

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Hamburg
Bramfelder Str. 110b
22305 Hamburg

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

www.mbbm-ind.com

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

14. August 2025
M184429/02 Version 1 NMY/WNR

Erschütterungstechnische Untersuchung für den Bebauungsplan Nr. 69 in der Gemeinde Büchen

Bericht Nr. M184429/02

Auftraggeber:	Amt Büchen Die Amtsdirektorin Amtsplatz 1 21514 Büchen
Auftragsnummer:	Auftragsschreiben Amt Büchen 10.04.2025
Bearbeitet von:	Dr. rer. nat. Carsten Zerbs Dipl.-Ing. Ralf Neemeyer Dipl.-Ing. (FH) Matthias Wildemann
Berichtsumfang:	Insgesamt 61 Seiten, davon 29 Seiten Textteil, 19 Seiten Anhang A und 13 Seiten Anhang B

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

Geschäftsführer:
Joachim Bittner,
Manuel Männel,
Dr. Alexander Ropertz

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1 Situation und Aufgabenstellung	5
2 Verwendete Unterlagen	6
3 Messtechnische Untersuchung	7
3.1 Art der Messung	7
3.2 Ort, Datum, Messpersonal, Umgebungsbedingungen	7
3.3 Erschütterungsquelle, Immissionsort	8
3.4 Lage der Messpunkte	9
3.5 Messgeräte und Messunsicherheit	12
3.6 Streckenbelastung	13
3.7 Messdurchführung	14
3.8 Messergebnis	14
4 Beurteilungskriterien	19
4.1 Erschütterungen	19
4.2 Sekundärer Luftschall	22
5 Prognose der Erschütterungs- und sekundären Luftschallimmissionen	24
5.1 Vorgehensweise	24
5.2 Ergebnisse der <i>KB</i> -Wert-Prognose	26
5.3 Ergebnisse der sekundären Luftschall-Prognose	27
6 Beurteilung der prognostizierten Immissionen	28
6.1 Allgemeines	28
6.2 Erschütterungen	28
6.3 Sekundärer Luftschall	28
7 Maßnahmen	29
7.1 Allgemeines	29
7.2 Konstruktive Vorgaben für die geplanten Gebäude in Abständen < 90 m vom Gleis 3	29
Anhang A: Maxima bei Zugvorbeifahrten	
Anhang B: Zeitliche Mittelwerte	

Zusammenfassung

Der Bebauungsplan Nr. 69 sieht für das derzeitige Betriebsgrundstück des Normteilwerk Robert Blohm GmbH die Ausweisung eines Allgemeinen Wohngebietes vor. Das Plangebiet liegt nordöstlich der Bahnhofstraße. Die Entfernung der südwestlichen Baugrenze des Plangebietes parallel zur vorhandenen Bahnhofstraße befindet sich in einer Entfernung von ca. 76 m von dem nördlichen ICE – Gleis der Fernbahnstrecke Berlin – Hamburg. Der Bebauungsplanentwurf sieht eine Einzelhausbebauung mit maximal 4 Vollgeschossen vor.

Zur Sicherung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse ist zu untersuchen, ob ausgehend von den DB-Strecken Erschütterungs- oder sekundäre Luftschallimmissionen das Plangebiet Nr. 69 im Sinne der DIN 4150 Teil 2 bzw. TA Lärm beeinträchtigen und daher für Bereiche des Plangebiets Festsetzungen zum Schutz vor Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen getroffen werden müssen.

Die durchgeführte erschütterungstechnische Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

Erschütterungen

Die zulässigen Anhaltswerte der DIN 4150 Teil 2 für allgemeine Wohngebiete für Erschütterungsmissionen werden an allen Messpunkten im Plangebiet unterschritten.

Sekundärer Luftschall

Die prognostizierten sekundären Luftschallimmissionen erreichen bei Gebäuden in Abständen ≤ 90 m vom Gleis 3 unter ungünstigen baulastdynamischen Parametern folgende Pegelwerte:

- $L_{\max, \text{prog}} = 38 \text{ dB(A)} > 35 \text{ dB(A)}$, TA-Lärm, Maximalpegel, zulässiger IRW Nacht

Die prognostizierten sekundären Luftschallimmissionen überschreiten in dem angegebenen Abstandsbereich die Anforderungen unter ungünstigen baulastdynamischen Parametern. Zur Reduzierung der prognostizierten sekundären Luftschallimmissionen sind in diesem Bereich Maßnahmen erforderlich.

Konstruktive Vorgaben für Gebäude im Abstandsbereich ≤ 90 m vom Gleis 3

Für Gebäude mit Gleisabständen im Bereich bis 90 m wird empfohlen, die ersten Decken-Eigenfrequenzen in einen Bereich unter 50 Hz zu legen. Bei Realisierung dieser Vorgaben können folgende sekundäre Luftschallimmissionen für den bewertungsrelevanten Nachtzeitraum erreicht werden:

- $L_{\max, \text{prog}} (\text{Nacht}) = 29 \text{ bis } 34 \text{ dB(A)} \leq 35 \text{ dB(A)}$ TA Lärm, Maximalpegel, zulässiger IRW Nacht
- $L_{\text{m, prog}} (\text{Nacht}) = 15 \text{ bis } 20 \text{ dB(A)} \leq 25 \text{ dB(A)}$ TA Lärm, Mittelungspegel, zulässiger IRW Nacht

Bei Einhaltung dieser Vorgaben werden die Anhaltswerte für den Mittelungspegel L_{m} und die Spitzenschalldruckpegel L_{\max} der sekundären Luftschallimmissionen eingehalten.

Bei Abständen der Gebäude > 90 m vom Gleis 3 werden die Anforderungen auch ohne weitere Maßnahmen eingehalten.

Für den technischen Inhalt verantwortlich:

Dr. Carsten Zerbs
Projektverantwortlicher

Dipl.-Ing. Ralf Neemeyer

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Müller-BBM Industry Solutions GmbH. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der
Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Die Messungen nach DIN 4150 Teil 2 erfolgten im Rahmen der Akkreditierung, nicht aber die Prognosen.

1 Situation und Aufgabenstellung

Der Bebauungsplan Nr. 69 sieht für das derzeitige Betriebsgrundstück des Normteilwerks Robert Blohm GmbH die Ausweisung eines Allgemeinen Wohngebietes vor. Das Plangebiet liegt nordöstlich der Bahnhofstraße. Die Entfernung der südwestlichen Baugrenze des Plangebietes parallel zur vorhandenen Bahnhofstraße befindet sich in einer Entfernung von ca. 76 m von dem nördlichen ICE – Gleis der Fernbahnstrecke Berlin – Hamburg. Der Bebauungsplanentwurf sieht eine Einzelhausbebauung mit maximal 4 Vollgeschossen vor.

Zur Sicherung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse war zu untersuchen, ob ausgehend von den DB-Strecken Erschütterungs- oder sekundäre Luftschallimmissionen das Plangebiet Nr. 69 im Sinne der DIN 4150 Teil 2 bzw. TA Lärm beeinträchtigen und daher für Bereiche des Plangebiets Festsetzungen zum Schutz vor Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen getroffen werden müssen.

Auf der Basis einer am 17.06.2025 durchgeführten Erschütterungsmessung in dem Plangebiet und einer anschließenden Prognoserechnung (Basisprognose) sollten die zu erwartenden Immissionen bestimmt und prinzipielle Minderungsmaßnahmen in diesem Bericht beschrieben werden.

2 Verwendete Unterlagen

- [1] DIN 45669-1 – Messung von Schwingungsimmissionen –
Teil 1: Schwingungsmesser – Anforderungen und Prüfungen. September 2019
- [2] DIN 45669-2 – Messung von Schwingungsimmissionen –
Teil 2: Messverfahren. Juni 2005
- [3] DIN°45672 – Schwingungsmessungen in der Umgebung von Schienenver-
kehrswegen. Dezember 2009
- [4] 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.
- [5] VDI-Richtlinie 2057, Blatt 3: Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den
Menschen, Beurteilung; Mai 1987 (zurückgezogen September 2002)
- [6] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutz-ge-
setz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. Au-
gust 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503
- [7] VDI 3837: Erschütterungen in der Umgebung von oberirdischen Schienenver-
kehrswegen – Spektrales Prognoseverfahren; Januar 2013.
- [8] Borgmann, R.; Schutz vor Erschütterungen und sekundärem Luftschall an
Schienenverkehrswegen; Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Um-
weltschutz (LfU), Heft 147, 2001
- [9] Empfehlung des Umweltbundesamts, Beurteilung von sekundärem Luftschall
beim Schienenverkehr; Hintzsche, M.; April 2004
- [10] © OpenRailwayMap-Mitwirkende, www.openRailwaymap.org/copyright.
- [11] Planzeichnung und Begründung für den Entwurf Bebauungsplan Nr. 69, Amt
Büchen vom 19.03.2025
- [12] Verkehrsdaten für die DB-Strecken 1121, 1150 und 6100, E-Mail vom Amt Bü-
chen, Amt Büchen vom 29.04.2025
- [13] Arbeitsanweisung 15-39, Messunsicherheit bei Erschütterungsmessungen im
Immissionsschutz – Konformitätsprüfung, Müller-BBM Industry Solutions GmbH,
Stand: 13.06.2025.

3 Messtechnische Untersuchung

3.1 Art der Messung

Schwingungsmessungen in dem Plangebiet des Bebauungsplanes Nr. 51a zur Ermittlung der vorliegenden Erschütterungsbelastung durch vorbeifahrende Züge. Die Anordnung der Messsensoren erfolgt derart, dass eine Aussage über die künftigen Erschütterungsimmissionen getroffen werden kann. Die Anordnung der Messsensoren orientierte sich an den bahnungsgewandten Gebäudegrenzen der aktuellen Planung. Die Erschütterungsmessungen wurden nach DIN 45669- [1], -2 [2] und DIN 45672/1 [3] durchgeführt.

3.2 Ort, Datum, Messpersonal, Umgebungsbedingungen

Ort: B-Plan Nr. 69
nordöstlich der Bahnhofstraße
21514 Büchen,
südöstlich des Bahnhofs Büchen

Datum: 17.06.2025

Zeit: 12:30 Uhr bis 17:30 Uhr

Messdurchführung: Ralf Neemeyer (Fa. Müller-BBM Industry Solutions GmbH)
Carsten Zerbs (FA. Müller-BBM Industry Solutions GmbH)
Hendrik Schrader (i. A. von Müller-BBM Industry Solutions)

Umgebungsbedingungen:

- Gelände: Ebenes Gelände, Rasenfläche, zum Teil Erd-Sand-Mix
- Meteorologie: größtenteils sonnig, Außentemperatur: ca. 26 °C, minimaler Wind.

3.3 Erschütterungsquelle, Immissionsort

- Erschütterungsquelle: Schienenverkehrsstrecke 6100 zwischen Berlin und Hamburg, auf Höhe des Plangebietes viergleisig. Auf den Gleisen verkehren Güterzüge, ICEs und Regionalbahnen.
- Die von der Strecke 1121 mit dem Regionalverkehr zwischen Lübeck und Lüneburg ausgehenden Erschütterungsimmissionen sind für das Baugebiet Nr. 69 vernachlässigbar.
- Messort/Immissionsort:

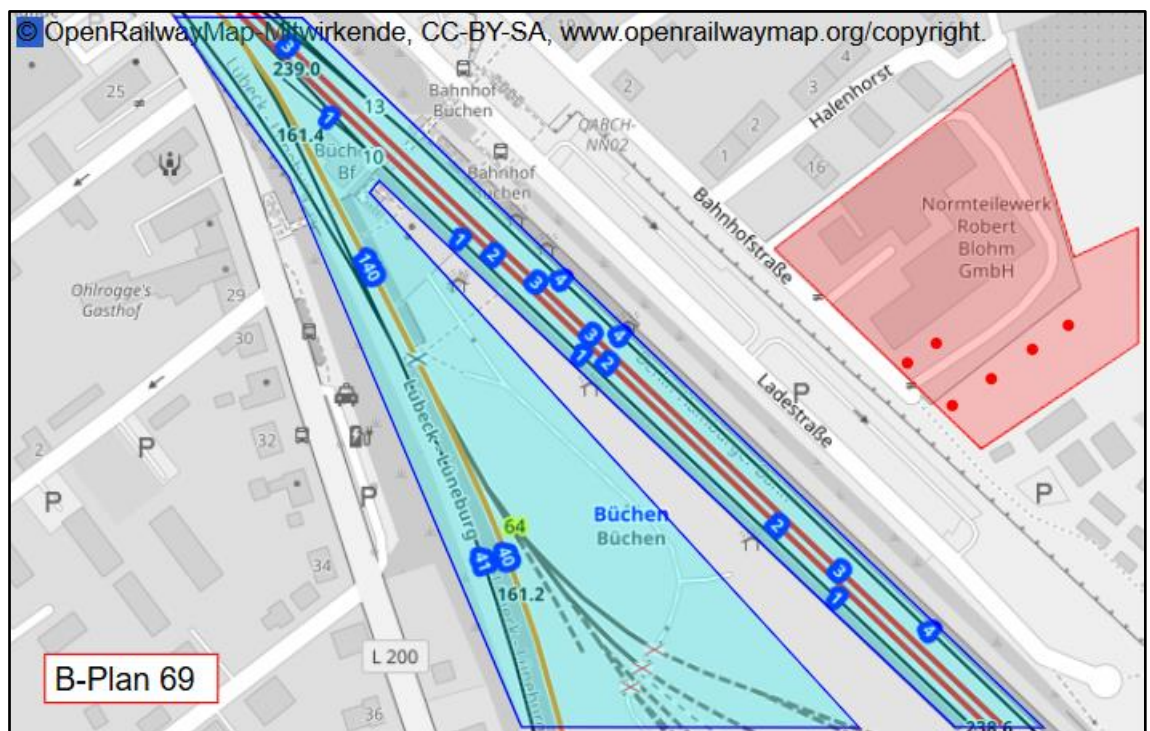


Abbildung 1. Erschütterungsquelle: Schienenverkehr auf der Strecke 6100 (hellblau gekennzeichnet) mit dem Plangebiet des Baugebietes Nr. 69 (rötlich gekennzeichnet), Kartenquelle: OpenRailwayMap [10].

3.4 Lage der Messpunkte

Tabelle 1. Lage der Messpunkte.

Mp.	Abstand a [m] zum Gleis 3 der Strecke 6100	Messrichtung ¹⁾	Messgröße	Befestigung
Mp1	76	z	a [m/s ²]	Spieß
Mp2	107	z	a [m/s ²]	Spieß
Mp3	76	z	a [m/s ²]	Spieß
Mp4	95	z	a [m/s ²]	Spieß
Mp5	118	z	a [m/s ²]	Spieß
Mp6	141	z	a [m/s ²]	Spieß

¹⁾ Messrichtung: z – vertikal.

Die ICEs und Güterzüge sind auf den Gleisen 2 und 3 (Strecke Nr. 6100 zwischen Berlin und Hamburg) gefahren.

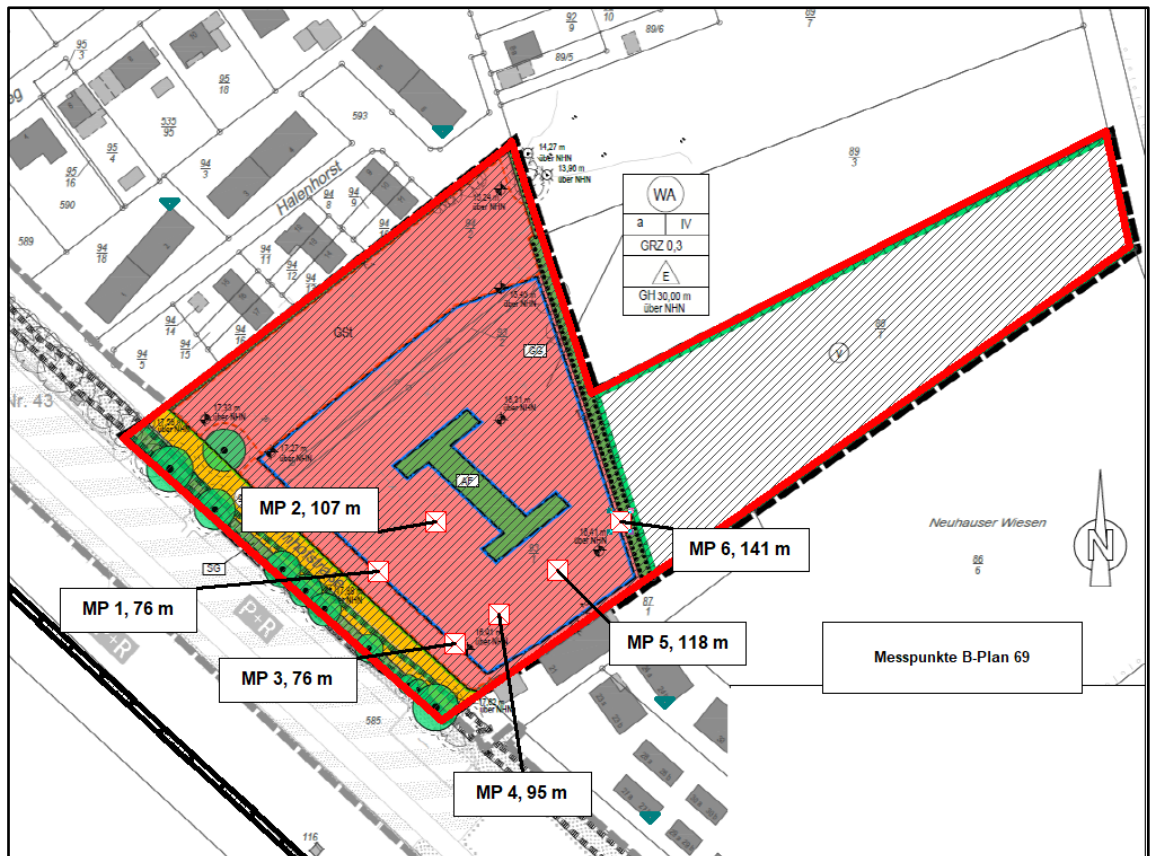


Abbildung 2. Lage der Messpunkte in dem Plangebiet Nr. 69 mit Abständen zu dem Gleis 3, Kartenquelle: Planzeichnung [11].

Im Folgenden werden die Messpunkte mit Fotos dokumentiert.

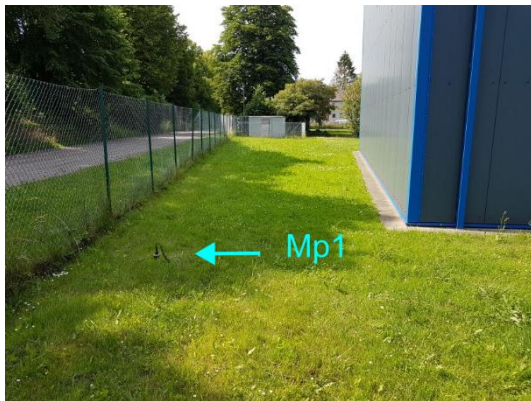


Abbildung 3: Mp1 in 76 m Abstand zum Gleis 3.

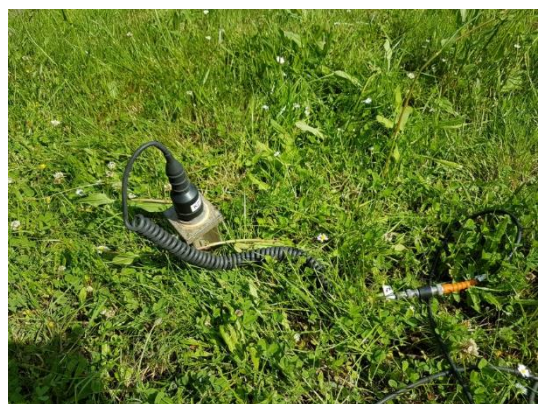


Abbildung 4: Mp2 in 107 m Abstand zum Gleis 3.



Abbildung 5: Mp3 in 76 m Abstand zum Gleis 3.

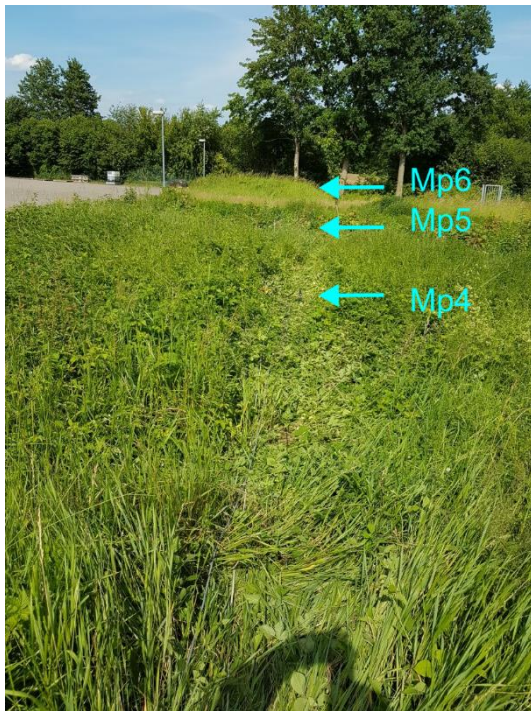


Abbildung 6: Lage Mp4 bis MP 6 im Plangebiet.

Die Erdspieße wurden entsprechend den Vorgaben in [2] in das Erdreich eingeschlagen.

3.5 Messgeräte und Messunsicherheit

Die zur Messung verwendeten Messgeräte sind in Tabelle 2 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 durch ein akkreditiertes Prüflaboratorium auf nationale Normale rückführbar kalibriert.

Tabelle 2. Verwendete Messgeräte.

Zeile	Gerät	Hersteller	Typ	Seriennummer
1	Piezoelektrischer Schwingbeschleunigungsaufnehmer (Empfindlichkeit 0,1 V/ms ⁻²) „Monoaxial“	PCB	393A03	Mp1: 21395 Mp2: 21396 Mp3: 21397 Mp4: 21398 Mp5: 21409 Mp6: 21475
2	Körperschallkalibrator	Metra	VC12	960186
3	Messdatenerfassung		MK II 19	
	Controller	Mecal	PQ12 G2	0813M8763
	Inputkarte	Mecal	SC42 G2	0322M5033
	Inputmodul	Mecal	ICS425 G2	0413M6705, 0413M6671
4	Messwerterfassungs- und Auswertesoftware	Müller-BBM VAS	PAK	Version 6.3 SR 1

Zur Berücksichtigung der Messunsicherheit bei der Durchführung von Erschütterungsmessungen nach DIN 45669-1 und -2 wurde in einem hausinternen Dokument (QM-Arbeitsanweisung 15-39 [13]) eine Vorgehensweise zur Ermittlung der Messunsicherheit gemäß DIN 45669-1 umgesetzt. Unter Berücksichtigung der Angaben in DIN 45669-1 und -2 kann die geräte- und verfahrensbedingte Messunsicherheit für einen Vertrauensbereich von 95 % mit 13 % für effektivwertbasierte Messwerte und mit 17 % für Spitzenwerte angegeben werden. Hierbei wird zusätzlich ein systematischer Fehler (Bias) von 5,2 % berücksichtigt. (Gemäß den Formulierungen in der DIN 4150-2 kann alternativ für die Ermittlung von KB-bewerteten Größen eine Messunsicherheit von 15 % angenommen werden).

3.6 Streckenbelastung

Für die Bahnstrecke 6100 im Bereich des Bahnhofs Büchen ist gemäß [12] von folgenden Zugzahlen auszugehen:

Tabelle 3: Streckenbelastung der Schienenverkehrsstrecke 6100 im Bereich des Bahnhofs Büchen (Zugzahlenprognose 2030).

Zugart	Anzahl der Züge	
	Tag (06:00 – 22:00 Uhr)	Nacht (22:00 – 06:00 Uhr)
Strecke 6100: Abschnitt Schwanheide bis Büchen, km 238,3 - km 238,9 Bereich Büchen		
GZ-E	36	17
ICE	69	11
RB/RE-E	32	4

3.7 Messdurchführung

Die Messsensoren (Tabelle 2, Zeile 1) wurden mittels Kabelverbindung an ein Messdatenerfassungssystem (Tabelle 2, Zeile 3) angeschlossen. Die Datenerfassung erfolgte von den angeschlossenen Messsensoren zeitgleich.

Die Datenerfassung wurde mit folgenden Einstellungen vorgenommen:

- Abtastrate $f_A = 4.096$ Hz; maximale darstellbare Frequenz
 $f_{max} = 1.600$ Hz
- Online-Analyse: Terzen
 - Startfrequenz: 3,15 Hz
 - Stoppfrequenz: 400 Hz
 - Mittelungsart: exponentiell
 - Zeitkonstante: 0,125 s („Fast“)
 - Schrittweite: 0,125 s.
- Messung: 11 Einzelmessungen
Gesamtmesszeit: ca. 3,5 h

Die Aussteuerung der Sensoren wurde vor Ort den Messbedingungen angepasst und während der Messung überprüft. Die Funktion der Beschleunigungssensoren wurde mittels eines Körperschallkalibrators (Tabelle 2, Zeile 2) überprüft.

Für die weiteren Prognoseberechnungen wurden die Schwingbeschleunigungen durch zeitliche Integration in Schwingschnellen und weiter in Pegel in dB re $5 \cdot 10^{-8}$ m/s umgerechnet.

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, bzw. ausgewertet.

3.8 Messergebnis

Entsprechend der Vorbeifahrtzeitdauer der Züge wurden für jeden Messpunkt die aufgezeichneten Messsignale in Zeitfenster unterteilt. Die als Terzspektren vorliegenden Beschleunigungssignale je Zugfahrt wurden innerhalb dieser Zeitfenster in Form von Max-Hold-Terzspektren zusammengefasst und zur Schwingschnelle integriert.

Die Max-Hold-Terzspektren verschiedener Zuggattungen (GZ = Güterzug, ICE und RE) wurden quadratisch gemittelt. Die hieraus erhaltenen Schnellepegel-

Terzspektren sind in den

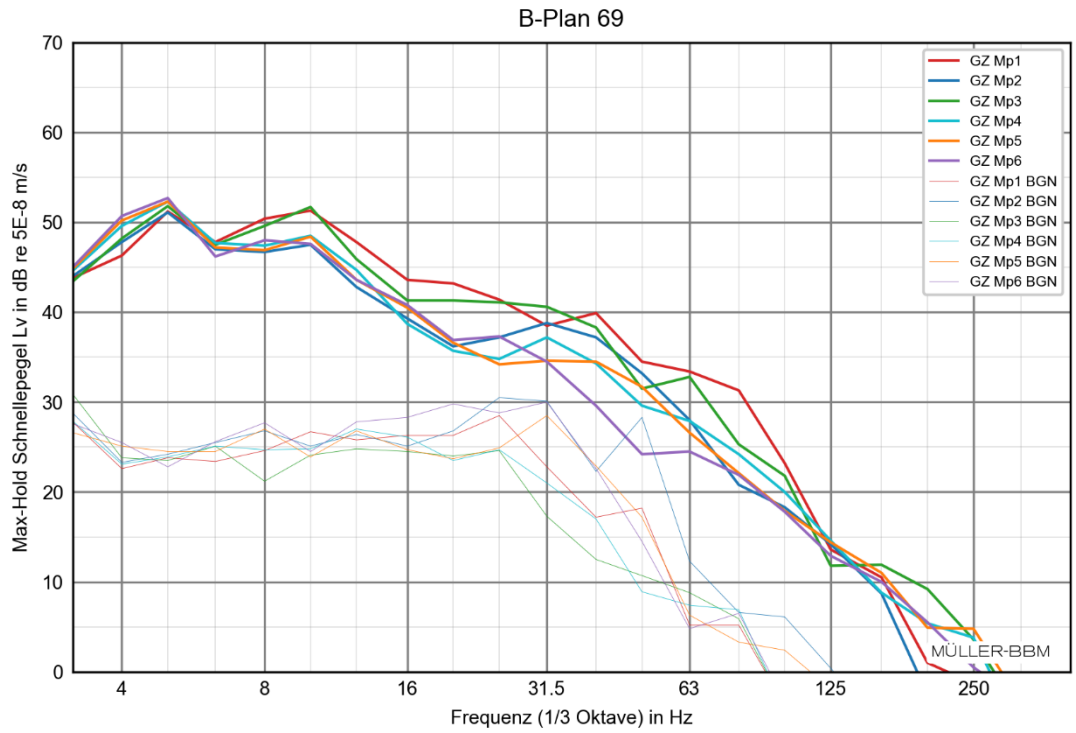


Abbildung 7,

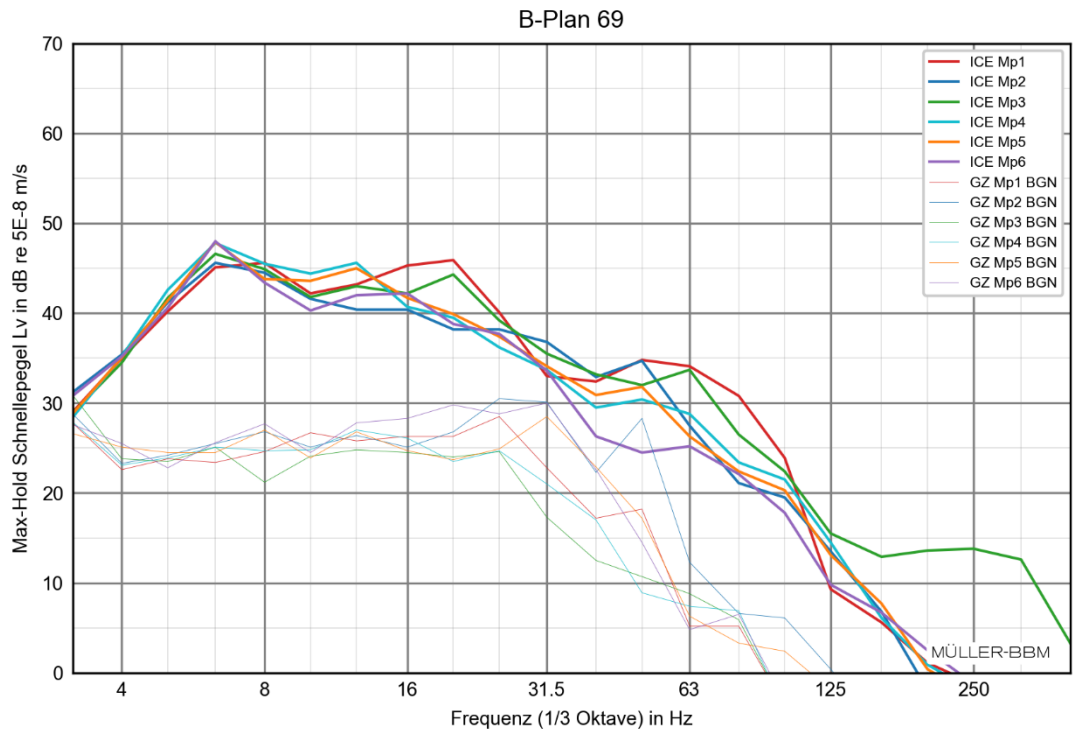


Abbildung 8 und

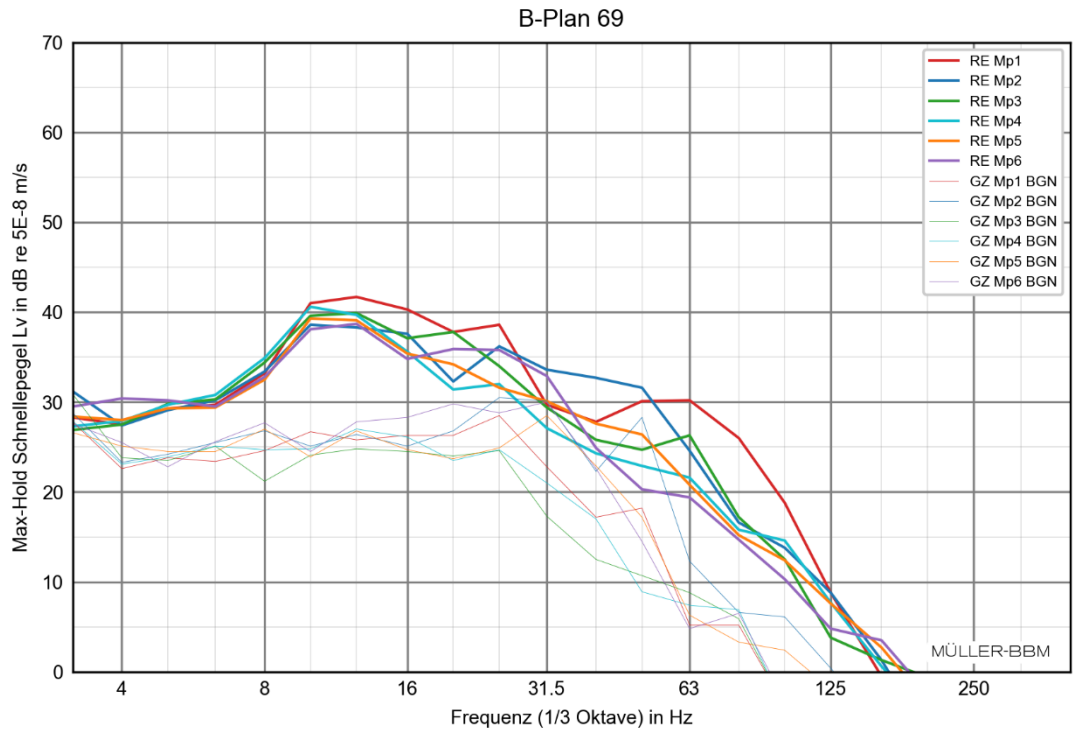


Abbildung 9 im Frequenzbereich zwischen 3,15 Hz und 400 Hz inklusive des zugehörigen Hintergrundsignals (BGN) dargestellt.

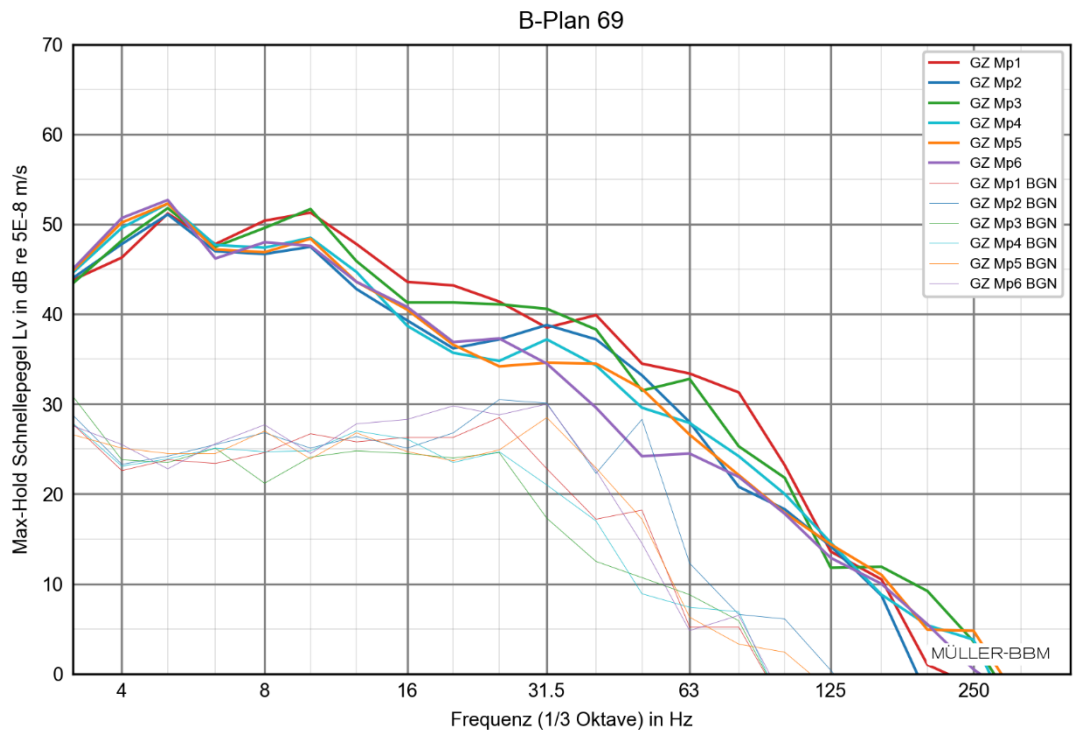


Abbildung 7: Max-Hold-Terzspektren für die Güterzüge (GZ) in beide Fahrrichtungen.

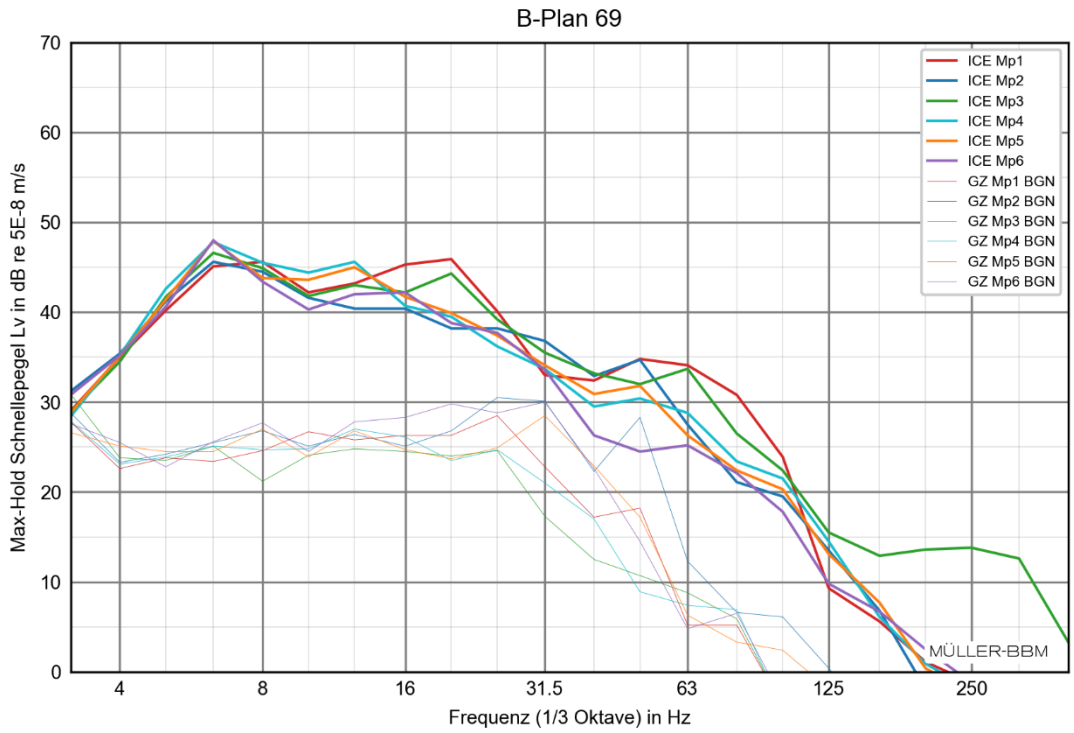


Abbildung 8: Max-Hold-Terzspektrale für die ICEs in beide Fahrtrichtungen.

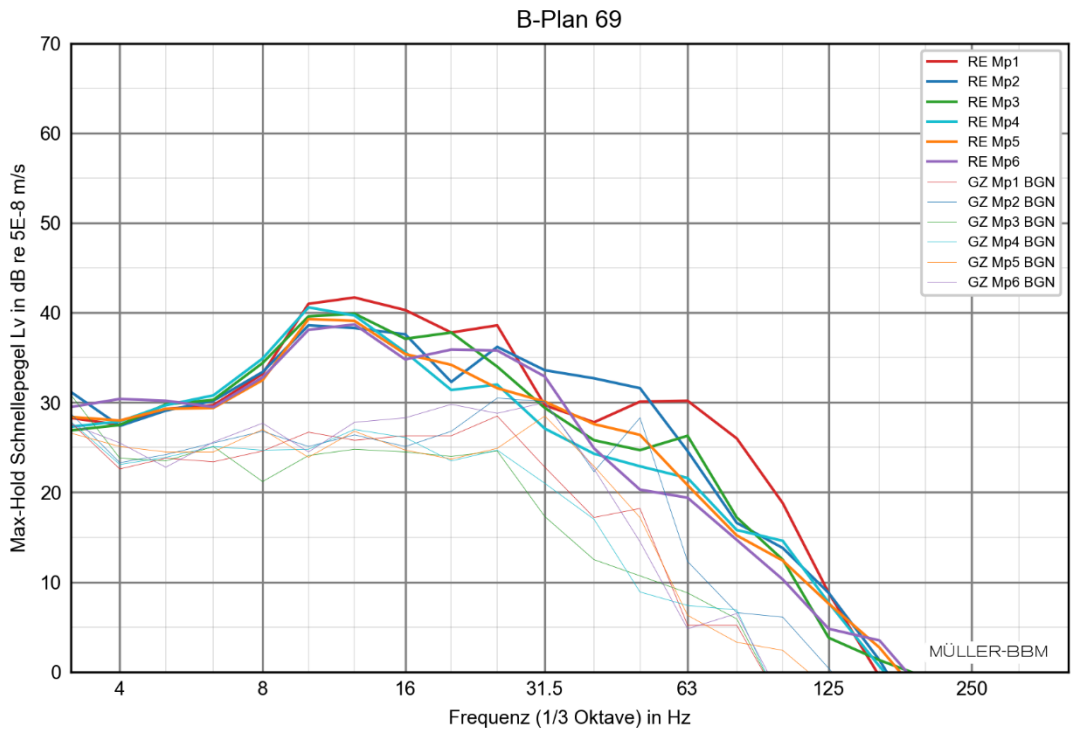


Abbildung 9: Max-Hold-Terzspektrale für den Regionalverkehr (RE) in beide Fahrtrichtungen.

Die Auswertung wurde für die beiden Fahrrichtungen durchgeführt. Alle Messergebnisse weisen im immissionsrelevanten Frequenzbereich einen ausreichenden Grundgeräuschabstand auf.

Insgesamt wurden

- 7 Güterzüge,
- 17 ICEs,
- 15 REs

messtechnisch erfasst und ausgewertet.

4 Beurteilungskriterien

4.1 Erschütterungen

4.1.1 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 [4]) 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.

4.1.2 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 45669 [1] als gleitender Effektivwert des frequenzbewerteten Erschütterungssignals (Zeitbewertung 0,125 s, "FAST") definiert.

Die Beurteilung erfolgt nach DIN 4150 Teil 2 [4] 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 4:

- 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_{FTr} nicht größer als A_r nach Tabelle 4 ist.

Die in der DIN 4150-2 angegebenen Anhaltswerte für die Beurteilung von Erschütterungen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen sind in Tabelle 4 aufgelistet.

Tabelle 4: 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 den Zeilen 1 – 4 entsprechen. Eine schematische Gleichsetzung ist jedoch nicht möglich, da die Kennzeichnung unter den Zeilen 1 – 4 ausschließlich nach dem Gesichtspunkt der Schutzbedürftigkeit gegen Erschütterungseinwirkung vorgenommen worden ist, die Gebieteinteilung in der BauNVO aber auch anderen planerischen Erfordernissen Rechnung trägt.

In der ehemaligen VDI-Richtlinie 2057, Blatt 3¹ [5] werden Zusammenhänge zwischen bewerteten Schwingstärken und subjektiver Wahrnehmung angegeben:

Tabelle 5: 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 4.

Für die Beurteilung von Erschütterungseinwirkungen aus Schienenverkehr für st gelten folgende Besonderheiten:

- Die Beurteilung erfolgt anhand der Kriterien A_u (für KB_{Fmax}) und A_r (für KB_{FTr}). Die (oberen) Anhaltswerte A_o erhalten beim Schienenverkehr eine andere Bedeutung (siehe unten).
- Bei der Ermittlung von KB_{FTr} wird der Faktor 2 zur Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung für Einwirkungen während der Ruhezeiten nicht angewendet.
- Für den oberirdischen Schienenverkehr des öffentlichen Personennahverkehrs gelten die um den Faktor 1,5 angehobenen Anhaltswerte A_u und A_r nach Tabelle 4. Bei städtebaulichen Planungen sollen die Anhaltswerte A_u und A_r nach Tabelle 4 aber eingehalten werden, so dass im vorliegenden Fall der Faktor 1,5 nicht berücksichtigt wird.
- 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_{FTr} -Werte gebietsunabhängig über $A_o = 0,6$, so ist nach der Ursache bei der entsprechenden Zug-einheit zu forschen (z. B. Flachstellen an Rädern) und diese sind möglichst rasch zu beheben. Diese hohen Werte sind bei der Berechnung von KB_{FTr} zu berücksichtigen.

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.

4.2 Sekundärer Luftschall

4.2.1 Allgemeines zur Beurteilung von sekundären Luftschallimmissionen

Durch Erschütterungswirkungen verursacht, strahlen schwingende Raumbegrenzungsflächen (Wände, Geschossdecken) Luftschall ab. Bei ausreichend hohen Pegeln kann dieser „sekundäre Luftschall“ vom Menschen hörbar wahrgenommen werden.

Für die Beurteilung der sekundären Luftschallimmissionen aus Schienenverkehrsanlagen liegen derzeit weder eingeführte Regelwerke noch rechtlich verbindliche Richtwerte vor. Es wird daher hilfsweise auf Regelwerke, die Anforderungen an Innenraumpegel angeben und auf die darin genannten Anhaltswerte zur Beurteilung zurückgegriffen.

Die Richtwerte der TA Lärm [6] in Verbindung mit den Empfehlungen des Umweltbundesamts [9] gewährleisten im Rahmen der derzeit in Betracht gezogenen Regelwerke den besten Schutz der betroffenen Anlieger.

4.2.2 Beurteilungskriterien nach TA Lärm

Das Umweltbundesamt [9] empfiehlt zur Beurteilung der Sekundärluftschallimmissionen eine differenzierte Anwendung der TA Lärm [6]. In der TA Lärm sind die nachfolgend genannten Immissionsrichtwerte „innen“ für Körperschallübertragung in Wohnräume aufgeführt.

Tabelle 6: Immissionsrichtwerte „innen“ nach TA Lärm.

Bezugszeitraum	Mittelungspegel \bar{L}_m in dB(A)	Maximalpegel L_{max} in dB(A)
Tag (6 bis 22 Uhr; 16 Std.)	35	45
Nacht (22 bis 6 Uhr; 8 Std.)	25	35

Die genannten Anhaltswerte gelten für Wohn- und Schlafräume unabhängig von der Gebietsausweisung. Hierbei dürfen einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte \bar{L}_m um nicht mehr als 10 dB übersteigen bzw. dürfen die Maximalpegel L_{max} nicht überschritten werden.

Entsprechend den Empfehlungen des Umweltbundesamts [9] ist zur Beurteilung der sekundären Luftschallimmissionen für eine Wohnnutzung die TA Lärm und die darin genannten Anhaltswerte bzw. Immissionsrichtwerte heranzuziehen. Die Beurteilung erfolgt nach dem Mittelungspegel \bar{L}_m . Bei mehr als fünf Zugfahrten nachts ist zusätzlich das Maximalwertkriterium für die „Nachtzeit“ anzuwenden.

Weiterhin wird vom LfU Bayern [8] ausgeführt:

„Bei Überschreiten der Immissionsrichtwerte für den sekundären Luftschall sollen Maßnahmenvorschläge erarbeitet werden, die die Einhaltung der Immissionsrichtwerte (IRW) zum Ziel haben. Sollte auch mit Maßnahmen die Überschreitung der IRW größer als 5 dB sein, ist das Bauvorhaben aus der Sicht des Lärm- und Erschütterungsschutzes abzulehnen.“

Dies bedeutet, dass durch geeignete und wirtschaftlich vertretbare Maßnahmen sichergestellt werden muss, dass zumindest das Maximalwert-Kriterium von 40 dB(A) nachts eingehalten werden kann.

5 Prognose der 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.

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.

Die Prognoseberechnungen werden im Frequenzbereich durchgeführt [7]. Die Korrekturspektren werden terzweise zu den auf dem Baugelände gewonnenen Schnellepegel-Terzspektren nach Abschnitt 3.8 addiert. Diese werden im Nachfolgenden als „Prognosespektren“ bezeichnet.

- Erschütterungsimmisionen

Der *KB*-Wert wird aus den Terzspektren bzw. Prognosespektren berechnet. Die Prognosespektren werden hierzu terzweise einer Korrektur unterzogen, die der *KB*-Bewertung des Erschütterungszeitsignals nach [1] entspricht. Zur Ermittlung des $KB_{F_{max,prog}}$ -Wertes wird der Summenwert des *KB*-korrigierten Terzspektrums gebildet. Die Beurteilungs-*KB*-Werte ($KB_{F_{Tr,prog}}$) werden unter Berücksichtigung der in Abschnitt 3.6 aufgeführten Streckenbelastung für die Tag- und Nachtzeit berechnet.

- Sekundäre Luftschallimmissionen

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

Es besteht ein direkter Zusammenhang zwischen der Schwingschnelle auf den Raumbegrenzungsflächen, den jeweiligen Abstrahl- und Absorptionsverhältnissen 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 nachfolgender Formel abgeschätzt werden:

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

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.

Für raumakustische Verhältnisse in Wohnräumen und mit Wohnräumen vergleichbar ausgestatteten Räumen können zur Abschätzung folgende Erfahrungswerte für S , A und σ angesetzt werden:

S	\approx	2 x Grundrissfläche G
$A(f_T)$	\approx	0,8 x Grundrissfläche G (wird in der Näherung als konstant angesetzt)
$\sigma(f_T)$	=	Abstrahlgrade für Betonbauteile – frequenzabhängig

Die Korrektur wird terzweise zu den Prognosespektren addiert. Die so ermittelten sekundären Luftschallpegel stellen Maximalpegel $L_{\max, \text{prog}}$ dar. Die Mittelungspegel ($L_{m, \text{prog}}$) wurden unter Berücksichtigung der in Abschnitt 3.6 aufgeführten Streckenbelastung für die Tag- und Nachtzeit berechnet. Die Berechnung erfolgt im Frequenzbereich von 4 bis 315 Hz.

5.2 Ergebnisse der KB-Wert-Prognose

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

Die prognostizierte Beurteilungs-Schwingstärke $KB_{FTr,prog}$ wird aus den energetischen Mittelwerten der Schwingschnelle unter Berücksichtigung der in der Tabelle 3 aufgeführten Zugfahrten an den einzelnen Messpunkten berechnet, falls das Beurteilungskriterium A_u überschritten wird. Die detaillierten Ergebnisse der Berechnungen sind in Anhang B zusammengestellt.

Die in die Beurteilung eingehenden $KB_{Fmax,prog}$ - und $KB_{FTr,prog}$ -Werte sind in nachfolgender Tabelle 7 aufgelistet. Für die Ermittlung des $KB_{FTr,prog}$ -Wertes wird vom jeweils höchsten Wert der Prognoseergebnisse ausgegangen, welcher sich aus der Variation der berechneten baulastdynamischen Parameter (Anhang A) 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 baulastdynamischer Parameter dar. Wie aus den Berechnungsblättern in Anhang A zu ersehen ist, sind dabei auch deutlich geringere Immissionswerte möglich.

Für die Beurteilung wurden die Messergebnisse der Messpunkte MP1-6 herangezogen.

Tabelle 7. **Züge GZ, ICE, RE:** KB-Werte $KB_{Fmax,prog}$ und $KB_{FTr,prog}$ aus Anhang A

Messpunkte, Abstand [m] zum Gleis 3	Anhaltswerte [A_u , A_r nachts aus Tabelle 4 Zeile 4 (Mp1-6)]				KB-Werte		
	A_u		A_r		$KB_{Fmax,prog}^{a)}$	$KB_{FTr,prog}$	
	tags	nachts	tags	nachts		Tag	Nacht
Mp1, 76 m	0,15	0,1	0,07	0,05	0,12	0,02	0,02
Mp2, 107 m	0,15	0,1	0,07	0,05	0,08	0	0
Mp3, 76 m	0,15	0,1	0,07	0,05	0,12	0,02	0,02
Mp4, 95 m	0,15	0,1	0,07	0,05	0,09	0	0
Mp5, 118 m	0,15	0,1	0,07	0,05	0,08	0	0
Mp6, 141 m	0,15	0,1	0,07	0,05	0,09	0	0

^{a)} aus „worst-case“-Abschätzung

² Die Eigenfrequenzen der Deckenbauteile im modernen Wohnungsbau liegen typischerweise im Frequenzbereich zwischen 16 und 30 Hz. In den Berechnungen wurden auch noch extremere Bauformen mit Eigenfrequenzen bis herunter zu 10 Hz und herauf zu 63 Hz berücksichtigt. In den Anhängen B und C sind auch Berechnungsergebnisse für Decken- bzw. Estricheigenfrequenzen enthalten, die unter- bzw. oberhalb der genannten Deckeneigenfrequenzen liegen.

5.3 Ergebnisse der sekundären Luftschall-Prognose

Die prognostizierten $L_{\max, \text{prog}}$ - und $L_{\text{m, prog}}$ - Pegelwerte für verschiedene mögliche Deckeneigenfrequenzen und Estrichabstimmfrequenzen sind in den Anhängen A und B zusammengestellt³.

Die für die Beurteilung maßgebenden $L_{\max, \text{prog}}$ - und $L_{\text{m, prog}}$ -Pegelwerte sind in der Tabelle 8 dargestellt. Als Ergebnis sind jeweils die höchsten Pegelwerte der Prognose aufgeführt, welche sich aus einer Variation der baulastdynamischen Parameter (Anhang A und B) ergeben. Die angegebenen Werte sind somit als Obergrenze der möglichen Immissionen zu verstehen und stellen eine „Worst-Case“-Abschätzung für den Fall eines Zusammentreffens besonders ungünstiger baulastdynamischer Parameter dar.

Für die Beurteilung wurden die Messergebnisse der Messpunkte MP1-6 herangezogen.

Tabelle 8: **Züge GZ, ICE, RE:** Sekundäre Luftschall: mittlere Maximalpegel $L_{\max, \text{prog}}$ und Mittelungspegel L_{m} für Zugfahrten aus Anhang B.

Messpunkte, Abstand [m] zum Gleis 3	Sekundärer Luftschall					
	$L_{\max, \text{prog}}$ ^{a)} ^{b)} [dB(A)]	IRW ^{c)} [dB(A)]		Mittelungspegel ^{a)} L_{m} in dB(A) ^{b)} Tag/Nacht	IRW [dB(A)]	
		Tag	Nacht		Tag	Nacht
Mp1, 76 m	38	45	35	26/24	35	25
Mp2, 107 m	34	45	35	22/20	35	25
Mp3, 76 m	38	45	35	25/24	35	25
Mp4, 95 m	33	45	35	21/19	35	25
Mp5, 118 m	32	45	35	20/18	35	25
Mp6, 141 m	29	45	35	17/15	35	25

^{a)} Überschreitungen der Richtwerte durch Fettdruck hervorgehoben

^{b)} aus „worst-case“-Abschätzung

^{c)} Immissionsrichtwerte „innen“ nach TA Lärm

³ In den Anhängen sind auch Berechnungsergebnisse für Decken- bzw. Estricheigenfrequenzen enthalten, die oberhalb der zu erwartenden Deckeneigenfrequenzen liegen.

6 Beurteilung der prognostizierten Immissionen

6.1 Allgemeines

Die folgende Beurteilung geht von dem aktuellen Zustand der Bahnstrecken im Bereich des Bahnhofs Büchen während der Messungen aus.

Durch die ausschließliche "Worst-Case"-Betrachtung bei der Prognoseberechnung ergeben sich Immissionswerte, die in der Realität unterschritten werden. Bei einzelnen Zugfahrten (z. B. bei schadhaftem Zugmaterial mit Flachstellen an Rädern etc.) können jedoch gelegentlich höhere Immissionswerte erreicht werden.

Zu berücksichtigen ist auch, dass die tatsächliche Gestörtheit durch die Einwirkung von sekundären Luftschallimmissionen wesentlich vom jeweiligen Umfeld abhängt. Insbesondere bei einer sehr hochwertigen Nutzung, bei welcher ein erheblicher Aufwand zur Minderung primärer Luftschalleinwirkungen von außen (Fassadenschalldämmung, baulicher Schallschutz im Gebäude etc.) betrieben wird, können in ruhigen Zeitphasen oder in abgeschirmten Räumen sehr niedrige Grundgeräuschpegel erreicht werden. Damit können sekundäre Schallereignisse, welche deutlich unter den Anhaltswerten liegen, hörbar wahrgenommen werden. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Einhaltung der einschlägigen Anhaltswerte nicht ausschließt, dass die Zugfahrten als Erschütterungen spürbar wahrgenommen werden können bzw. als einzelne Schallereignisse zu hören sind.

6.2 Erschütterungen

Die zulässigen Anhaltswerte für Erschütterungsimmissionen werden an allen Messpunkten im Plangebiet unterschritten.

6.3 Sekundärer Luftschall

Die zulässigen Anhaltswerte für maximale sekundäre Luftschallimmissionen im Nachtzeitraum werden an den Messpunkten 1 und 3 im Plangebiet jeweils mit Abständen von 76 m zum Gleis 3 überschritten.

Die prognostizierten sekundären Luftschallimmissionen erreichen bei Gebäuden in Abständen unterhalb von 90 m vom Gleis 3 unter ungünstigen baulastdynamischen Parametern folgende Pegelwerte:

- $L_{\max, \text{prog}} = 29 \text{ bis } 38 \text{ dB(A)} > 35 \text{ dB}$ TA-Lärm, IRW, Maximalwerte Nacht

Die prognostizierten sekundären Luftschallimmissionen überschreiten in dem angegebenen Abstandsbereich die Anforderungen unter ungünstigen baulastdynamischen Parametern. Zur Reduzierung der prognostizierten sekundären Luftschallimmissionen sind in diesem Bereich Maßnahmen erforderlich.

Bei Abständen der Gebäude größer als ca. 90 m vom Gleis 3 werden die Anforderungen auch ohne weitere Maßnahmen eingehalten.

7 Maßnahmen

7.1 Allgemeines

Maßnahmen zur Minderung der Erschütterungs- und sekundären Luftschallimmissionen an Schienenverkehrswegen sind prinzipiell an 3 Stellen möglich:

- am Emissionsort (Gleis),
- am Übertragungsort (Boden) und
- am Immissionsort (Gebäude).

Maßnahmen am Gleiskörper scheiden an bestehenden Bahnstrecken i. d. R. aus.

Maßnahmen am Übertragungsweg entlang von Bahnstrecken erreichen generell nur sehr geringe Minderungen und sind in ihrer Wirksamkeit mit großen Unsicherheiten behaftet. Zudem sind diese Maßnahmen mit erheblichen Kosten verbunden, sodass sie technisch und wirtschaftlich häufig nicht zu vertreten sind.

Für ein Bauvorhaben an einer bestehenden Bahnstrecke sind meist nur Maßnahmen am Immissionsort erfolversprechend. Als Maßnahme am Immissionsort kommen im vorliegenden Fall bei der Bauausführung Anforderungen an die Deckeneigenfrequenzen und die Abstimmfrequenzen der Estriche in Betracht.

7.2 Konstruktive Vorgaben für die geplanten Gebäude in Abständen < 90 m vom Gleis 3

Wie die Ergebnislisten für die Immissionsprognose in Anhang A und B zeigen, sind für gewisse Bauteil-/ Estrichkombinationen günstigere Immissionswerte zu erwarten.

Im vorliegenden Fall reichen Maßnahmen am Immissionsort (Gebäude) bei den Abständen unterhalb von ca. 90 m aus: Zur Reduzierung der sekundären Luftschallimmissionen im Abstandsbereich kleiner oder gleich 90 m vom Gleis 3 müssen die Decken-Eigenfrequenzen und Estrich-Abstimmfrequenzen folgende Werte aufweisen:

- Decken-Eigenfrequenzen $f_D < 50$ Hz
- Estrich-Abstimmfrequenzen f_E keine weiteren Anforderungen

Bei Realisierung dieser Vorgaben können folgende sekundäre Luftschallimmissionen für den bewertungsrelevanten Nachtzeitraum erreicht werden:

- $L_{\max, \text{prog}} = \leq 33$ bis 34 dB(A) ≤ 35 dB, TA Lärm, Maximalpegel, zulässiger IRW Nacht

Anhang A

Maxima bei Zugvorbeifahrten

M184429
B-Plan B69

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

Messpunkt	MP1
Abstand [m]	76
Zugart	Regionalverkehr
Fahrtrichtung	alle Fahrrichtungen
Beschreibung	B69

KB-Werte

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	
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	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
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	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	0,02	0,02	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	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
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	14	15	17	21	19	15	14	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	14	15	18	21	19	16	14	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	15	16	18	22	20	17	15	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	16	16	19	23	20	17	16	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	18	18	20	23	21	19	18	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	19	19	21	24	22	20	19	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	20	22	22	25	23	21	20	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	25	26	29	27	26	25	25	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	30	30	32	34	31	30	30	
Maximalpegel	dB(A)	30	30	32	34	31	30	30
Minimalpegel	dB(A)	14	15	17	21	19	15	14

M184429
B-Plan B69

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

Messpunkt	MP2
Abstand [m]	107
Zugart	Regionalverkehr
Fahrtrichtung	alle Fahrrichtungen
Beschreibung	B69

KB-Werte

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	
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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	
Maximalwert	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	
Minimalwert	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	11	14	17	16	12	12	11	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	11	15	18	16	13	12	12	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	12	16	18	17	14	13	12	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	13	16	19	18	14	14	13	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	15	17	20	19	16	16	15	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	18	20	21	20	19	18	18	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	22	26	24	23	22	22	22	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	26	28	30	27	26	26	26	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	27	27	31	30	27	27	27	
Maximalpegel	dB(A) 27	28	31	30	27	27	27	
Minimalpegel	dB(A) 11	14	17	16	12	12	11	

M184429
B-Plan B69

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

Messpunkt	MP3
Abstand [m]	76
Zugart	Regionalverkehr
Fahrtrichtung	alle Fahrrichtungen
Beschreibung	B69

KB-Werte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
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	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
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	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Maximalwert		0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Minimalwert		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	9	10	12	17	12	10	9
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	9	11	13	17	12	11	10
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	10	12	13	18	13	11	10
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	11	13	14	19	14	13	12
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	13	14	16	19	15	14	13
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	15	16	17	20	16	16	15
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	17	20	18	21	18	17	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	20	22	24	23	21	20	20
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	26	26	27	30	26	26	26
Maximalpegel	dB(A)	26	26	27	30	26	26	26
Minimalpegel	dB(A)	9	10	12	17	12	10	9

M184429
B-Plan B69

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

Messpunkt	MP4
Abstand [m]	95
Zugart	Regionalverkehr
Fahrtrichtung	alle Fahrrichtungen
Beschreibung	B69

KB-Werte

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz		0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
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		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
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		0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Maximalwert			0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Minimalwert			0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz		6	8	10	13	9	9	7
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz		7	9	10	13	10	10	8
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz		7	9	11	14	11	10	8
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz		8	10	12	14	11	11	9
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz		10	12	13	15	13	13	11
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz		12	13	14	16	14	14	13
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz		15	18	16	17	16	16	15
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz		18	20	22	20	19	19	18
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz		22	22	24	26	22	22	22
Maximalpegel	dB(A)		22	22	24	26	22	22	22
Minimalpegel	dB(A)		6	8	10	13	9	9	7

M184429
B-Plan B69

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

Messpunkt	MP5
Abstand [m]	118
Zugart	Regionalverkehr
Fahrtrichtung	alle Fahrrichtungen
Beschreibung	B69

KB-Werte

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz		0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz		0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
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		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
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		0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz		0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Maximalwert			0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Minimalwert			0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz		7	10	13	12	10	9	8
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz		7	10	13	13	10	9	8
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz		8	11	14	13	11	10	9
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz		9	12	14	14	12	11	10
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz		11	13	15	15	13	12	11
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz		14	15	17	17	15	15	14
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz		17	21	19	19	18	18	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz		21	23	25	22	21	21	21
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz		23	23	26	26	23	23	23
Maximalpegel	dB(A)		23	23	26	26	23	23	23
Minimalpegel	dB(A)		7	10	13	12	10	9	8

M184429
B-Plan B69

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

Messpunkt	MP6
Abstand [m]	141
Zugart	Regionalverkehr
Fahrtrichtung	alle Fahrrichtungen
Beschreibung	B69

KB-Werte

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz		0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
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		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Maximalwert			0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Minimalwert			0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz		5	8	8	11	8	7	6
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz		6	8	9	11	9	7	6
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz		6	9	9	12	10	8	7
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz		8	10	10	13	11	9	9
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz		12	13	13	15	14	13	12
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz		16	16	17	17	17	16	16
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz		17	19	17	18	17	17	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz		17	19	20	18	17	17	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz		20	20	22	24	20	20	20
Maximalpegel	dB(A)		20	20	22	24	20	20	20
Minimalpegel	dB(A)		5	8	8	11	8	7	6

M184429
B-Plan B69

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

Messpunkt	MP1
Abstand [m]	76
Zugart	Güterzug
Fahrtrichtung	alle Fahrtrichtungen
Beschreibung	B69

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		0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz		0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
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		0,06	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	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz		0,04	0,06	0,05	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			0,12	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		18	22	22	24	24	20	19
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz		19	22	22	25	24	21	19
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz		20	23	23	25	25	21	20
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz		20	24	24	26	25	22	21
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz		22	25	25	27	26	23	22
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz		24	26	26	28	27	25	24
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz		29	33	30	31	30	29	29
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz		31	34	34	32	32	31	31
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz		34	34	36	38	34	34	34
Maximalpegel	dB(A)		34	34	36	38	34	34	34
Minimalpegel	dB(A)		18	22	22	24	24	20	19

M184429
B-Plan B69

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

Messpunkt	MP2
Abstand [m]	107
Zugart	Güterzug
Fahrtrichtung	alle Fahrrichtungen
Beschreibung	B69

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		0,07	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		0,04	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	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz		0,03	0,04	0,04	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			0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
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		14	19	19	19	16	16	15
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz		15	19	20	20	17	16	15
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz		15	20	21	20	17	17	16
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz		16	20	21	21	18	17	16
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz		17	21	22	22	19	19	18
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz		22	24	24	24	23	22	22
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz		26	30	27	27	27	26	26
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz		29	31	32	30	29	29	29
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz		30	30	33	33	30	30	30
Maximalpegel	dB(A)		30	31	33	33	30	30	30
Minimalpegel	dB(A)		14	19	19	19	16	16	15

M184429
B-Plan B69

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

Messpunkt	MP3
Abstand [m]	76
Zugart	Güterzug
Fahrtrichtung	alle Fahrrichtungen
Beschreibung	B69

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		0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz		0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
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	0,06	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		0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
Maximalwert			0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Minimalwert			0,03	0,04	0,04	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		16	20	19	24	19	18	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz		17	21	20	24	20	19	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz		18	21	20	25	20	19	18
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz		18	22	21	25	21	20	19
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz		20	23	23	26	23	22	21
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz		24	26	25	28	25	25	24
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz		28	31	28	30	28	28	28
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz		29	32	31	31	29	29	29
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz		33	33	34	37	33	33	33
Maximalpegel	dB(A)		33	33	34	37	33	33	33
Minimalpegel	dB(A)		16	20	19	24	19	18	17

M184429
B-Plan B69

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

Messpunkt	MP4
Abstand [m]	95
Zugart	Güterzug
Fahrtrichtung	alle Fahrrichtungen
Beschreibung	B69

KB-Werte

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
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	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
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	0,03	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	0,03	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	13	16	17	19	17	16	14
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	14	17	17	20	18	16	15
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	14	18	18	20	18	17	15
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	15	18	18	21	19	17	16
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	16	19	19	21	20	18	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	20	22	22	23	22	21	21
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	24	28	25	26	25	24	24
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	26	28	29	27	27	26	26
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	28	29	30	32	29	29	28
Maximalpegel	dB(A)	28	29	30	32	29	29	28
Minimalpegel	dB(A)	13	16	17	19	17	16	14

M184429
B-Plan B69

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

Messpunkt	MP5
Abstand [m]	118
Zugart	Güterzug
Fahrtrichtung	alle Fahrtrichtungen
Beschreibung	B69

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	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
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	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
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	0,04	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		0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
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	13	16	18	18	16	14	14
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	13	17	18	18	16	15	14
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	14	17	19	19	17	16	15
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	15	18	20	20	18	16	15
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	16	19	20	20	18	17	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	19	21	22	22	20	20	19
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	23	27	25	25	24	24	24
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	27	29	31	28	27	27	27
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	28	29	31	32	29	28	28
Maximalpegel	dB(A)	28	29	31	32	29	28	28
Minimalpegel	dB(A)	13	16	18	18	16	14	14

M184429
B-Plan B69

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

Messpunkt	MP6
Abstand [m]	141
Zugart	Güterzug
Fahrtrichtung	alle Fahrrichtungen
Beschreibung	B69

KB-Werte

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	
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	0,04	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	0,03	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	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	
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	10	13	13	16	15	13	11	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	11	13	13	16	15	13	12	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	11	14	14	17	16	14	13	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	12	15	15	17	17	15	13	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	15	16	16	19	18	17	16	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	18	19	19	21	20	19	19	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	20	23	21	22	22	21	20	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	21	24	24	23	22	22	21	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	25	25	26	29	25	25	25	
Maximalpegel	dB(A)	25	25	26	29	25	25	25
Minimalpegel	dB(A)	10	13	13	16	15	13	11

M184429
B-Plan B69

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

Messpunkt	MP1
Abstand [m]	76
Zugart	ICE
Fahrtrichtung	alle Fahrtrichtungen
Beschreibung	B69

KB-Werte

	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	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
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	0,07	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	0,04	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	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	
Maximalwert	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	
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	18	19	22	25	23	20	18	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	18	19	22	25	24	21	19	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	19	20	23	26	24	21	19	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	20	21	24	27	25	22	20	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	22	22	25	27	26	23	22	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	22	23	25	28	26	24	22	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	24	27	26	29	27	25	24	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	29	30	34	31	31	30	29	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	34	34	36	38	35	34	34	
Maximalpegel	dB(A)	34	34	36	38	35	34	34
Minimalpegel	dB(A)	18	19	22	25	23	20	18

M184429
B-Plan B69

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

Messpunkt	MP2
Abstand [m]	107
Zugart	ICE
Fahrtrichtung	alle Fahrtrichtungen
Beschreibung	B69

KB-Werte

			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		0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
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	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
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		0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz		0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
Maximalwert			0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Minimalwert			0,02	0,02	0,03	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		14	16	21	19	16	16	14
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz		14	17	21	19	17	16	15
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz		15	17	22	20	17	17	16
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz		16	18	22	21	18	18	16
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz		18	19	23	22	19	19	18
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz		21	22	24	23	22	22	21
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz		23	26	26	25	24	24	23
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz		29	30	33	29	29	29	29
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz		30	30	34	33	30	30	30
Maximalpegel	dB(A)		30	30	34	33	30	30	30
Minimalpegel	dB(A)		14	16	21	19	16	16	14

M184429
B-Plan B69

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

Messpunkt	MP3
Abstand [m]	76
Zugart	ICE
Fahrtrichtung	alle Fahrtrichtungen
Beschreibung	B69

KB-Werte

			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	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
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	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	0,03	0,04	0,04	0,04	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	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
Maximalwert			0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Minimalwert			0,02	0,03	0,03	0,03	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	17	18	20	24	20	19	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	17	19	20	25	21	19	18
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	18	19	21	25	21	20	18
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20	Hz	19	20	22	26	22	21	19
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25	Hz	20	21	23	27	23	22	21
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	22	23	24	27	24	23	22
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	24	27	25	28	26	25	24
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	27	29	31	30	28	28	27
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	33	33	35	38	34	33	33
Maximalpegel	dB(A)		33	33	35	38	34	33	33
Minimalpegel	dB(A)		17	18	20	24	20	19	17

M184429
B-Plan B69

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

Messpunkt	MP4
Abstand [m]	95
Zugart	ICE
Fahrtrichtung	alle Fahrtrichtungen
Beschreibung	B69

KB-Werte

			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		0,06	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		0,04	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		0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz		0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz		0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
Maximalwert			0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Minimalwert			0,02	0,02	0,03	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		13	14	17	20	17	16	14
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz		14	15	18	20	17	17	15
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz		14	16	18	21	18	17	15
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz		15	16	19	21	19	18	16
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz		17	18	20	22	20	19	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz		19	20	21	23	21	21	19
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz		21	23	23	24	22	22	21
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz		25	26	29	27	26	26	25
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz		29	29	31	33	30	29	29
Maximalpegel	dB(A)		29	29	31	33	30	29	29
Minimalpegel	dB(A)		13	14	17	20	17	16	14

M184429
B-Plan B69

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

Messpunkt	MP5
Abstand [m]	118
Zugart	ICE
Fahrtrichtung	alle Fahrtrichtungen
Beschreibung	B69

KB-Werte

			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		0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
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		0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz		0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz		0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
Maximalwert			0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Minimalwert			0,02	0,02	0,03	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		12	14	18	18	16	15	13
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz		13	15	19	18	16	16	14
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz		14	16	19	19	17	16	14
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz		15	17	20	19	18	17	15
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz		17	18	21	20	19	19	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz		19	20	22	22	21	20	19
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz		21	24	23	23	22	22	21
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz		26	28	31	27	27	27	26
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz		28	28	31	31	29	29	28
Maximalpegel	dB(A)		28	28	31	31	29	29	28
Minimalpegel	dB(A)		12	14	18	18	16	15	13

M184429
B-Plan B69

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

Messpunkt	MP6
Abstand [m]	141
Zugart	ICE
Fahrtrichtung	alle Fahrtrichtungen
Beschreibung	B69

KB-Werte

		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	0,05	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	0,04	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	0,02	0,02	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		0,05	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

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

		Estricheigenfrequenzen [Hz]						
		ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz	10	11	13	16	15	13	11
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz	10	12	13	17	15	13	11
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz	11	13	14	17	16	14	12
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz	13	14	15	18	17	15	13
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz	15	16	17	19	18	17	16
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz	18	18	19	21	20	19	18
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz	18	21	19	21	20	19	19
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz	20	22	24	22	22	21	20
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz	25	25	27	29	26	25	25
Maximalpegel	dB(A)	25	25	27	29	26	25	25
Minimalpegel	dB(A)	10	11	13	16	15	13	11

Anhang B
Zeitliche Mittelwerte

M184429
B-Plan B69

**Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
 Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen / Betonkonstruktion
 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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
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	7	9	10	13	12	8	7	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	7	10	11	14	12	9	7	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	8	10	11	14	13	9	8	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	9	11	12	15	14	10	9	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	10	12	13	15	14	11	10	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	12	13	14	16	15	13	12	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	15	19	17	18	18	16	15	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	19	21	22	20	20	19	19	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	22	22	24	26	23	22	22	
Maximalpegel	dB(A)	22	22	24	26	23	22	22
Minimalpegel	dB(A)	7	9	10	13	12	8	7

M184429
B-Plan B69

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

Messpunkt MP1
Beurteilungswerte: Nacht

KBFTr-Beurteilungswerte

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
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								

Lm - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	5	8	8	11	10	7	5	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	5	8	9	12	11	7	6	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	6	9	9	12	11	8	6	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	7	10	10	13	12	8	7	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	8	11	11	13	13	10	9	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	10	12	12	14	14	11	10	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	15	19	16	17	16	15	15	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	17	20	20	19	18	17	17	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	20	21	22	24	21	20	20	
Maximalpegel	dB(A)	20	21	22	24	21	20	20
Minimalpegel	dB(A)	5	8	8	11	10	7	5

M184429
B-Plan B69

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

Messpunkt MP2
Beurteilungswerte: Tag

KBFTr-Beurteilungswerte

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10	Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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
Minimalwert

Lm - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10	Hz	2	6	8	8	4	4	3
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	3	7	9	8	5	5	4
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	3	7	9	9	6	5	4
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20	Hz	4	8	10	9	6	6	5
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25	Hz	6	9	11	10	8	7	6
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	10	11	13	12	11	10	10
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	14	17	15	15	14	14	14
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	17	19	21	18	18	17	17
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	18	19	22	21	19	19	19
Maximalpegel		dB(A)	18	19	22	21	19	19	19
Minimalpegel		dB(A)	2	6	8	8	4	4	3

M184429
B-Plan B69

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

Messpunkt MP2
Beurteilungswerte: Nacht

KBFTr-Beurteilungswerte

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	0,00	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	0,00
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	0,00	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	0,00
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	0,00	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	0,00

Maximalwert
Minimalwert

Lm - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	0	5	6	6	3	2	1	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	1	5	7	6	3	3	2	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	2	6	7	7	4	3	2	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	2	6	8	7	4	4	3	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	4	7	9	8	6	5	5	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	8	10	11	11	9	9	8	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	12	16	14	14	13	13	12	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	15	18	19	16	16	16	15	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	16	17	20	20	17	17	16	
Maximalpegel	dB(A)	16	18	20	20	17	17	16
Minimalpegel	dB(A)	0	5	6	6	3	2	1

M184429
B-Plan B69

**Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
 Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen / Betonkonstruktion
 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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
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	5	7	8	12	8	7	5	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	5	8	8	13	8	7	6	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	6	9	9	13	9	8	6	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	7	9	9	14	10	8	7	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	8	11	11	14	11	10	9	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	11	13	13	16	13	12	11	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	15	18	15	17	15	15	15	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	16	19	19	19	17	17	16	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	21	21	22	25	21	21	21	
Maximalpegel	dB(A)	21	21	22	25	21	21	21
Minimalpegel	dB(A)	5	7	8	12	8	7	5

M184429
B-Plan B69

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

Messpunkt MP3
Beurteilungswerte: Nacht

KBFTr-Beurteilungswerte

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
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								

Lm - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	3	6	6	10	6	5	3	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	3	7	6	11	6	5	4	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	4	7	7	11	7	6	4	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	5	8	8	12	8	7	5	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	7	9	9	13	9	8	7	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	10	12	11	14	11	11	10	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	14	17	14	16	14	14	14	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	15	18	18	17	15	15	15	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	19	19	20	24	19	19	19	
Maximalpegel	dB(A)	19	19	20	24	19	19	19
Minimalpegel	dB(A)	3	6	6	10	6	5	3

M184429
B-Plan B69

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

Messpunkt MP4
Beurteilungswerte: Tag

KBFTr-Beurteilungswerte

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
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
Minimalwert

Lm - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	1	4	5	7	5	4	2	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	2	4	6	8	6	5	3	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	2	5	6	8	6	5	3	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	3	6	7	9	7	6	4	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	5	7	8	10	8	7	5	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	8	9	10	11	10	9	8	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	11	14	12	13	12	12	11	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	14	16	17	15	14	14	14	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	17	17	19	21	17	17	17	
Maximalpegel	dB(A)	17	17	19	21	17	17	17
Minimalpegel	dB(A)	1	4	5	7	5	4	2

M184429
B-Plan B69

**Prognose der aus Zugvorbeifahrten zu erwartenden
 Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen / Betonkonstruktion
 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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
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
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	3	3	6	4	2	0	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	0	3	4	6	4	3	1	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	1	4	4	7	5	3	2	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	1	4	5	7	5	4	2	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	3	5	6	8	6	5	3	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	7	8	8	10	8	8	7	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	10	13	11	12	11	11	10	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	12	15	15	13	13	12	12	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	15	15	17	19	15	15	15	
Maximalpegel	dB(A)	15	15	17	19	15	15	15
Minimalpegel	dB(A)	0	3	3	6	4	2	0

M184429
B-Plan B69

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

Messpunkt MP5
Beurteilungswerte: Tag

KBFTr-Beurteilungswerte

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10	Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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
Minimalwert

Lm - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10	Hz	1	4	6	6	4	3	2
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	1	4	7	7	5	4	2
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	2	5	7	7	5	4	3
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20	Hz	3	6	8	8	6	5	4
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25	Hz	4	7	9	9	7	6	5
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	7	9	10	10	9	8	7
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	11	15	13	13	12	11	11
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	15	17	19	16	15	15	15
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	16	17	20	20	17	17	17
Maximalpegel		dB(A)	16	17	20	20	17	17	17
Minimalpegel		dB(A)	1	4	6	6	4	3	2

M184429
B-Plan B69

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

Messpunkt MP5
Beurteilungswerte: Nacht

KBFTr-Beurteilungswerte

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10	Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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
Minimalwert

Lm - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

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

M184429
B-Plan B69

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

Messpunkt MP6
Beurteilungswerte: Tag

KBFTr-Beurteilungswerte

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
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
Minimalwert

Lm - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

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

M184429
B-Plan B69

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

Messpunkt MP6
Beurteilungswerte: Nacht

KBFTr-Beurteilungswerte

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10	Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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
Minimalwert

Lm - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

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