahlen

Für die Fernbahnstrecke 1220 ist entsprechend [2] von nachfolgenden Zugzahlen auszugehen (die dort angegebenen Zugzahlen wurden für die durchgeführte Untersuchung entsprechend der folgenden Tabelle verdichtet):

Tabelle 1: Prognose 2025 für Streckenbelegung DB-Strecke 1220 Bereich Wrist.

Zugart	Anzahl der Züge (beide Richtungen)	
	Tag (06:00 – 22:00 Uhr)	Nacht (22:00 – 06:00 Uhr)
RE (mit Lokomotive)	48	14
RB (Triebwagen)	48	12
Güterverkehr	28	14
Fernverkehr	15	5

2 Normative Grundlagen

2.1 Erschütterungen

2.1.1 Allgemeines

Im Gegensatz zum Lärm liegen für die Beurteilung von Erschütterungen keine gesetzlich festgeschriebenen Grenzwerte vor. In Ermangelung von gesetzlichen Vorgaben wird regelmäßig auf die Normenreihe der DIN 4150 (Erschütterung im Bauwesen [3]) als antizipiertes Sachverständigengutachten zur Konkretisierung des Begriffs der schädlichen Umwelteinwirkung zurückgegriffen. Der Teil 2 dieser Norm beinhaltet dabei Anhaltswerte, bei deren Einhalten eine erhebliche Belästigung Betroffener nicht zu erwarten ist. Diese Anhaltswerte dürfen jedoch nicht schematisch angewandt werden und müssen jeweils den konkreten Einzelfall berücksichtigen.

2.1.2 Beurteilungskriterien nach DIN 4150/2

Zur Bewertung der Einwirkung von Erschütterungen auf Menschen wird die bewertete Schwingstärke $KB_F(t)$ herangezogen. Die bewertete Schwingstärke $KB_F(t)$ ist dabei nach DIN 45 669 [4] als gleitender Effektivwert des frequenzbewerteten Erschütterungssignals (Zeitbewertung 0,125 s, "FAST") definiert.

Die Beurteilung erfolgt nach DIN 4150 Teil 2 anhand von zwei Beurteilungsgrößen:

- KB_{Fmax} , die maximale bewertete Schwingstärke,
- KB_{FTr} , die Beurteilungsschwingstärke.

Die maximale bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} ist der Maximalwert der bewerteten Schwingstärke $KB_F(t)$, welche während der jeweiligen Beurteilungszeit (einmalig oder wiederholt) auftritt.

Die Beurteilungsschwingstärke KB_{FTr} berücksichtigt die Häufigkeit und Dauer der Erschütterungsereignisse. Die Beurteilungsschwingstärke KB_{FTr} wird mithilfe eines Taktmaximalwertverfahrens (Taktzeit = 30 s) ermittelt.

Die Beurteilungsschwingstärke KB_{FTr} ergibt sich dabei nach folgender Gleichung:

$$KB_{FTr} = KB_{FTm} \cdot \sqrt{\frac{T_e}{T_r}} \quad (1)$$

mit

T_r = Beurteilungszeit (tags 16 Std., nachts 8 Std.),

T_e = Einwirkzeit,

KB_{FTm} = Taktmaximal-Effektivwert. Dieser ergibt sich aus der Wurzel aus den Mittelwerten der quadrierten Taktmaximalwerte (KB_{Fmax} -Werte) der Einzelereignisse (hier Zugfahrten).

Dabei werden Ruhezeiten tags (werktags von 06:00 bis 07:00 Uhr und von 19:00 bis 22:00 Uhr, sonn- und feiertags von 06:00 bis 22:00 Uhr) mit dem Faktor 2 bewertet.

Die Beurteilung erfolgt nach nachstehend beschriebener Vorgehensweise.

Ermittlung der maximalen bewerteten Schwingstärke KB_{Fmax} und Vergleich mit den Anhaltswerten A_u und A_o nach Tabelle 2:

- Ist KB_{Fmax} kleiner oder gleich dem (unteren) Anhaltswert A_u , dann ist die Anforderung dieser Norm eingehalten.
- Ist KB_{Fmax} größer als der (obere) Anhaltswert A_o , dann ist die Anforderung nicht eingehalten.
- Ist KB_{Fmax} größer als A_u , aber kleiner, höchstens gleich A_o , gilt die Anforderung dieser Norm dann als eingehalten, wenn die Beurteilungs-Schwingstärke KB_{FT} nicht größer als A_r nach Tabelle 2 ist.

Die in der DIN 4150/2 angegebenen Anhaltswerte für die Beurteilung von Erschütterungen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen sind in Tabelle 2 aufgelistet.

Tabelle 2: Anhaltswerte nach DIN 4150/2 (Tabelle 1) für die Beurteilung von Erschütterungen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen.

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

In Klammern sind jeweils die Gebiete der Baunutzungsverordnung – BauNVO angegeben, die in der Regel den Kennzeichnungen unter Zeile 1 – 4 entsprechen. Eine schematische Gleichsetzung ist jedoch nicht möglich, da die Kennzeichnung unter Zeile 1 – 4 ausschließlich nach dem Gesichtspunkt der Schutzbedürftigkeit gegen Erschütterungseinwirkung vorgenommen worden ist, die Gebietseinteilung in der BauNVO aber auch anderen planerischen Erfordernissen Rechnung trägt.

In der ehemaligen VDI-Richtlinie 2057, Blatt 3¹ [12], werden Zusammenhänge zwischen bewerteten Schwingstärken und subjektiver Wahrnehmung angegeben:

Tabelle 3: Zusammenhang zwischen bewerteter Schwingstärke und subjektiver Wahrnehmung.

KB-Werte	Beschreibung der Wahrnehmung
< 0,1	nicht spürbar
0,1	Fühlschwelle
0,1 – 0,4	gerade spürbar
0,4 – 1,6	gut spürbar
1,6 – 6,3	stark spürbar

Die Beurteilung von Erschütterungseinwirkungen erfolgt anhand der Anhaltswerte nach Tabelle 2.

Für die Beurteilung von Erschütterungseinwirkungen aus Schienenverkehr gelten folgende Besonderheiten:

- Die Beurteilung erfolgt anhand der Kriterien A_u (für KB_{Fmax}) und A_r (für KB_{FTT}). Die (oberen) Anhaltswerte A_o erhalten beim Schienenverkehr eine andere Bedeutung (siehe unten).
- Bei der Ermittlung von KB_{FTT} wird der Faktor 2 zur Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung für Einwirkungen während der Ruhezeiten nicht angewendet.
- Für unterirdischen Schienenverkehr jeder Art gelten die Anhaltswerte A_u und A_r nach Tabelle 2.
- Für den Schienenverkehr hat der (obere) Anhaltswert A_o nachts *nicht* die Bedeutung, dass bei dessen seltener Überschreitung die Anforderungen der Norm als nicht eingehalten gelten. Liegen jedoch nachts einzelne KB_{FTT} -Werte gebietsunabhängig über $A_o = 0,6$, so ist nach der Ursache bei der entsprechenden Zugseinheit zu forschen (z. B. Flachstellen an Rädern) und diese sind möglichst rasch zu beheben. Diese hohen Werte sind bei der Berechnung von KB_{FTT} zu berücksichtigen.
- Bei städtebaulichen Planungen sollen die Anhaltswerte A_u und A_r nach Tabelle 2 eingehalten werden.

2.2 Sekundärer Luftschall

Die Bewertung von Sekundärluftschallimmissionen, die durch Körperschallübertragung aus gewerblichen Anlagen verursacht werden, ist rechtlich verbindlich durch die Vorgaben der TA Lärm [5] geregelt.

¹ Die VDI 2057, Blatt 3, wurde im September 2002 zurückgezogen, da im Zuge der Anpassung der Arbeitsrichtlinien an das europäische Recht sich für diesen Bereich die Bewertungsverfahren geändert haben. Der in der zurückgezogenen Richtlinie beschriebene Zusammenhang zwischen bewerteter Schwingstärke und der subjektiven Wahrnehmung von Erschütterungseinwirkungen kann aber weiterhin allgemein gültig verwendet werden.

Für die Beurteilung der Sekundärluftschallimmissionen aus öffentlichen Verkehrsanlagen liegen derzeit ebenso wie bei den Erschütterungen weder eingeführte Regelwerke noch verbindliche Richtwerte vor. Es wird daher ersatzweise auf Regelwerke, die Anforderungen an Innenraumpegel angeben, zurückgegriffen und die darin genannten Anhaltswerte zur Beurteilung herangezogen. Für den Einsatz der jeweiligen Regelwerke bestehen dabei selbst bei den Fachkräften der Länder- und Bundesbehörden und den Gerichten deutlich kontroverse Ansichten.

Als Anhaltspunkte für die Beurteilung des sekundären Luftschalls kommen derzeit folgende Regelwerke in Betracht:

- TA Lärm [5],
- 24. BImSchV [6],
- VDI 2719 [7].

Die genannten Richtlinien unterscheiden sich in der Beurteilung des Innengeräuschpegels und wenden unterschiedliche Richtwerte an. In der TA Lärm und VDI 2719 werden sowohl die Mittelungspegel als auch die Maximalpegel für die Beurteilung herangezogen. In den aus der 24. BImSchV abgeleiteten Anforderungen werden dagegen nur die Mittelungspegel bewertet. Die Bezugszeiträume sind für alle gleich, Tag: 06:00 bis 22:00 Uhr und Nacht: 22:00 bis 06:00 Uhr.

Die TA Lärm ist ein Regelwerk, das zur Beurteilung von Gewerbelärm geschaffen wurde, behandelt jedoch als einziges Regelwerk die Übertragung von Körperschall in ein Gebäude. Das Umweltbundesamt und eine Vielzahl von Umweltämtern der Länder und ähnlicher Behörden empfehlen daher auch zur Beurteilung von Sekundärluftschallimmissionen aus Schienenverkehr in Wohnungen die ersatzweise Anwendung der TA Lärm (z. B. LfU Bayern [11]). In der Bauleitplanung ist die Anwendung der Anforderungen der TA Lärm weitverbreiteter Konsens.

In der TA Lärm sind die nachfolgend genannten Immissionsrichtwerte „innen“ für Körperschallübertragung in schutzbedürftige Räume aufgeführt.

Tabelle 4. Immissionsrichtwerte „innen“ nach TA Lärm.

Bezugszeitraum	Mittelungspegel \bar{L}_m in dB(A)	Maximalpegel L_{max} in dB(A)
Tag	35	45
Nacht	25	35

Die genannten Anhaltswerte gelten unabhängig von der Gebietsausweisung.

Gemäß der Empfehlung in [11] soll die Beurteilung der Sekundärluftschallimmissionen in Wohnungen auf die Kriterien des Mittelungspegels abgestellt werden. Wenn nachts mehr als fünf Zugfahrten stattfinden, soll auch auf das Maximalwertkriterium abgestellt werden.

Zum Teil kommt auch die VDI 2719 zum Einsatz. Diese weist in ihrer Anforderung an verträgliche Innenraumpegel Differenzierungen entsprechend den Gebietsausweisungen und entsprechend den in den Räumen stattfindenden Nutzungen auf. Des-

halb wird diese Richtlinie bevorzugt für die Bewertung von Sekundärluftschallimmissionen bei gewerblichen Nutzungen eingesetzt.

Tabelle 5. Anhaltswerte für Innengeräuschpegel nach VDI-Richtlinie 2719, Tabelle 6.

Raumart, Nutzungszeit	Gebiet	Mittelungspegel \bar{L}_m in dB(A) *	Mittlerer Maximalpegel \bar{L}_{max} in dB(A) *
Schlafräume, nachts (lauteste Nachtstunde zwischen 22:00 und 06:00 Uhr)	Reine und Allgemeine Wohngebiete	25 – 30	35 – 40
	Sonstige Gebiete	30 – 35	40 – 45
Wohnräume tagsüber	Reine und Allgemeine Wohngebiete	30 – 35	40 – 45
	Sonstige Gebiete	35 – 40	45 – 50
Kommunikations- und Arbeitsräume tagsüber	Unterrichtsräume, ruhebedürftige Einzelbüros, wissenschaftliche Arbeitsräume, Bibliotheken, Konferenz- und Vortragsräume, Arztpraxen, Operationsräume, Kirchen, Aulen	30 – 40	40 – 50
	Büros für mehrere Personen	35 – 45	45 – 55
	Großraumbüros, Gaststätten, Schalterräume, Läden	40 – 50	50 – 60

*Der jeweils höhere Wert stellt die Mindestanforderung dar.
Der mittlere Maximalpegel \bar{L}_{max} in dB ist das energetische Mittel der Schallpegelspitzen.

Bei Schienenverkehrsvorhaben, für deren Genehmigung das Eisenbahnbundesamt (EBA) zuständig ist, stellt diese Behörde zur Beurteilung des sekundären Luftschalls i. d. R. auf Anforderungen für Innenraumpegel, die sich aus der 24. BImSchV ableiten lassen, ab.

Die 24. BImSchV macht Angaben über das erforderliche Schalldämmmaß der Außenbauteile eines Gebäudes in Abhängigkeit vom Außenpegel (Direktschall). Zur Bestimmung von Fenster-Schallschutzklassen (aus dem Fenster-Schalldämmmaß $R'_{w,res}$) zum Schutz vor Außenlärm (Direktschall) werden Korrektursummanden D angegeben.

Aus dem Vergleich mit den allgemeinen Formeln für das bewertete Schalldämmmaß in der VDI 2719 ergibt sich näherungsweise:

$$L_i = D + 3 \text{ dB(A)}$$

L_i ist der A-bewertete Innenschallpegel in dB(A), der im zu beurteilenden Raum nicht überschritten werden sollte bzw. durch das bewertete Schalldämmmaß der Außenfläche erreicht werden kann.

Die Korrektursummanden D sind also um 3 dB(A) reduzierte, einzuhaltende Innengeräuschpegel (A-bewertete Mittelungspegel) gemäß den angegebenen Raumnutzungen für schutzbedürftige Aufenthaltsräume.

Tabelle 6. Korrektursummanden *D* nach 24. BImSchV.

Raumnutzung	Korrektursummand <i>D</i> in dB(A)
Räume, die überwiegend zum Schlafen benutzt werden	27
Wohnräume	37
Behandlungs- und Untersuchungsräume in Arztpraxen, Operationsräume, wissenschaftliche Arbeitsräume, Leseräume in Bibliotheken, Unterrichtsräume	37
Konferenz- und Vortragsräume, Büroräume, allgemeine Laborräume	42
Großraumbüros, Schalterräume, Druckerräume von DV-Anlagen, soweit dort ständig Arbeitsplätze vorhanden sind	47
Sonstige Räume, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind	entsprechend der Schutzbedürftigkeit der jeweiligen Nutzung

Demnach betragen die Anforderungen an den Innengeräuschpegel (Mittelungspegel über die Beurteilungszeiten):

- in Wohnräumen 40 dB(A) am Tag,
- in Schlafräumen 30 dB(A) in der Nacht,
- in Behandlungs- und Unterrichtsräumen 40 dB(A),
- in Konferenz-, Vortrags- und Büroräumen 45 dB(A).

Der Vergleich der verschiedenen Anforderungen zeigt, dass durch die aus der 24. BImSchV abgeleiteten Anforderungen, insbesondere durch das Fehlen der Maximalpegelkriterien, nur ein geringerer Schutz der betroffenen Anwohner erreicht werden kann, insbesondere, da der Maximalpegel bei sekundären Luftschallimmissionen aus Zugfahrten in der Regel die maßgebliche Einwirkungsgröße darstellt.

In den meisten Fällen wurde in der Vergangenheit bei der Bewertung der sekundären Luftschallimmissionen nach diesem Regelwerk auch noch der Schienenbonus von 5 dB nach der 16. BImSchV [8] in Ansatz gebracht, was zu einer weiteren erheblichen Verminderung der Schutzziele für die betroffenen Anrainer führte. Dieser sog. Schienenbonus ist aufgrund des 11. Gesetzes zur Änderung des BImSchG vom 02.07.2013 (BGBl. I, S. 1943) ab dem 01.01.2015 entfallen und wird für Straßenbahnen ab dem 01.01.2019 entfallen.

Trotz der eindeutigen Empfehlungen aus dem Bereich der Umweltbehörden (UBA, Landesämter etc.) zeigt sich derzeit jedoch eine eindeutige Tendenz in der Rechtsprechung bis hin zum Bundesverwaltungsgericht zur Beurteilung der Sekundärluftschallimmissionen aus Schienenverkehr nach den abgeleiteten Anforderungen der 24. BImSchV.

3 Messtechnische Untersuchungen

3.1 Datum und Ort der Messungen

Die Erschütterungsmessungen wurden am 25.10.2017 in der Zeit von 20:00 bis 23:30 Uhr durchgeführt. Beteiligte Mitarbeiter waren Herr Dipl.-Ing. Ralf Neemeyer und Herr Dr. Carsten Zerbs.

3.2 Lage der Messpunkte

Insgesamt wurden sechs Messpunkte im Plangebiet angeordnet. Die Wahl der Messstellen erfolgte so, dass die bezüglich der Fernbahngleise nächstgelegenen geplanten Baugrundstücke möglichst repräsentativ abgedeckt und zusätzlich Aussagen zur Abhängigkeit der Erschütterungsimmissionen von der Entfernung zu den Fernbahngleisen getroffen werden können.

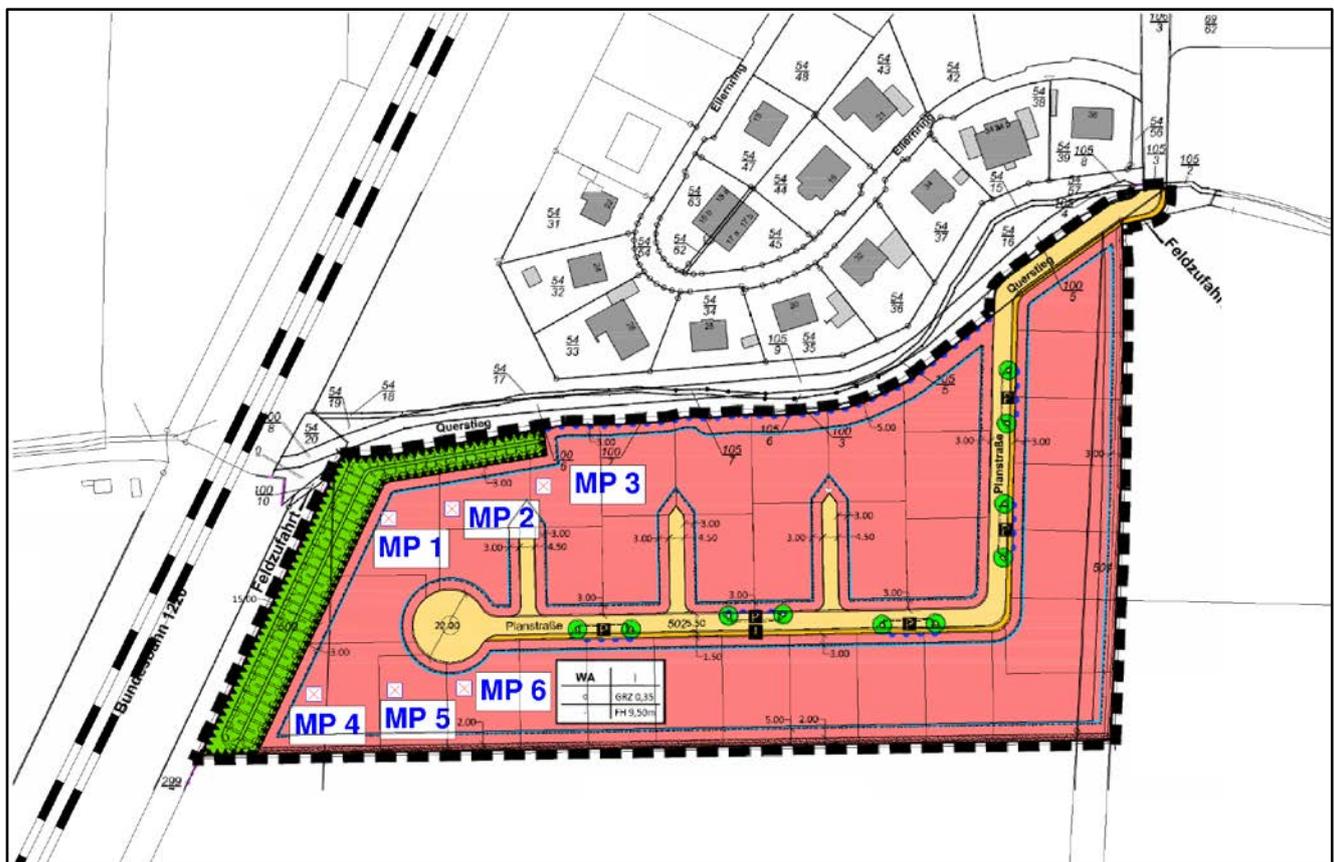


Abbildung 2: Lage der Messpunkte im Plangebiet, M. 1:1500.

Tabelle 7. Bebauungsplangebiet Nr. 11 Gemeinde Wrist: Lage der Messpunkte im Einwirkungsbereich der Bahnstrecke 1220.

Messpunkt	ca. Abstand zum östlichen Gleis [m]
MP 1	44
MP 2	61
MP 3	82
MP 4	48
MP 5	69
MP 6	88

Für jeden Messpunkt wurden insgesamt 18 Vorbeifahrten von Zügen erfasst, die alle zur weiteren Auswertung herangezogen wurden. Die Vorbeifahrten erfolgten sowohl in nördlicher und als auch in südlicher Richtung und wurden nach den in Tabelle 1 genannten Zugarten aufgeschlüsselt.

3.3 Verwendete Messgeräte

Die zur Messung verwendeten Messgeräte sind in Tabelle 8 aufgeführt.

Diese wurden vor und nach der Messung auf ihre einwandfreie Funktion überprüft. Im Rahmen des hauseigenen Qualitätssicherungssystems werden die Geräte zusätzlich in regelmäßigen Abständen überwacht und kalibriert.

Tabelle 8: Verwendete Messgeräte.

Gerät	Hersteller	Typ	Seriennummer
Schwingbeschleunigungsaufnehmer, Empfindlichkeit 0,1 V/ms ⁻²	PCB	393A03	MP 1: 6211 MP 2: 6212 MP 3: 6226 MP 4: 6227 MP 5: 10487 MP 6: 10489
Kalibrator für Schwingungsaufnehmer	Metra	VC 12	960186
Messdatenerfassungssystem MKII, bestehend aus: - Controller - Messdateneingangskarte - Messkarteneingangsmodule	Mecal	PQ12 G2 SC42 ICP422	1015M2292 0705M8627 0206M1597 0306M1758
Messwerterfassungs- und Auswertesoftware	Müller-BBM	PAK	Version 5.9 SR3b (Build 469)
Laptop	Fujitsu	Lifebook E744	-

3.4 Durchführung der Messungen

Zur Messwerterfassung wurden piezoelektrische Schwingbeschleunigungsaufnehmer mit einer Nennempfindlichkeit von $0,1 \text{ V/ms}^{-2}$ verwendet. Die Beschleunigungsaufnehmer wurden über Aluminiumplättchen mittels eines elektrisch isolierenden Klebstoffes auf Stahlspießen/-sonden angebracht, die in den Boden eingeschlagen wurden. Da bei der Einleitung und Ausbreitung von Eisenbahnerschütterungen in Gebäuden horizontale (x, y) Schwingungskomponenten erfahrungsgemäß eine untergeordnete Rolle spielen, wurde nur die vertikale (z) Schwingungsrichtung erfasst.

Die beschleunigungsproportionalen Messsignale wurden während jeder Einzelmessung mittels Kabelverbindung zeitgleich für alle Messpunkte über ein Messdatenerfassungssystem (Verstärker, Filter, 16-Bit-AD-Wandler) in eine mobile Rechenanlage eingespeist und auf Festplatte gespeichert. Die verwendete Abtastrate betrug 2048 Hz, damit betrug die maximale Signalnutzfrequenz 800 Hz, die Mittenfrequenz der höchsten analysierten Terz ist 630 Hz.

Die gesamte Messapparatur wurde am Messort auf die dortigen Erfordernisse (Messdauer, Anzahl der Messpunkte, Aussteuerung, Vorlauf usw.) abgestimmt. Die Messroutinen wurden manuell bei Vorbeifahrt eines Zuges gestartet. Der Daten-Vorlauf wurde so groß gewählt, dass die Heranfahrt des Zuges über den gesamten Messabschnitt erfasst werden konnte.

Die aufgezeichneten Zeitrohdaten wurden nach der Messung über digitale Terzfilter mit der Zeitbewertung "FAST" (125 ms) über die gesamte Aufzeichnungszeit gefiltert (für die weitere Auswertung wurden die Terzmittenfrequenzen 4 Hz bis 315 Hz verwendet). Zur weiteren Auswertung wurde nur die Vorbeifahrt der Züge ausgewertet, eventuell auftretende Störgeräusche vor und nach der Vorbeifahrt (beispielsweise Kfz-Vorbeifahrten, Bewegungen von Personen) wurden nicht berücksichtigt.

3.5 Messunsicherheiten

Die für die Schwingungsmessungen in Verbindung mit den MKII-Modulen und der PAK-Analysesoftware eingesetzten Geräte entsprechen den Vorgaben für Schwingungsmesser nach DIN 45669 [4]. Entsprechend den zulässigen Abweichungen der Schwingungsmessgeräte und den Erfahrungswerten der DIN 4150-2 [3] treten bei der Ermittlung von Schwingungsgrößen messtechnisch bedingte Unsicherheiten von ca. 15 % auf. Die Messunsicherheit wird in der hier vorgenommenen Prognose im Sinne einer konservativen Vorgehensweise nicht in Ansatz gebracht.

4 Auswertung

4.1 Verarbeitung

Die als Terzspektren vorliegenden Beschleunigungssignale wurden für jede Zugfahrt und jeden Messpunkt in Form von Max-Hold-Terzspektren zusammengefasst und zur Schwingschnelle integriert. Damit wurde jeweils die Obergrenze der maximalen Schnellepegel der jeweils ausgewerteten Zugfahrten festgehalten.

Aus den Ergebnissen der einzelnen ausgewerteten Zugfahrten wurden energetische Mittelwerte der einzelnen Max-Hold-Terzspektren berechnet.

4.2 Messergebnisse

In Anhang A sind für das Untersuchungsgebiet die Schnellepegel-Terzspektren im Frequenzbereich zwischen 4 Hz und 630 Hz an den einzelnen untersuchten Messpunkten für die Vorbeifahrten von Güterzügen, Regionalzüge mit Lokomotive, Regionalverkehr mit Triebwagen und den Fernverkehr dargestellt.

Die Spektren werden im Wesentlichen von Frequenzen im Bereich zwischen der 8 Hz-Terz und der 12 Hz-Terz dominiert.

Zusätzlich ist in den Diagrammen noch ein beispielhaftes Spektrum des Hintergrundgeräusches (ohne Vorbeifahrten und sonstige Störgeräusche) dargestellt.

5 Prognose der im Bauvorhaben zu erwartenden Erschütterungs- und sekundären Luftschallimmissionen

5.1 Vorgehensweise

Zur Prognose der Immissionswerte im Gebäude muss die Reaktion des Gebäudes auf die von außen einwirkenden Erschütterungen betrachtet werden. Hierzu sind Annahmen über das Eigenschwingverhalten der einzelnen Bauteile (insbesondere für das Gebäude als Ganzes auf dem Erdreich sowie für Decken und schwimmende Estriche) erforderlich. Die grundsätzliche Vorgehensweise wird in [9] beschrieben.

Das Eigenschwingverhalten der einzelnen Bauteile wird mit idealisierten Korrekturspektren angenähert, die anhand baudynamischer Modelle entwickelt wurden.

Hierbei werden Korrekturspektren angesetzt für:

- den Übergang Erdreich – Fundament,
- die Erschütterungsförderung im Gebäude,
- die Übertragung auf Decken verschiedener Bauarten, Deckenstärken und Spannweiten, d. h. verschiedener Eigenfrequenzen,
- das Eigenschwingverhalten schwimmender Estriche.

Diese Korrekturspektren werden terzweise zu den auf dem Baugelände gewonnenen Schnellepegel-Terzspektren nach Abschnitt 4.2 addiert. Als Ergebnis liegen Schnellepegel im Gebäude auf Geschossdecken unterschiedlicher Eigenfrequenzen mit verschiedenen Fußbodenaufbauten vor.

Die so ermittelten Spektren werden im Nachfolgenden als „Prognosespektren“ bezeichnet.

Die Berechnungen werden für den Tag- und Nachtzeitraum durchgeführt.

5.2 *KB*-Wert-Berechnungen

5.2.1 Berechnungsverfahren *KB*-Werte

Zur Bewertung der Einwirkung von Erschütterungen auf Menschen werden sogenannte KB_F -Werte herangezogen. Das KB_F -Signal ist gemäß DIN 45 669 durch eine Frequenzbewertung und gleitende Effektivwertbildung des Schnellesignals definiert. Die gleitende Effektivwertbildung erfolgt mit der Zeitkonstante 0,125 Sekunden („FAST“). Als maximale bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} bezeichnet man den höchsten Wert des Zeitverlaufes von $KB_F(t)$, der während der Einwirkung eines Erschütterungsereignisses auftritt.

Die Beurteilungs-Schwingstärke KB_{FT} wird unter Berücksichtigung der Einwirkungszeit aus dem Effektivwert KB_{FTm} aller im Beurteilungszeitraum (tags: 06:00 bis 22:00 Uhr, nachts: 22:00 bis 06:00 Uhr) einwirkenden Erschütterungen berechnet.

Die Prognoseberechnungen werden im Frequenzbereich durchgeführt. In diesem Fall kann der *KB*-Wert ersatzweise aus dem Schnellepegel-Terzspektrum berechnet werden. Dazu werden die Spektren nach Abschnitt 5.1 terzweise einer Korrektur unterzogen, die der *KB*-Bewertung des Erschütterungszeitsignals entspricht. Zur Ermittlung

des $KB_{F_{max}}$ -Werts wird der Summenpegel des KB -korrigierten Schnellepegelspektrums eines Einzelereignisses delogarithmiert. Der $KB_{F_{Tm}}$ -Wert entspricht dem delogarithmierten Wert des Summenpegels des KB -korrigierten energetischen Mittelwertes der Schnellepegel-Terzspektren.

Die so ermittelten KB -Werte weisen systematisch geringfügig höhere Werte auf als die nach DIN 45669 direkt aus dem Zeitsignal ermittelten. Der Grund liegt darin, dass der $KB_{F_{max}}$ -Wert aus dem Zeitsignal sich exakt auf einen Zeitpunkt des Zeitsignals bezieht, während das Maximalwertspektrum seine Energieanteile in den einzelnen Frequenzbändern aus unterschiedlichen Zeitpunkten beziehen kann.

Die Abweichungen bei den genannten Näherungen, speziell bei Zugverkehr, sind im Allgemeinen so gering, dass diese Verfahrensweise berechtigt ist. Zudem liegen die so ermittelten, mit dem $KB_{F_{max}}$ -Wert vergleichbaren Schwingschnellen auf der „sicheren Seite“.

5.2.2 Ergebnisse der KB -Wert-Prognose

Die Ergebnisse der KB -Wert-Berechnungen ($KB_{F_{max}}$) für die zu erwartenden Deckeneigenfrequenzen und die möglichen Estrich-Abstimmfrequenzen sind in Anhang B zusammengestellt².

Die prognostizierte Beurteilungs-Schwingstärke $KB_{F_{Tr,prog}}$ wird aus den energetischen Mittelwerten der Schwingschnelle unter Berücksichtigung der in der Langzeitmessung ermittelten erschütterungsrelevanten Zugfahrten an den einzelnen Messpunkten berechnet, falls das Beurteilungskriterium A_u überschritten wird. Die detaillierten Ergebnisse der Berechnungen sind in Anhang C zusammengestellt.

Die in die Beurteilung eingehenden $KB_{F_{max,prog}}$ - und $KB_{F_{Tr,prog}}$ -Werte sind in nachfolgender Tabelle 9 aufgelistet. Für die Ermittlung des $KB_{F_{Tr,prog}}$ -Wertes wird vom jeweils höchsten Wert der Prognoseergebnisse ausgegangen, welcher sich aus der Variation der für das vorliegende Bauvorhaben angesetzten baodynamischen Parameter (Anhang B) ohne Einschränkungen der Bauformen ergibt.

Die angegebenen Werte sind somit als Obergrenze der möglichen Immissionswerte zu verstehen und stellen eine „worst-case“-Abschätzung für den Fall eines Zusammentreffens besonders ungünstiger baodynamischer Parameter dar. Wie aus den Berechnungsblättern in Anhang B zu ersehen ist, sind dabei auch deutlich geringere Immissionswerte möglich.

² Die Eigenfrequenzen der Deckenbauteile im modernen Hochbau liegen typischerweise im Frequenzbereich zwischen 16 und 25 Hz. In den Berechnungen wurden auch noch extremere Bauformen mit Eigenfrequenzen bis herunter zu 12 Hz und herauf zu 30 Hz berücksichtigt. In den Anhängen B und C sind auch Berechnungsergebnisse für Decken- bzw. Estricheigenfrequenzen enthalten, die unter- bzw. oberhalb der genannten Deckeneigenfrequenzen liegen. Die in der Beurteilung berücksichtigten Berechnungsergebnisse sind in den Tabellen durch Fettdruck hervorgehoben.

Tabelle 9.: KB -Werte: $KB_{Fmax,prog}$ und $KB_{FTr,prog}$ an den Messpunkten im B-Plangebiet Nr. 11.

Messpunkte, Abstand [m] zum östlichen Gleis	Anhaltswerte [A_u , A_r nachts aus Tabelle 2 Zeile 4]				KB -Werte		
	A_u		A_r		$KB_{Fmax,prog}$ ^{a)}	$KB_{FTr,prog}$	
	tags	nachts	tags	nachts		Tag	Nacht
MP 1, 44 m	0,15	0,1	0,07	0,05	0,17 – 0,28	0,06	0,05
MP 2, 61 m	0,15	0,1	0,07	0,05	0,13 – 0,19	0,04	0,03
MP 3, 82 m	0,15	0,1	0,07	0,05	0,12 – 0,13	0,03	0,03
MP 4, 48 m	0,15	0,1	0,07	0,05	0,18 – 0,22	0,06	0,05
MP 5, 69 m	0,15	0,1	0,07	0,05	0,12 – 0,17	0,04	0,03
MP 6, 88 m	0,15	0,1	0,07	0,05	0,09 – 0,12	0,02	0,02

^{a)} aus „worst-case“-Abschätzung

Bei der Höhe der prognostizierten $KB_{Fmax,prog}$ - und $KB_{FTr,prog}$ -Werte ist an den Messpunkten 1 bis 6 eine gute Korrelation mit der Entfernung zu den Fernbahngleisen erkennbar.

5.3 Berechnung des sekundären Luftschalls

5.3.1 Berechnungsverfahren Sekundärluftschall

Bauwerksschwingungen werden von Raumbegrenzungsflächen (Wände und vor allem Geschosdecken) abgestrahlt und können als tieffrequenter Luftschall wahrgenommen werden.

Es besteht ein direkter Zusammenhang zwischen der Schwingschnelle auf den Raumbegrenzungsflächen, den jeweiligen Abstrahl- und Absorptionsverhältnissen im Raum und den daraus resultierenden Schalldruckpegeln im Raum. Ein allgemeingültiges Berechnungsverfahren kann jedoch aufgrund des sehr komplexen Wirkungsgefüges der o. g. Zusammenhänge im hier bestimmenden Frequenzbereich unter 100 Hz derzeit nicht angegeben werden.

Aufgrund von Erfahrungen basierend auf einer Vielzahl messtechnischer Untersuchungen kann der sekundär abgestrahlte Luftschall in guter Näherung nach folgender Formel abgeschätzt werden:

$$L_{pA}(f_T) = L_{vA}(f_T) + 10 \log 4 S/A(f_T) + 10 \log \sigma(f_T) \text{ in dB(A).}$$

Dabei bedeuten:

$L_{pA}(f_T)$ = Terzpegel des A-bewerteten Schalldrucks im Raum,

$L_{vA}(f_T)$ = Terzpegel der A-bewerteten Schwingschnelle der Raumbegrenzungsflächen, bezogen auf $5 \cdot 10^{-8}$ m/s,

S = Größe der schwingerregten Fläche in m^2 ,

$A(f_T)$ = äquivalente Absorptionsfläche des Raumes in m^2 ,

$\sigma(f_T)$ = Abstrahlgrad,

f_T = Terzmittenfrequenz.

Für eine genauere Abschätzung des sekundären Luftschalls müsste die mittlere Schnellepegelverteilung aller abstrahlenden Flächen mit den zugehörigen Abstrahlgraden und den äquivalenten Absorptionsflächen bekannt sein.

Aufgrund von Erfahrungswerten für raumakustische Verhältnisse in Wohnräumen und zu Wohnräumen vergleichbar ausgestatteten Räumen können zur Abschätzung folgende Werte für S , A und σ angesetzt werden:

$S \approx 2 \times$ Grundrissfläche G ,

$A(f_T) \approx 0,8 \times$ Grundrissfläche G (wird in der Näherung als konstant angesetzt),

$\sigma(f_T) = 1$ für Frequenzen > 63 Hz. Für tiefere Frequenzen (< 63 Hz) erfolgt eine Absenkung.

Diese Korrektur wird terzweise zu den Prognosespektren nach Abschnitt 5.1 addiert. Die so ermittelten sekundären Luftschallpegel stellen mittlere Maximalpegel \bar{L}_{max} während der Zugfahrten dar. Die Berechnung erfolgt im Frequenzbereich von 4 bis 315 Hz.

Bei Ansatz der oben genannten Parameter ergeben sich in der Regel etwas zu hohe Pegel, die Prognose liegt somit auf der „sicheren Seite“.

5.3.2 Ergebnisse der Sekundärluftschallberechnung

Aus den Prognosespektren gemäß Abschnitt 5.1 lassen sich für das geplante Bauvorhaben mittlere Maximalpegel $\bar{L}_{max,prog}$ ableiten. Hieraus werden – analog zur Vorgehensweise bei den Berechnungen der KB -Werte im Sinne einer „Worst-case“-Abschätzung – die Mittelungspegel ermittelt.

Tabelle 10: Mittlere Maximalpegel $L_{\max, \text{prog}}$ (Fahrrichtungen sind hierbei zusammengefasst) und Mittelungspegel L_m für Zugfahrten gemäß Tabelle 1.

Messpunkte, Abstand [m] zum östlichen Gleis	Sekundärer Luftschall					
	$L_{\max, \text{prog}}$ [dB(A)]	IRW [dB(A)]		Mittelungspegel \bar{L}_m in dB(A) ^{a)} Tag/Nacht	IRW [dB(A)]	
		Tag	Nacht		Tag	Nacht
MP 1, 44 m	29 – 36	45	35	20/19	35	25
MP 2, 61 m	24 – 27	45	35	12/11	35	25
MP 3, 82 m	19 – 25	45	35	10/9	35	25
MP 4, 48 m	25 – 31	45	35	16/15	35	25
MP 5, 69 m	17 - 24	45	35	8/7	35	25
MP 6, 88 m	16 - 20	45	35	6/4	35	25

^{a)} aus „worst-case“-Abschätzung

Bei der Höhe der prognostizierten Luftschallpegel $L_{AF\max, \text{prog}}$ und $L_{m, \text{prog}}$ $KB_{FTr, \text{prog}}$ -Werte ist an den Messpunkten 1 bis 6 ebenfalls eine gute Korrelation mit der Entfernung zu den Fernbahngleisen erkennbar.

6 Beurteilung der prognostizierten Immissionssituation

6.1 Vorbemerkung

Die folgende Beurteilung geht von den Bedingungen aus, die bei der Messung vorgelegen haben. Sie setzt voraus, dass sich der entsprechende Streckenzustand und das erfasste Wagenmaterial nicht wesentlich ändern.

Zur Berechnung der Erschütterungsimmissionen (*KB*-Werte) und sekundären Luftschallimmissionen und zu deren Beurteilung wurden die nach Abschnitt 5.1 berechneten Prognosespektren herangezogen. Bei einzelnen Zugfahrten (z. B. bei schadhaftem Zugmaterial mit Flachstellen an Rädern etc.) können jedoch gelegentlich höhere Immissionswerte erreicht werden. Erfahrungsgemäß ergeben sich bei der Prognoseberechnung Immissionswerte, die in der Realität etwas unterschritten werden.

6.2 Erschütterungen

An allen Messpunkten werden die Anhaltswerte für Allgemeine Wohngebiete gemäß Tabelle 1 Zeile 4 eingehalten.

6.3 Sekundäre Luftschallimmissionen

Die Anforderungen an den Beurteilungspegel L_m werden im Bebauungsplangebiet an allen Messpunkten sicher eingehalten.

Die prognostizierten Spitzenschalldruckpegel $L_{AFmax,prog}$ halten die empfohlenen Anhaltswerte zur Tages- und Nachtzeit an den Messpunkten 2 bis 6 ebenfalls sicher ein. Lediglich bei Güterzugfahrten könnte im ungünstigsten Fall am Messpunkt 1 im Nachtzeitraum der empfohlene Anhaltswert 35 dB(A) geringfügig um 1 dB überschritten werden.

7 Maßnahmen und Empfehlungen

Aufgrund der in den Tabellen 9 und 10 dargestellten Beurteilungswerte für die im Plangebiet zu erwartenden Erschütterungs- und sekundären Luftschallimmissionen sind aus gutachterlicher Sicht im Bebauungsplanverfahren für die geplanten Wohnbauflächen keine Festsetzungen zum Erschütterungsschutz zu treffen.

Für die geplanten Wohnbauflächen wurde ein ausreichend großer Abstand zu den Fernbahngleisen gewählt.

Dipl.-Ing. Ralf Neemeyer

Dr. Carsten Zerbs

8 Zitierte Unterlagen

Diesem Bericht liegen zugrunde:

- [1] Möller-Plan, Stadtplaner + Landschaftsarchitekten 22880 Wedel, E-Mail vom 15.09.2017.
- [2] Deutsche Bahn AG Prognose 2015 für die Zugzahlen der Strecke 1220 Bereich Wrist, übermittelt von Möller-Plan, Stadtplaner + Landschaftsarchitekten 22880 Wedel, E-Mail vom 5.10.2017.
- [3] DIN 4150 Erschütterungen im Bauwesen
Teil 1: Vorermittlung von Schwingungsgrößen; Juni 2001.
Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden; Juni 1999.
Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen. Dezember 2016.
- [4] DIN 45669: Messung von Schwingungsimmissionen.
Teil 1: Schwingungsmesser; Anforderungen, Prüfung; September 2010.
Teil 2: Messverfahren; Juni 2005.
- [5] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503.
- [6] Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung – Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (24. BImSchV) vom 4. Februar 1997 (BGBl. I, Nr. 8, vom 12.02.1997, S. 172; ber. BGBl. I, Nr. 33, vom 02.06.1997, S. 1253), zuletzt geändert am 23. September 1997 durch Artikel 3 der Magnetschwebbahnverordnung (BGBl. I, Nr. 64, vom 25.09.1997, S. 2329).
- [7] VDI-Richtlinie 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen. August 1987.
- [8] Verkehrslärmschutzverordnung – Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I, S. 1036); geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19. September 2006 (BGBl. I, S. 2146).
- [9] VDI 3837: Erschütterungen in der Umgebung von oberirdischen Schienenverkehrswegen – Spektrales Prognoseverfahren; Januar 2013.
- [10] Körperschall- und Erschütterungsschutz; Leitfaden für den Planer; Beweissicherung, Prognose, Beurteilung und Schutzmaßnahmen; Deutsche Bahn AG, diverse Ausgaben (nicht alle Ausgaben öffentlich zugänglich).
- [11] Borgmann, R.; Schutz vor Erschütterungen und sekundärem Luftschall an Schienenverkehrswegen; Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (LfU), Heft 147, 2001

- [12] VDI-Richtlinie 2057, Blatt 3; Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen, Beurteilung; Mai 1987 (zurückgezogen September 2002).
- [13] Müller-BBM Messungen vom 25.10.2017.

Anhang A

Schnellepegel-Terzspektren

**Erschütterungsmessungen
Bebauungsplangebiet Nr. 11 Gemeinde Wrist**

M139002

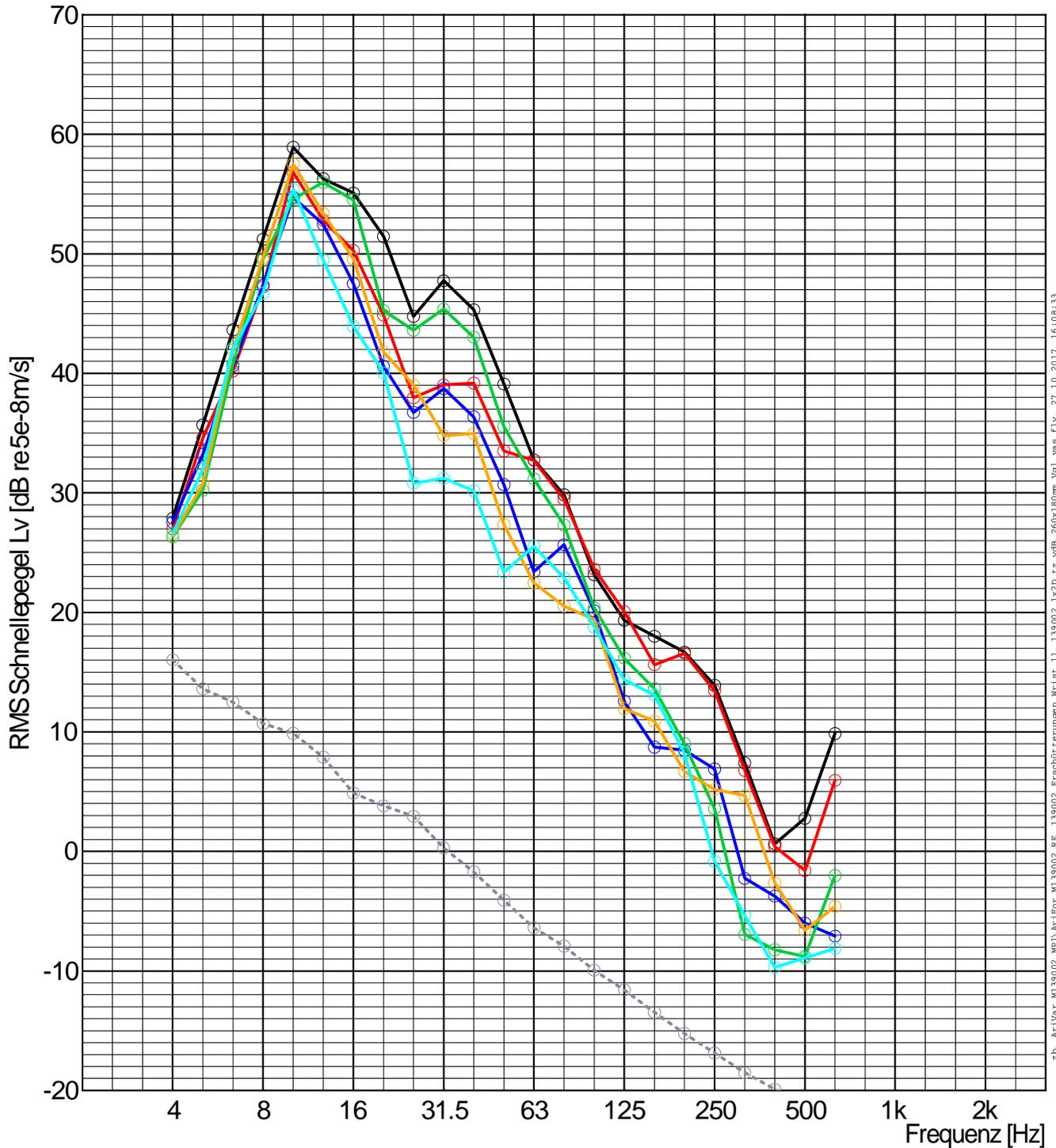
Erschütterungsmessungen

Wrist

Bebauungsplan-Entwurf 11

M.-Datum: 25.10.2017

M.-Zeit: - (gemittelte Vorbeifahrten)



zb, A:\Var_M139002_MPA\wifor_M139002_Re_139002_Erschütterungen_Wrist_11_139002_kx2D_tz_ydB_260x180mm_Vgl_vas_fly_27.10.2017_16:08:33

S:\M\PROJ\139\M139002\M139002_01_BER_1D.DOCX09.11.2017

Pos.	Zugart	Richtg.	M-Dat.
—○—	MP01	Regionaverkehr, mit Lok	beide Fahrtrichtungen s.o.
—○—	MP02	Regionaverkehr, mit Lok	beide Fahrtrichtungen s.o.
—○—	MP03	Regionaverkehr, mit Lok	beide Fahrtrichtungen s.o.
—○—	MP04	Regionaverkehr, mit Lok	beide Fahrtrichtungen s.o.
—○—	MP05	Regionaverkehr, mit Lok	beide Fahrtrichtungen s.o.
—○—	MP06	Regionaverkehr, mit Lok	beide Fahrtrichtungen s.o.
- - -○- - -	MP01	Hintergr. (Bsp.)	

M139002

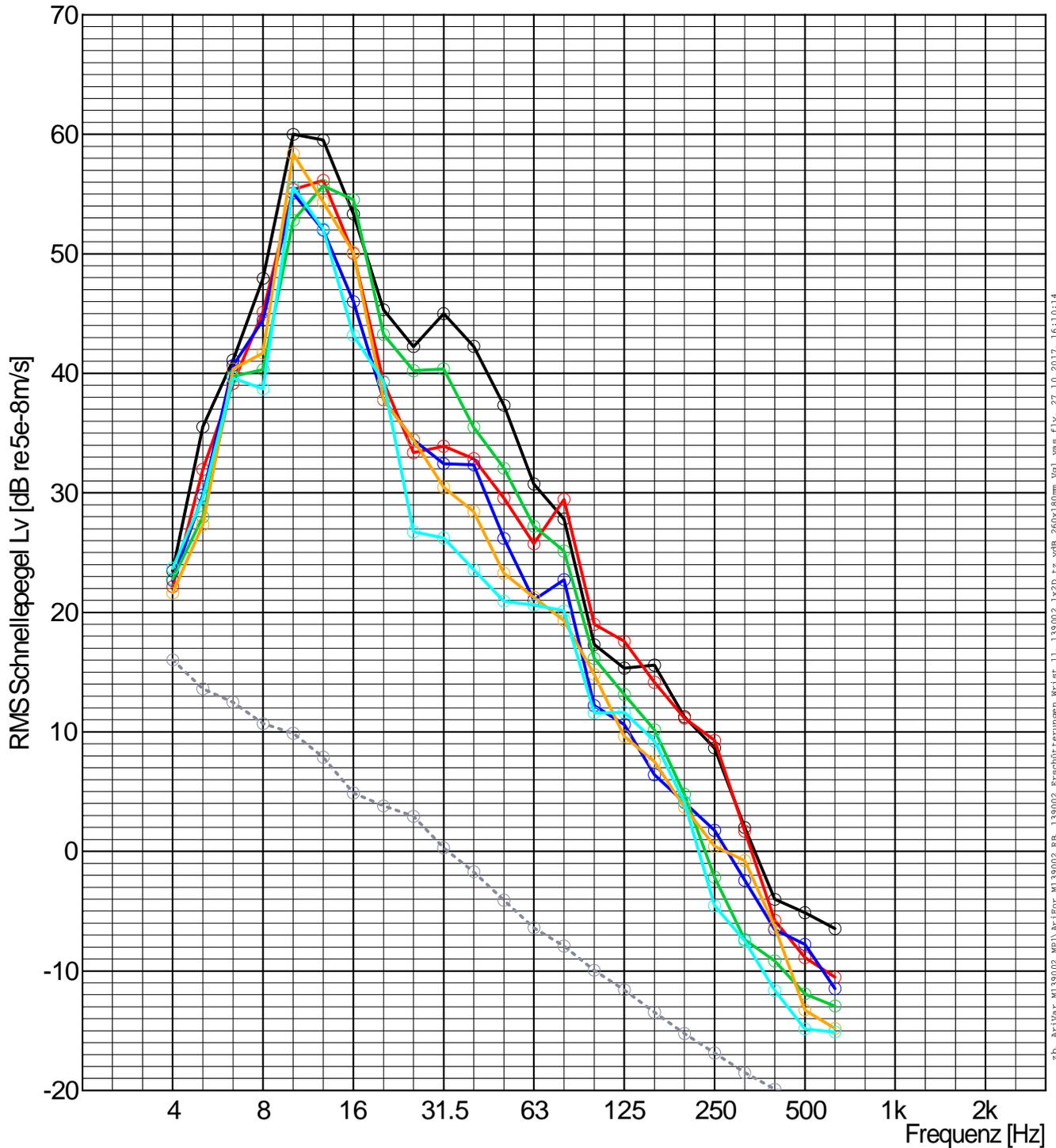
Erschütterungsmessungen

Wrist

Bebauungsplan-Entwurf 11

M.-Datum: 25.10.2017

M.-Zeit: - (gemittelte Vorbeifahrten)



zb. A:\Var_M139002_MPA\wifor_M139002_Rb_139002_Erschütterungen_Wrist_11_139002_kx2D_tz_ydB_260x180mm_Vgl_vas_fly_27.10.2017_16:10:14

Pos.	Zugart	Richtg.	M-Dat.
—○—	MP01 Regionaverkehr, Triebzüge	beide Fahrrichtungen	s.o.
—○—	MP02 Regionaverkehr, Triebzüge	beide Fahrrichtungen	s.o.
—○—	MP03 Regionaverkehr, Triebzüge	beide Fahrrichtungen	s.o.
—○—	MP04 Regionaverkehr, Triebzüge	beide Fahrrichtungen	s.o.
—○—	MP05 Regionaverkehr, Triebzüge	beide Fahrrichtungen	s.o.
—○—	MP06 Regionaverkehr, Triebzüge	beide Fahrrichtungen	s.o.
- - -○- - -	MP01 Hintergr. (Bsp.)		

M139002

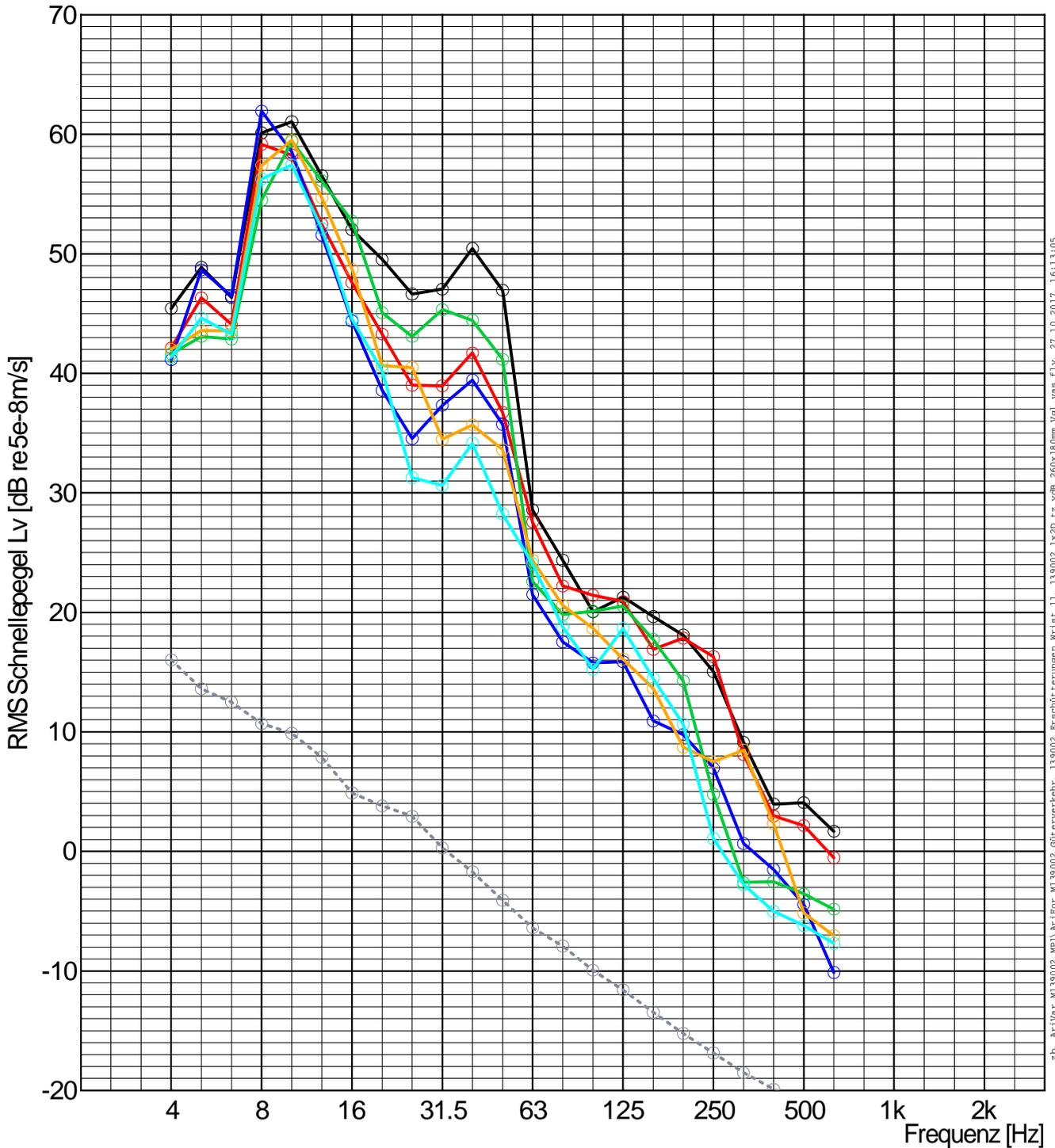
Erschütterungsmessungen

Wrist

Bebauungsplan-Entwurf 11

M.-Datum: 25.10.2017

M.-Zeit: - (gemittelte Vorbeifahrten)



zb. A:\Var_M139002_MPA\w\FoM_M139002_Güterverkehr_139002_Erschütterungen_Wrist_11_139002_1x2D_tz_ydb_260x180mm_Vgl_vaa_Fly_27.10.2017_16:11:05

Pos.	Zugart	Richtg.	M-Dat.
—○—	MP01	Güterzüge	beide Fahrtrichtungen s.o.
—○—	MP02	Güterzüge	beide Fahrtrichtungen s.o.
—○—	MP03	Güterzüge	beide Fahrtrichtungen s.o.
—○—	MP04	Güterzüge	beide Fahrtrichtungen s.o.
—○—	MP05	Güterzüge	beide Fahrtrichtungen s.o.
—○—	MP06	Güterzüge	beide Fahrtrichtungen s.o.
---○---	MP01	Hintergr.	(Bsp.)

M139002

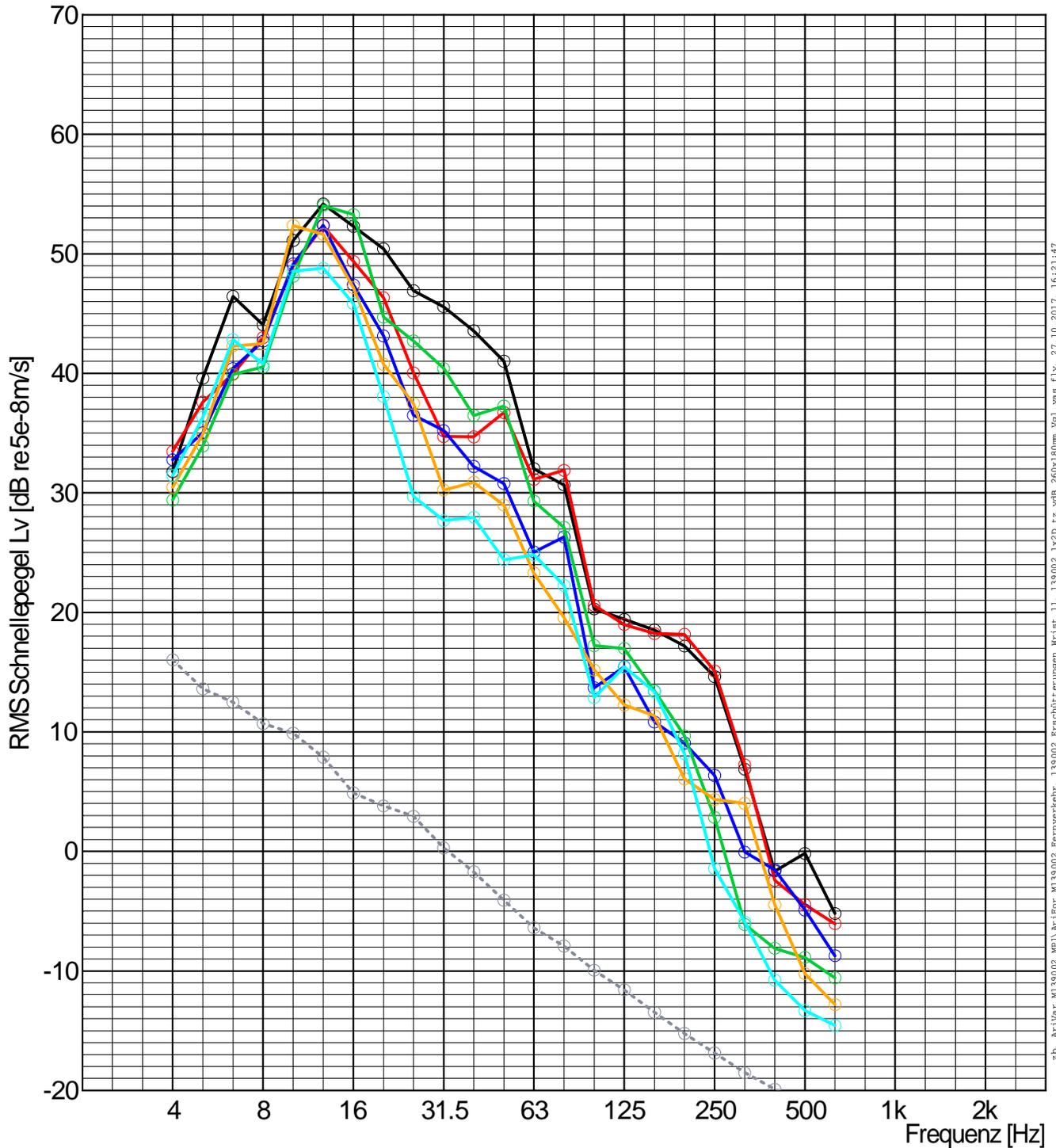
Erschütterungsmessungen

Wrist

Bebauungsplan-Entwurf 11

M.-Datum: 25.10.2017

M.-Zeit: - (gemittelte Vorbeifahrten)



z.B. A:\Var_M139002_MPA\w\FoM139002_Fernverkehr, 139002_Erschütterungen_M139002_kk2D_tz_ydB_260x180mm_Vgl_vas_fly, 27.10.2017, 16:21:47

Pos.	Zugart	Richtg.	M-Dat.
—○—	MP01	Fernverkehr	beide Fahrtrichtungen s.o.
—○—	MP02	Fernverkehr	beide Fahrtrichtungen s.o.
—○—	MP03	Fernverkehr	beide Fahrtrichtungen s.o.
—○—	MP04	Fernverkehr	beide Fahrtrichtungen s.o.
—○—	MP05	Fernverkehr	beide Fahrtrichtungen s.o.
—○—	MP06	Fernverkehr	beide Fahrtrichtungen s.o.
- - -○- - -	MP01	Hintergr. (Bsp.)	

S:\M\PROJ\139\M139002\M139002_01_BER_1D.DOCX09.11.2017

Anhang B

Prognoseberechnungen Bebauungsplangebiet Nr. 11, Gemeinde Wrist Maximale bewertete Schwingstärke und Maximalpegel

S:\M\PROJ\139\M139002\M139002_01_BER_1D.DOCX09.11.2017

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt	MP1
Abstand [m]	44
Zugart	RE (Lok)
Fahrtrichtung	Beide Richtungen
Beschreibung	MP 1, 44 m

KB-Werte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.10	0.11	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.10	0.13	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.08	0.11	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07
Maximalwert		0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
Minimalwert		0.10	0.11	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	21	26	26	25	24	22	21
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	22	27	26	25	25	23	22
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	23	28	27	26	25	24	23
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	24	28	28	27	26	25	25
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	25	29	29	28	27	26	26
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	30	32	32	31	31	30	30
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	34	38	35	35	35	35	34
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	36	39	39	36	36	36	36
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	35	36	39	38	36	35	35
Maximalpegel	dB(A)	30	32	32	31	31	30	30
Minimalpegel	dB(A)	23	28	27	26	25	24	23

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt	MP2
Abstand [m]	61
Zugart	RE (Lok)
Fahrtrichtung	Beide Richtungen
Beschreibung	MP 2, 61 m

KB-Werte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.05	0.07	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.05	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Maximalwert		0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Minimalwert		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	18	21	21	24	22	20	19
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	18	22	22	24	23	20	20
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	19	22	22	25	24	21	20
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	20	23	23	26	24	22	21
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	21	24	24	26	25	23	22
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	23	25	25	27	26	25	24
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	28	32	29	30	29	29	28
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	30	33	33	32	31	30	30
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	33	33	35	37	34	33	33
Maximalpegel	dB(A)	23	25	25	27	26	25	24
Minimalpegel	dB(A)	19	22	22	25	24	21	20

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt	MP3
Abstand [m]	82
Zugart	RE (Lok)
Fahrtrichtung	Beide Richtungen
Beschreibung	MP 3, 82 m

KB-Werte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Maximalwert		0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
Minimalwert		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	13	18	18	16	18	16	14
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	14	18	18	17	19	16	15
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	15	19	19	18	20	17	16
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	16	20	20	18	20	18	16
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	17	20	20	19	21	19	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	22	23	23	23	24	22	22
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	26	29	26	26	27	26	26
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	27	30	30	27	28	27	27
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	27	27	30	29	28	27	27
Maximalpegel	dB(A)	22	23	23	23	24	22	22
Minimalpegel	dB(A)	15	19	19	18	20	17	16

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt	MP4
Abstand [m]	48
Zugart	RE (Lok)
Fahrtrichtung	Beide Richtungen
Beschreibung	MP 4, 48 m

KB-Werte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.08	0.10	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.06	0.09	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.05	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05
Maximalwert		0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
Minimalwert		0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	18	24	23	23	21	19	19
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	19	24	23	23	22	20	20
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	21	25	24	24	23	21	21
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	21	26	25	25	24	22	22
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	23	27	26	26	25	23	23
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	28	30	29	29	29	28	28
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	32	36	33	33	32	32	32
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	33	36	36	33	33	33	33
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	33	33	35	36	33	33	33
Maximalpegel	dB(A)	28	30	29	29	29	28	28
Minimalpegel	dB(A)	21	25	24	24	23	21	21

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt MP5
Abstand [m] 69
Zugart RE (Lok)
Fahrtrichtung Beide Richtungen
Beschreibung MP 5, 69 m

KB-Werte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Maximalwert		0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Minimalwert		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	11	16	15	15	14	14	12
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	12	17	16	16	15	15	13
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	14	18	17	17	16	16	15
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	15	19	17	18	17	17	16
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	17	20	19	19	18	18	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	19	21	20	20	20	20	19
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	24	28	24	24	24	24	24
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	25	28	27	25	25	25	25
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	24	25	27	27	25	25	24
Maximalpegel	dB(A)	19	21	20	20	20	20	19
Minimalpegel	dB(A)	14	18	17	17	16	16	15

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt	MP6
Abstand [m]	88
Zugart	RE (Lok)
Fahrtrichtung	Beide Richtungen
Beschreibung	MP 6, 88 m

KB-Werte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Maximalwert		0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Minimalwert		0.03	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	11	13	13	17	16	14	12
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	12	14	13	17	16	14	13
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	12	15	14	18	17	15	14
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	14	16	15	19	18	16	15
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	14	16	16	19	18	17	15
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	16	17	17	20	19	18	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	20	23	20	22	22	21	20
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	21	24	24	23	23	22	21
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	25	25	26	30	26	26	25
Maximalpegel	dB(A)	16	17	17	20	19	18	17
Minimalpegel	dB(A)	12	15	14	18	17	15	14

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt MP1
Abstand [m] 44
Zugart RB (Triebw.)
Fahrtrichtung Beide Richtungen
Beschreibung MP 1, 44 m

KB-Werte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.09	0.10	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.08	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07
Maximalwert		0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
Minimalwert		0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	19	23	24	23	22	19	19
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	20	24	24	23	22	20	20
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	21	25	25	24	23	21	21
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	21	25	26	25	24	22	21
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	22	26	26	25	25	23	23
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	27	29	29	29	28	28	28
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	32	35	32	32	32	32	32
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	33	36	37	34	34	33	33
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	33	34	37	36	34	33	33
Maximalpegel	dB(A)	27	29	29	29	28	28	28
Minimalpegel	dB(A)	21	25	25	24	23	21	21

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt MP2
Abstand [m] 61
Zugart RB (Triebw.)
Fahrtrichtung Beide Richtungen
Beschreibung MP 2, 61 m

KB-Werte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
Maximalwert		0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
Minimalwert		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	14	16	17	18	21	16	16
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	15	17	18	19	22	17	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	17	18	19	20	23	18	18
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	17	19	19	20	23	18	18
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	17	19	20	20	24	18	18
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	19	21	21	22	24	20	20
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	23	26	24	24	26	23	23
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	25	28	29	26	28	26	26
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	27	27	30	31	29	27	27
Maximalpegel	dB(A)	19	21	21	22	24	20	20
Minimalpegel	dB(A)	17	18	19	20	23	18	18

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt MP3
Abstand [m] 82
Zugart RB (Triebw.)
Fahrtrichtung Beide Richtungen
Beschreibung MP 3, 82 m

KB-Werte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03
Maximalwert		0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
Minimalwert		0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	10	14	13	13	15	11	11
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	11	15	14	14	16	12	12
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	12	15	15	15	17	13	13
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	13	16	16	16	17	13	13
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	14	17	16	16	18	14	14
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	16	19	18	18	19	17	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	21	25	22	22	22	21	21
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	23	26	26	23	24	23	23
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	23	24	26	26	24	23	23
Maximalpegel	dB(A)	16	19	18	18	19	17	17
Minimalpegel	dB(A)	12	15	15	15	17	13	13

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt MP4
Abstand [m] 48
Zugart RB (Triebw.)
Fahrtrichtung Beide Richtungen
Beschreibung MP 4, 48 m

KB-Werte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.06	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.05	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Maximalwert		0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
Minimalwert		0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	14	18	19	19	18	15	15
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	15	18	19	20	19	16	16
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	18	20	21	21	20	18	18
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	18	21	21	21	21	19	19
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	19	21	22	22	22	19	19
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	23	24	25	25	24	23	23
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	26	29	27	27	27	26	26
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	28	30	31	28	28	28	28
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	29	29	32	32	29	29	29
Maximalpegel	dB(A)	23	24	25	25	24	23	23
Minimalpegel	dB(A)	18	20	21	21	20	18	18

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt	MP5
Abstand [m]	69
Zugart	RB (Triebw.)
Fahrtrichtung	Beide Richtungen
Beschreibung	MP 5, 69 m

KB-Werte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Maximalwert		0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
Minimalwert		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	9	11	11	13	13	11	9
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	11	13	13	14	14	12	11
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	13	14	14	15	15	14	13
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	13	15	15	16	15	14	13
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	13	15	15	16	16	14	13
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	15	16	16	17	17	16	15
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	18	22	19	19	19	19	18
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	20	22	23	21	21	20	20
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	22	22	24	26	23	22	22
Maximalpegel	dB(A)	15	16	16	17	17	16	15
Minimalpegel	dB(A)	13	14	14	15	15	14	13

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt MP6
Abstand [m] 88
Zugart RB (Triebw.)
Fahrtrichtung Beide Richtungen
Beschreibung MP 6, 88 m

KB-Werte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Maximalwert		0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
Minimalwert		0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	7	9	9	12	13	9	9
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	9	10	11	13	14	10	10
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	10	11	12	14	14	11	11
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	11	12	12	14	15	12	12
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	11	12	13	15	15	12	12
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	12	13	13	15	16	13	13
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	14	17	15	17	17	15	15
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	17	19	20	19	19	17	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	21	21	22	25	22	21	21
Maximalpegel	dB(A)	12	13	13	15	16	13	13
Minimalpegel	dB(A)	10	11	12	14	14	11	11

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt MP1
Abstand [m] 44
Zugart Güterverkehr
Fahrtrichtung Beide Richtungen
Beschreibung MP 1, 44 m

KB-Werte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.21	0.22	0.22	0.21	0.21	0.21	0.21
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.15	0.16	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.13	0.14	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.12	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.14	0.19	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.13	0.19	0.16	0.13	0.13	0.13	0.13
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.10	0.11	0.13	0.10	0.10	0.10	0.10
Maximalwert		0.21	0.22	0.22	0.21	0.21	0.21	0.21
Minimalwert		0.12	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	25	31	33	26	25	25	25
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	26	32	33	26	26	26	26
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	26	32	34	27	27	26	26
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	27	33	34	28	27	27	27
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	28	33	35	29	29	28	28
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	31	35	36	32	31	31	31
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	39	43	40	39	39	39	39
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	42	45	46	42	42	42	42
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	41	41	45	41	41	41	41
Maximalpegel	dB(A)	31	35	36	32	31	31	31
Minimalpegel	dB(A)	26	32	34	27	27	26	26

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt	MP2
Abstand [m]	61
Zugart	Güterverkehr
Fahrtrichtung	Beide Richtungen
Beschreibung	MP 2, 61 m

KB-Werte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.09	0.10	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.07	0.09	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.07	0.09	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.06	0.06	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06
Maximalwert		0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
Minimalwert		0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	17	23	23	20	19	19	19
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	18	23	23	21	19	19	19
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	18	24	24	21	20	20	20
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	19	24	25	22	21	21	21
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	20	25	25	23	22	22	22
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	23	26	27	25	24	24	24
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	30	34	31	30	30	30	30
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	33	36	36	33	33	33	33
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	32	32	36	34	32	32	32
Maximalpegel	dB(A)	23	26	27	25	24	24	24
Minimalpegel	dB(A)	18	24	24	21	20	20	20

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt	MP3
Abstand [m]	82
Zugart	Güterverkehr
Fahrtrichtung	Beide Richtungen
Beschreibung	MP 3, 82 m

KB-Werte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.23	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.12	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.07	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07	0.07
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.07	0.08	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Maximalwert		0.12	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12
Minimalwert		0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	15	20	22	16	16	15	16
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	15	21	22	17	16	16	16
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	16	21	23	17	17	17	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	16	22	23	18	17	17	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	17	22	24	19	18	18	18
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	21	24	25	22	21	21	21
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	28	32	29	28	28	28	28
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	31	34	35	31	31	31	31
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	30	30	34	31	30	30	30
Maximalpegel	dB(A)	21	24	25	22	21	21	21
Minimalpegel	dB(A)	16	21	23	17	17	17	17

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt	MP4
Abstand [m]	48
Zugart	Güterverkehr
Fahrtrichtung	Beide Richtungen
Beschreibung	MP 4, 48 m

KB-Werte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.09	0.11	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.08	0.11	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07
Maximalwert		0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
Minimalwert		0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	20	25	27	20	20	20	21
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	20	26	27	21	21	21	21
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	21	26	28	22	22	22	22
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	22	27	29	23	22	23	23
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	23	28	29	24	24	24	24
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	28	30	31	28	28	28	28
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	33	37	35	33	33	33	33
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	36	39	40	36	36	36	36
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	35	35	40	35	35	35	35
Maximalpegel	dB(A)	28	30	31	28	28	28	28
Minimalpegel	dB(A)	21	26	28	22	22	22	22

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt	MP5
Abstand [m]	69
Zugart	Güterverkehr
Fahrtrichtung	Beide Richtungen
Beschreibung	MP 5, 69 m

KB-Werte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.06	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.06	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Maximalwert		0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
Minimalwert		0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	14	17	20	17	16	15	15
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	15	18	20	18	17	16	16
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	16	19	21	18	17	17	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	16	19	21	19	18	18	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	18	21	23	20	20	19	19
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	20	22	24	22	21	21	21
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	24	29	26	25	25	25	25
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	29	31	33	29	29	29	29
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	29	29	33	31	29	29	29
Maximalpegel	dB(A)	20	22	24	22	21	21	21
Minimalpegel	dB(A)	16	19	21	18	17	17	17

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt	MP6
Abstand [m]	88
Zugart	Güterverkehr
Fahrtrichtung	Beide Richtungen
Beschreibung	MP 6, 88 m

KB-Werte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Maximalwert		0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
Minimalwert		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	11	16	15	16	14	13	14
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	12	16	16	16	14	14	15
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	13	17	17	17	15	14	16
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	14	18	17	18	16	15	16
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	14	18	18	18	16	16	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	16	19	19	19	17	17	18
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	22	27	23	24	23	23	23
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	25	28	28	26	25	25	25
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	25	26	28	29	26	26	26
Maximalpegel	dB(A)	16	19	19	19	17	17	18
Minimalpegel	dB(A)	13	17	17	17	15	14	16

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt	MP1
Abstand [m]	44
Zugart	Fernverkehr
Fahrtrichtung	Beide Richtungen
Beschreibung	MP 1, 44 m

KB-Werte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.08	0.10	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.07	0.09	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.05	0.06	0.07	0.06	0.05	0.05	0.05
Maximalwert		0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
Minimalwert		0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	21	25	27	24	24	21	21
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	21	26	28	25	25	22	22
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	22	26	28	26	25	23	23
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	24	27	29	27	26	24	24
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	26	28	30	28	28	26	26
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	29	31	32	30	30	29	29
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	33	37	34	33	33	33	33
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	36	38	40	36	36	36	36
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	36	36	40	38	36	36	36
Maximalpegel	dB(A)	29	31	32	30	30	29	29
Minimalpegel	dB(A)	22	26	28	26	25	23	23

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt	MP2
Abstand [m]	61
Zugart	Fernverkehr
Fahrtrichtung	Beide Richtungen
Beschreibung	MP 2, 61 m

KB-Werte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
Maximalwert		0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
Minimalwert		0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	18	20	23	23	24	19	19
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	19	20	24	23	25	20	20
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	20	21	24	24	25	20	20
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	21	22	25	25	26	22	21
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	22	23	26	25	27	22	22
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	22	23	26	26	27	23	23
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	25	28	28	28	29	25	25
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	31	32	35	32	32	31	31
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	33	33	36	36	34	33	33
Maximalpegel	dB(A)	22	23	26	26	27	23	23
Minimalpegel	dB(A)	20	21	24	24	25	20	20

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt	MP3
Abstand [m]	82
Zugart	Fernverkehr
Fahrtrichtung	Beide Richtungen
Beschreibung	MP 3, 82 m

KB-Werte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Maximalwert		0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
Minimalwert		0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	13	15	17	17	19	13	14
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	14	16	18	18	19	14	15
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	15	17	19	18	20	15	16
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	16	18	20	19	21	17	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	17	19	20	20	21	17	18
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	19	20	22	21	23	20	20
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	22	26	24	24	24	22	22
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	26	28	30	26	27	26	26
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	27	27	30	30	28	27	27
Maximalpegel	dB(A)	19	20	22	21	23	20	20
Minimalpegel	dB(A)	15	17	19	18	20	15	16

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt	MP4
Abstand [m]	48
Zugart	Fernverkehr
Fahrtrichtung	Beide Richtungen
Beschreibung	MP 4, 48 m

KB-Werte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.05	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
Maximalwert		0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Minimalwert		0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	17	19	23	21	20	17	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	17	20	24	22	21	18	18
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	19	21	25	23	22	20	20
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	20	22	25	23	23	20	20
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	21	23	26	24	24	22	22
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	24	25	27	26	26	24	24
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	27	30	29	28	28	27	27
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	32	33	36	32	32	32	32
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	33	33	36	35	33	33	33
Maximalpegel	dB(A)	24	25	27	26	26	24	24
Minimalpegel	dB(A)	19	21	25	23	22	20	20

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt MP5
Abstand [m] 69
Zugart Fernverkehr
Fahrrichtung Beide Richtungen
Beschreibung MP 5, 69 m

KB-Werte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Maximalwert		0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
Minimalwert		0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	10	13	15	15	13	12	11
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	11	14	16	16	14	13	12
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	13	15	17	16	15	14	13
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	14	16	18	17	16	15	14
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	16	17	19	18	17	16	16
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	17	18	19	19	18	17	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	20	24	22	21	21	20	20
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	24	26	28	25	24	24	24
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	25	26	28	28	26	25	25
Maximalpegel	dB(A)	17	18	19	19	18	17	17
Minimalpegel	dB(A)	13	15	17	16	15	14	13

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt	MP6
Abstand [m]	88
Zugart	Fernverkehr
Fahrtrichtung	Beide Richtungen
Beschreibung	MP 6, 88 m

KB-Werte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Maximalwert		0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Minimalwert		0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	10	12	12	16	15	11	12
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	11	12	13	16	15	12	13
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	12	14	14	17	16	13	14
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	13	14	15	18	17	14	14
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	13	15	15	18	17	14	15
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	14	16	16	19	18	15	16
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	18	21	19	21	20	18	19
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	20	23	24	22	22	21	21
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	25	25	26	29	25	25	25
Maximalpegel	dB(A)	14	16	16	19	18	15	16
Minimalpegel	dB(A)	12	14	14	17	16	13	14

Anhang C

Prognoseberechnungen Bebauungsplangebiet Nr. 11, Gemeinde Wrist Beurteilungsschwingstärke und Mittelungspegel

S:\M\PROJ\139\M139002\M139002_01_BER_1D.DOCX09.11.2017

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt MP1
Beurteilungswerte: Tag

KBFT_r-Beurteilungswerte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
Maximalwert		0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Minimalwert		0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02

L_m - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	9	15	16	12	11	10	10
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	10	15	16	12	12	10	10
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	11	16	17	13	12	11	11
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	12	17	18	14	13	12	12
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	13	17	18	15	14	13	13
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	17	19	20	18	17	17	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	23	27	24	23	23	23	23
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	25	28	29	26	26	26	26
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	24	25	29	26	24	24	24
Maximalpegel	dB(A)	17	19	20	18	17	17	17
Minimalpegel	dB(A)	11	16	17	13	12	11	11

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt MP1
Beurteilungswerte: Nacht

KBFT_r-Beurteilungswerte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
Maximalwert		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Minimalwert		0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02

L_m - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	8	14	15	10	10	9	9
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	9	15	16	11	10	9	9
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	10	15	16	12	11	10	10
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	11	16	17	12	12	11	11
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	12	17	18	13	13	12	12
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	16	18	19	16	16	16	16
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	22	26	23	22	22	22	22
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	25	28	29	25	25	25	25
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	24	24	28	25	24	24	24
Maximalpegel	dB(A)	16	18	19	16	16	16	16
Minimalpegel	dB(A)	10	15	16	12	11	10	10

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt MP2
Beurteilungswerte: Tag

KBFT_r-Beurteilungswerte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Maximalwert		0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Minimalwert								

L_m - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	4	8	8	9	8	6	5
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	5	8	9	9	9	6	6
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	5	9	10	10	10	7	7
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	6	10	10	11	10	8	7
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	7	10	11	11	11	8	8
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	9	12	12	12	12	10	10
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	15	19	16	16	16	15	15
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	17	20	21	18	18	18	18
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	19	19	21	22	19	19	19
Maximalpegel	dB(A)	9	12	12	12	12	10	10
Minimalpegel	dB(A)	5	9	10	10	10	7	7

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt MP2
Beurteilungswerte: Nacht

KBFT_r-Beurteilungswerte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Maximalwert		0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Minimalwert								

L_m - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	2	7	7	7	7	4	4
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	3	7	8	8	7	5	4
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	4	8	8	8	8	5	5
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	5	8	9	9	9	6	6
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	6	9	10	9	9	7	7
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	8	11	11	11	11	9	9
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	14	18	15	15	15	14	14
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	16	19	20	17	17	17	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	17	18	20	20	18	17	17
Maximalpegel	dB(A)	8	11	11	11	11	9	9
Minimalpegel	dB(A)	4	8	8	8	8	5	5

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt MP3
Beurteilungswerte: Tag

KBFT_r-Beurteilungswerte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Maximalwert		0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Minimalwert								

L_m - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0	5	6	3	4	2	1
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	1	5	6	3	5	2	2
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	2	6	7	4	5	3	2
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	2	7	7	5	6	4	3
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	3	7	8	6	7	5	4
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	7	9	10	8	9	8	7
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	12	16	13	13	13	13	12
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	15	18	19	15	15	15	15
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	14	15	18	16	15	14	14
Maximalpegel	dB(A)	7	9	10	8	9	8	7
Minimalpegel	dB(A)	2	6	7	4	5	3	2

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt **MP3**
Beurteilungswerte: **Nacht**

KBFT_r-Beurteilungswerte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Maximalwert		0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Minimalwert								

L_m - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	-1	4	5	1	2	0	0
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0	4	5	2	3	1	0
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0	5	6	3	4	2	1
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	1	6	7	3	4	2	2
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	2	6	7	4	5	3	3
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	6	8	9	7	7	6	6
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	11	16	13	12	12	12	11
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	14	17	18	14	15	14	14
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	13	14	17	15	14	13	13
Maximalpegel	dB(A)	6	8	9	7	7	6	6
Minimalpegel	dB(A)	0	5	6	3	4	2	1

M139002/01

Prognose vom 08.11.2017

Anhang C, Seite 7

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt MP4
Beurteilungswerte: Tag

KBFT_r-Beurteilungswerte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Maximalwert		0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Minimalwert								

L_m - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	5	10	11	8	7	6	6
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	6	11	11	9	8	6	6
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	7	11	12	10	9	8	8
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	8	12	13	10	10	8	8
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	9	13	13	11	11	9	9
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	14	16	16	15	14	14	14
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	18	22	19	19	18	18	18
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	20	23	24	21	21	20	20
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	20	20	24	22	20	20	20
Maximalpegel	dB(A)	14	16	16	15	14	14	14
Minimalpegel	dB(A)	7	11	12	10	9	8	8

M139002/01

Prognose vom 08.11.2017

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt MP4
Beurteilungswerte: Nacht

KBFT_r-Beurteilungswerte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Maximalwert		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Minimalwert								

L_m - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	4	9	10	7	6	5	4
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	5	10	11	7	6	5	5
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	6	10	11	8	7	6	6
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	7	11	12	9	8	7	7
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	8	12	13	10	9	8	8
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	12	14	15	13	13	13	13
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	17	21	18	17	17	17	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	20	22	23	20	20	20	20
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	19	19	23	20	19	19	19
Maximalpegel	dB(A)	12	14	15	13	13	13	13
Minimalpegel	dB(A)	6	10	11	8	7	6	6

M139002/01

Prognose vom 08.11.2017

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt MP5
Beurteilungswerte: Tag

KBFT_r-Beurteilungswerte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Maximalwert		0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Minimalwert								

L_m - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	-1	3	3	2	1	1	0
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0	3	4	3	2	2	1
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	1	4	5	4	3	3	2
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	2	5	6	5	4	3	3
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	3	6	7	6	5	5	4
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	5	7	8	7	7	6	6
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	10	14	11	10	10	10	10
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	13	15	16	13	13	13	13
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	13	13	16	15	13	13	13
Maximalpegel	dB(A)	5	7	8	7	7	6	6
Minimalpegel	dB(A)	1	4	5	4	3	3	2

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt MP5
Beurteilungswerte: Nacht

KBFT_r-Beurteilungswerte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Maximalwert		0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Minimalwert								

L_m - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	-3	1	3	1	0	0	-1
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	-1	2	3	2	1	1	0
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0	3	4	3	2	2	1
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	1	4	5	3	3	2	1
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	2	5	6	5	4	4	3
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	4	6	7	6	5	5	5
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	8	13	10	9	9	9	9
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	12	14	15	12	12	12	12
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	12	12	15	14	12	12	12
Maximalpegel	dB(A)	4	6	7	6	5	5	5
Minimalpegel	dB(A)	1	3	4	3	2	2	1

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt MP6
Beurteilungswerte: Tag

KBFT_r-Beurteilungswerte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Maximalwert		0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Minimalwert								

L_m - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	-3	0	0	2	1	-1	-1
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	-2	1	1	3	2	0	0
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	-1	2	2	4	3	1	1
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0	2	2	4	3	2	2
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0	3	3	5	4	2	2
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	2	4	4	6	5	3	3
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	7	11	8	9	8	7	7
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	9	12	12	10	10	9	9
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	11	12	13	15	12	12	12
Maximalpegel	dB(A)	2	4	4	6	5	3	3
Minimalpegel	dB(A)	0	2	2	4	3	1	1

M139002

Wrist, Bebauungsplanentwurf 11

Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen
Ohne Maßnahmen

Messpunkt MP6
Beurteilungswerte: Nacht

KBFT_r-Beurteilungswerte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Maximalwert		0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Minimalwert								

L_m - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	-4	-1	-1	1	0	-2	-2
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	-3	0	0	2	0	-1	-1
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	-2	1	0	2	1	-1	0
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	-1	1	1	3	2	0	1
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	-1	2	2	3	2	1	1
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	1	3	3	4	3	2	2
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	6	10	7	8	7	6	6
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	8	11	11	9	9	8	8
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	10	10	12	14	11	10	10
Maximalpegel	dB(A)	1	3	3	4	3	2	2
Minimalpegel	dB(A)	1	1	0	2	1	0	1