

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Helmut-A.-Müller Straße 1 - 5
82152 Planegg

Telefon +49(89)85602 0
Telefax +49(89)85602 111

www.mbbm-ind.com

M. Sc. Lisanne Meinerzhagen
Telefon +49(89)85602 3287
lisanne.meinerzhagen@mbbm-ind.com

31. Januar 2024
M173702/01 Version 1 MNH/BGG

Taufkirchen „Quartier am Bahnhof“

Erschütterungen

Bericht Nr. M173702/01

Auftraggeber:

Gemeinde Taufkirchen
Rathaus
Postfach 11 55
82018 Taufkirchen

Bearbeitet von:

M. Sc. Lisanne Meinerzhagen

Berichtsumfang:

Insgesamt 77 Seiten, davon
41 Seiten Textteil
2 Seiten Anhang A
17 Seiten Anhang B
17 Seiten Anhang C

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

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
1 Situation und Aufgabenstellung	7
2 Verwendete Unterlagen	8
3 Messtechnische Untersuchung	9
3.1 Art der Messung	9
3.2 Ort, Datum, Messpersonal, Umgebungsbedingungen	9
3.3 Erschütterungsquelle, Immissionsort	9
3.4 Lage der Messpunkte	10
3.5 Messgeräte und Messunsicherheit	13
3.6 Streckenbelastung	14
3.7 Messdurchführung	14
3.8 Messergebnis	14
4 Beurteilungskriterien	15
4.1 Erschütterungen	15
4.2 Sekundärer Luftschall	18
5 Prognose der Erschütterungs- und sekundären Luftschallimmissionen	20
5.1 Vorgehensweise	20
5.2 Ergebnisse der <i>KB</i> -Wert-Prognose	22
5.3 Ergebnisse der sekundären Luftschall-Prognose	23
6 Beurteilung der prognostizierten Immissionen	24
6.1 Allgemeines	24
6.2 Erschütterungen	24
6.3 Sekundärer Luftschall	26
7 Maßnahmen	27
7.1 Konstruktive Maßnahmen und Abstandsbereiche	28
7.2 Maßnahmenabstände Wohngebiet	30
7.3 Maßnahmenabstände Mischgebiet ohne Nachtnutzung	32
7.4 Maßnahmenabstände Gewerbegebiet ohne Nachtnutzung	34

8	Bauteilabmessungen/Deckenspanweiten für rechteckige Deckenfelder	36
8.1	Deckenspanweiten Vorgabe $f_D < 30$ Hz	36
8.2	Deckenspanweiten Vorgabe $f_D < 25$ Hz	39
Anhang A	Spektren	
Anhang B	Prognosewerte Plangebiet – Maximalwerte	
Anhang C	Prognosewerte Plangebiet – Mittelungswerte	

Zusammenfassung

Der Gemeinderat Taufkirchen hat beschlossen, das in Abbildung 1 rot umrandete „Quartier am Bahnhof“ mit einer Fläche von ca. 12,6 ha zu überplanen.

Im Rahmen einer Mehrfachbeauftragung wurde der städtebauliche Entwurf von Steidle Architekten vom Gemeinderat ausgewählt, auf dessen Grundlage die weitere Planung fortgesetzt wird. Es soll ein Quartier entstehen, das die Bereiche Wohnen, Arbeiten, Nahversorgung, Gastronomie, Dienstleistungen, soziale Einrichtungen etc. miteinander verbindet.

Das Plangebiet wird von der Waldstraße im Norden, der Wildapfel- bzw. Eschenstraße im Süden sowie der Gleise der Schienenverkehrsstrecke Nr. 5551 im Osten begrenzt. Ausgehend vom Schienenverkehr können unzumutbare Erschütterungen und sekundäre Luftschallimmissionen nicht ohne vorhergehende messtechnische Prüfung ausgeschlossen werden. Auf Basis einer Erschütterungsmessung auf dem Grundstück und einer anschließenden Prognoseberechnung (Basisprognose) sollten die zu erwartenden Immissionen bestimmt und erforderlichenfalls prinzipielle Minderungsmaßnahmen beschrieben werden.

Des Weiteren werden für das Plangebiet die kritischen Abstände aus dem Schienenverkehr für (un-)zumutbare Erschütterungen nach DIN 4150-2 in Form einer Ampelabstufung graphisch dargestellt.

Nach Abstimmung mit der Gemeinde Taufkirchen liegt für das Plangebiet noch kein konkretes Konzept zur Bestimmung der Art der baulichen Nutzung vor. Es ist denkbar, einzelne (Teil-)Flächen entsprechend der jeweiligen Nutzung auszuweisen (GE, MI, WA), aber auch das gesamte Plangebiet einem übergeordneten Schutzanspruch zuzuführen und entsprechend festzusetzen.

Die erschütterungstechnische Untersuchung kam zu folgendem Ergebnis:

Erschütterungen:

Die prognostizierten Erschütterungen können die Anforderungen nach DIN 4150-2 für alle Gebietsnutzungen (WA, MI, GE) (ohne konstruktive Einschränkungen) erst ab einem lichten Abstand zwischen Gleistrasse und einer Bebauung von ca. **a ≥ 40 m** vollständig einhalten.

Bei geringeren Abständen sind zur Reduzierung der prognostizierten Erschütterungs- immissionen Maßnahmen erforderlich.

Sekundärer Luftschall:

Die prognostizierten sekundären Luftschallimmissionen können die Anforderungen nach TA Lärm für Wohnnutzung (ohne konstruktive Einschränkungen) erst ab einem lichten Abstand zwischen Gleistrasse und einer Bebauung von ca. **a ≥ 70 m** und die Anforderungen nach VDI-Richtlinie 2719 für Kommunikations- und Arbeitsräume erst ab einem lichten Abstand von ca. **a ≥ 40 m** vollständig einhalten.

Bei geringeren Abständen sind zur Reduzierung der prognostizierten sekundären Luftschallimmissionen Maßnahmen erforderlich.

Maßnahmen:

Für gewisse Bauteil-/Estrichkombinationen (Deckeneigenresonanzen f_D und Estrich-eigenresonanzen f_E) sind günstigere Immissionswerte zu erwarten.

Unter Einhaltung der in Abschnitt 7 vorgegebenen Abstände und Maßnahmen (Deckeneigen- und Estrichabstimmfrequenzen) können die gewählten Anforderungen an die Erschütterungsimmissionen und sekundären Luftschallimmissionen eingehalten werden.

Beispiele für geeignete Deckenspannweiten und -stärken für rechteckige Deckenplatten sind in Abschnitt 8 aufgeführt.

Je nach Nutzung und Abstandsbereich (siehe Abschnitt 7) wird für die Einhaltung der Anhaltswerte eine elastische Gebäudelagerung erforderlich. Planungsbegleitend ist für die konkrete Auslegung der Gebäude und der elastischen Lagerungen eine rechnerische Überprüfung erforderlich.

Die Ausführungen in Abschnitt 7 sind zu beachten.

Hinweis:

Den beschriebenen Maßnahmen liegt eine Worst-Case-Betrachtung zugrunde. Demnach ist unter Berücksichtigung der angegebenen Maßnahmen davon auszugehen, dass die entsprechenden Anhaltswerte eingehalten werden können. Weicht ein konkretes Bauvorhaben von den beschriebenen Maßnahmen ab, muss hierzu ein messtechnischer und/oder rechnerischer Nachweis für dieses Objekt erbracht werden.

Für den technischen Inhalt verantwortlich:



M. Sc. Lisanne Meinerzhagen
Telefon +49 (0)89 85602-3287
– Projektverantwortliche –

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

Die Durchführung der Messungen erfolgte im akkreditierten Bereich. Nicht aber die Auswertung mit Berechnung der zur erwartenden Erschütterungs- und sekundären Luftschallimmissionen.



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

Nach Abstimmung mit der Gemeinde Taufkirchen liegt für das Plangebiet noch kein konkretes Konzept zur Bestimmung der Art der baulichen Nutzung vor. Es ist denkbar, einzelne (Teil-)Flächen entsprechend der jeweiligen Nutzung auszuweisen (GE, MI, WA), aber auch das gesamte Plangebiet einem übergeordneten Schutzanspruch zuzuführen und entsprechend festzusetzen.

2 Verwendete Unterlagen

- [1] DIN 45669-1 – Messung von Schwingungsimmissionen – Teil 1: Schwingungsmesser – Anforderungen und Prüfungen; Juni 2020
- [2] DIN 45669-2 – Messung von Schwingungsimmissionen – Teil 2: Messverfahren; Juni 2005
- [3] DIN°45672-1 – Schwingungsmessungen an Schienenverkehrswegen – Teil 1. Messverfahren für Schwingungen; Februar 2018
- [4] DIN 4150-2: Erschütterungen im Bauwesen – Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden; Juni 1999
- [5] VDI-Richtlinie 2057, Blatt 3: Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen, Beurteilung; Mai 1987 (zurückgezogen September 2002)
- [6] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA-Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503
- [7] Borgmann, R.; Schutz vor Erschütterungen und sekundärem Luftschall an Schienenverkehrswegen; Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (LfU), Heft 147, 2001
- [8] VDI-Richtlinie 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen; August 1987
- [9] Zugzahlen Strecke 5551 Abschnitt Taufkirchen bis Furth (b Deisenhofen), Prognose 2030DT

3 Messtechnische Untersuchung

3.1 Art der Messung

Schwingungsmessungen auf dem Plangebiet zur Ermittlung der vorliegenden Erschütterungsbelastung durch vorbeifahrende Züge. Die Anordnung der Messsensoren erfolgt derart, dass eine entfernungsabhängige Aussage über die Erschütterungshöhe getroffen werden kann. Aufgrund der Größe des Plangebiets wurden die Zugvorbeifahrten an zwei Messquerschnitten erfasst. Die Erschütterungsmessungen wurden nach DIN 45669-1 [1], -2 [2] und DIN 45672-1 [3] durchgeführt.

3.2 Ort, Datum, Messpersonal, Umgebungsbedingungen

- Ort: Plangebiet südlich der Waldstraße,
nördlich der Wildapfel- bzw. Eschenstraße,
westlich der Schienenverkehrsstrecke 5551,
82024 Taufkirchen
- Datum: 27. Juli 2023
- Zeit: 10:00 Uhr bis 16:30 Uhr
- Messdurchführung: M.Sc. Lianne Meinerzhagen (Fa. Müller-BBM)
Dipl.-Ing. (FH) Andreas Lackner (Fa. Müller-BBM)
Techniker Andreas Glas (Fa. Müller-BBM)
Werkstudent Moritz Wittmann (Fa. Müller-BBM)
- Umgebungsbedingungen:
 - Gelände: ebenes Gelände, teilweise bebaut
 - Meteorologie: bewölkt, Außentemperatur 18 °C, leichter Wind

3.3 Erschütterungsquelle, Immissionsort

- Erschütterungsquelle: Schienenverkehrsstrecke 5551, Abschnitt Taufkirchen bis Furth (b. Deisenhofen), S-Bahnverkehr, Schotteroberbau, zweigleisig
- Messort/Immissionsort:
Plangebiet: Plangebiet südlich der Waldstraße,
nördlich der Wildapfel- bzw. Eschenstraße,
westlich der Schienenverkehrsstrecke 5551, 82024 Taufkirchen
(siehe Abbildung 1)

3.4 Lage der Messpunkte

Tabelle 1. Lage der Messpunkte.

Mp.	Abstand a [m] zum nächsten Gleis (Gleismitte)	Messrichtung*	Messgröße	Befestigung
Messquerschnitt MQ I				
Mp1	17	z	a [m/s ²]	geklebt auf Messspieß
Mp2	26	z	a [m/s ²]	geklebt auf Messspieß
Mp3	41	z	a [m/s ²]	geklebt auf Messspieß
Mp4	56	z	a [m/s ²]	geklebt auf Messspieß
Messquerschnitt MQ II				
Mp5	8	z	a [m/s ²]	geklebt auf Messspieß
Mp6	25	z	a [m/s ²]	geklebt auf Randstein
Mp7	35	z	a [m/s ²]	geklebt auf Randstein
Messquerschnitt MQ III				
Mp8	7	z	a [m/s ²]	geklebt auf Randstein
Mp9	13	z	a [m/s ²]	geklebt auf Randstein

* Messrichtung: z – vertikal.

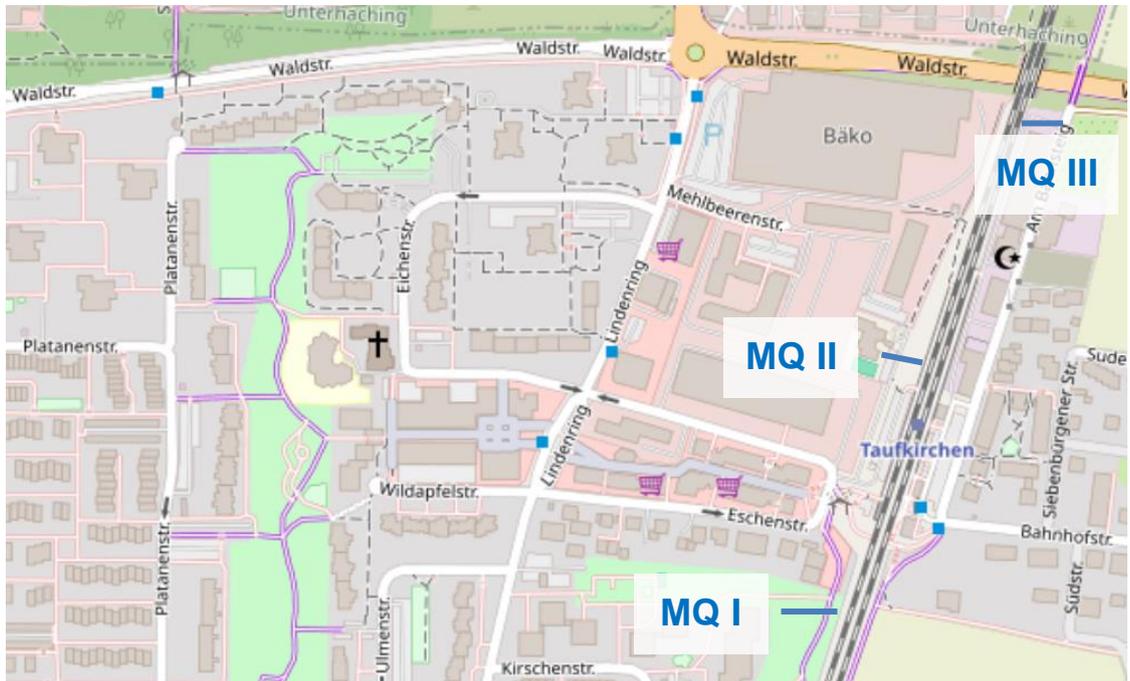


Abbildung 2. Plangebiet mit Lage der Messquerschnitte MQ I, MQ II und MQ III.

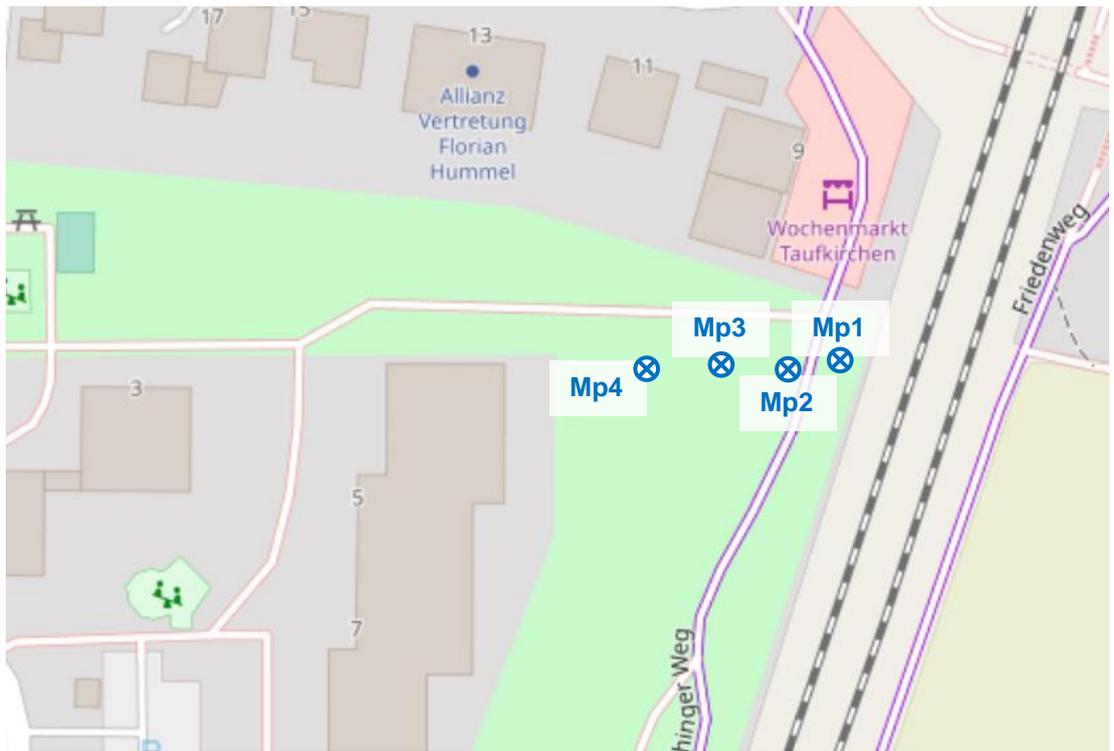


Abbildung 3. Messquerschnitt I.



Abbildung 4. Messquerschnitt II.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\173M173702\01_BER_1D.DOCX:31.01.2024

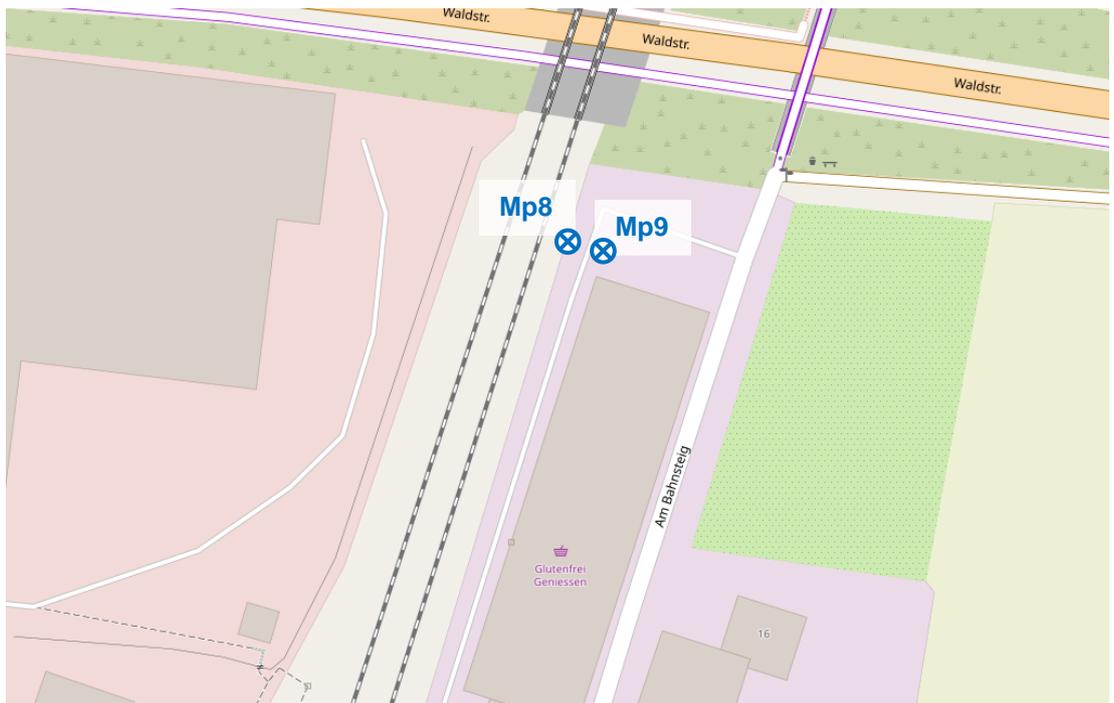


Abbildung 5. Messquerschnitt III.

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	MQ I: Mp1: 6223 Mp2: 6211 Mp3: 6212 Mp4: 6221 MQ II: Mp5: 6211 Mp6: 6212 Mp7: 6221 MQ III: Mp8: 6225 Mp9: 25339
2	Körperschallkalibrator	Metra	VC12	950148
3	Messdatenerfassung		MK II	
	Controller	Mecalc	PQ20 G2 PQ12 G2	0617M9927 0615M8828
	Inputkarte	Mecalc	SC427 SC42S7	0911M6270 0611M4328
	Inputmodul	Mecalc	ICP427 ICP42S8	0708M3265 0708M3263 1008M5615 1008M5556
4	Messwerterfassungs- und Auswertesoftware	Müller-BBM VAS	PAK	Version 6.1 SR 1

Die für die Schwingungsmessungen eingesetzten Geräte entsprechen den Vorgaben für Schwingungsmesser nach DIN 45669-1 [1]. Durch die Erfüllung der in DIN 45669-1 [1], -2 [2] festgelegten Einzelanforderungen an Schwingungsmesser können gerätetechnisch bedingte Messabweichungen klein gehalten werden. Aufgrund der in der DIN 45669-2 [2] erlaubten Einzelabweichungen ist zu erwarten, dass die Messabweichungen einer einzelnen Anzeigegröße unabhängig von der Signalart die Vertrauensgrenze von 15 % für effektivwertbasierte Messwerte und 20 % für Spitzenwerte mit hohem statistischem Vertrauensniveau einhalten.

3.6 Streckenbelastung

In Tabelle 3 ist die Streckenbelastung der Schienenverkehrsstrecke 5551 für den Prognosehorizont 2030DT [9] aufgeführt. Die Zugzahlen sind für beide Fahrrichtungen zusammengefasst.

Tabelle 3. Streckenbelastung für den Prognosehorizont 2030DT.

Zugart (beide Fahrrichtungen)	Anzahl der Züge: Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr)	Anzahl der Züge: Nacht (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr)
S-Bahnverkehr	131	17

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 $f_A = 1024$ Hz; maximale darstellbare Frequenz $f_{\max} = 400$ Hz
- Online-Analyse: Terzen
 - Startfrequenz: 4 Hz
 - Stoppfrequenz: 315 Hz
 - Mittelungsart: exponentiell
 - Zeitkonstante: 0,125 s („Fast“)
 - Schrittweite: 0,125 s
- Messung: MQ I, 3 Einzelmessungen, Gesamtmesszeit: 2 h 15 min
- Messung: MQ II, 2 Einzelmessungen, Gesamtmesszeit: ca. 50 min
- Messung: MQ III, 3 Einzelmessungen, Gesamtmesszeit: 1 h 50 min

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.

3.8 Messergebnis

Entsprechend der Vorbeifahrtdauer 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 Zugfahrten wurden quadratisch gemittelt. Die hieraus erhaltenen Schnellepegel-Terzspektren sind im Anhang A im Frequenzbereich zwischen 4 Hz und 315 Hz dargestellt. Die Auswertung wurde getrennt für die beiden Fahrrichtungen durchgeführt. Alle Messergebnisse weisen im immissionsrelevanten Frequenzbereich einen ausreichenden Grundgeräuschabstand auf. Pro Fahrrichtung wurden mindestens fünf Zugvorbeifahrten erfasst.

4 Beurteilungskriterien

4.1 Erschütterungen

Zur Beschreibung der Einwirkung von Erschütterungen auf den Menschen wird die bewertete Schwingstärke $KB_F(t)$ nach DIN 45669-1 [1] herangezogen.

Die Beurteilung erfolgt nach DIN 4150-2 [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 $KB_F(t)$, der während der jeweiligen Beurteilungszeit (einmalig oder wiederholt) auftritt.

Die Beurteilungsschwingstärke KB_{FTr} berücksichtigt die Häufigkeit und Dauer der Erschütterungsereignisse. Diese wird mithilfe eines Taktmaximalwertverfahrens (Taktzeit = 30 sec) für die Beurteilungszeiten Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr; 16 Std.) und Nacht (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr; 8 Std.) ermittelt.

Die Beurteilung erfolgt entsprechend nachstehend beschriebener Vorgehensweise:

Ermittlung der maximal bewerteten Schwingstärke KB_{Fmax} . Vergleich von KB_{Fmax} mit den Anhaltswerten A_u und A_o der DIN 4150-2 [4] (siehe 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 Beurteilungsschwingstärke KB_{FTr} nicht größer als A_r nach Tabelle 4 ist.

Tabelle 4. Anhaltswerte nach DIN 4150-2 für die Beurteilung von Erschütterungen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen.

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

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

In der vorliegenden Untersuchung werden die Anhaltswerte der Zeilen 2, 3 und 4 aus Tabelle 4 herangezogen.

Für die Beurteilung von Erschütterungseinwirkungen aus Schienenverkehr gelten folgende Besonderheiten:

- Die Beurteilung erfolgt anhand der Kriterien A_u (für KB_{Fmax}) und A_r (für KB_{FTr}).
- Für oberirdische Schienenwege des ÖPNV gelten die um den Faktor 1,5 angehobenen A_u- und A_r-Werte nach Tabelle 4.
- Bei der Ermittlung von KB_{FTr} wird der Faktor 2 zur Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung für Einwirkungen während der Ruhezeiten nicht angewendet.

- 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_{FTi} -Werte bei oberirdischen Strecken gebietsunabhängig über $A_o = 0,6$, so ist nach der Ursache bei der entsprechenden Zugeinheit zu forschen (z. B. Flachstellen an Rädern) und diese möglichst rasch zu beheben. Diese hohen Werte sind bei der Berechnung von KB_{FTi} zu berücksichtigen.
- Bei städtebaulichen Planungen von Baugebieten sollten die Anhaltswerte nach Tabelle 4 eingehalten werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Anhaltswerte einen indikatorischen Charakter haben und eine Beurteilung jeweils im Einzelfall – auch unter Berücksichtigung der Messunsicherheit – zu erfolgen hat.

In den Erläuterungen zur Norm DIN 4150-2 [4] wird bezüglich „gerade spürbarer“ Erschütterungen angemerkt:

„Einen Hinweis auf die Fühlbarkeit der Erschütterungseinwirkung gibt die Größe KB_{Fmax} . Die Fühlschwelle liegt bei den meisten Menschen im Bereich zwischen $KB = 0,1$ und $KB = 0,2$. In der Umgebungssituation „Wohnung“ werden auch bereits gerade spürbare Erschütterungen als störend empfunden. Erschütterungseinwirkungen um $KB = 0,3$ werden beim ruhigen Aufenthalt in Wohnungen überwiegend bereits als gut spürbar und entsprechend stark störend wahrgenommen.“

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

Tabelle 5. Zusammenhänge zwischen bewerteten Schwingstärken 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

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.

Entsprechend der Empfehlung des Bundesumweltamtes sowie von Landesbehörden sollten zur Beurteilung des sekundären Luftschalls die Anforderungen aus der TA-Lärm [6] herangezogen werden. Diese stellen – in Verbindung mit den Empfehlungen des LfU Bayern [7] – derzeit den „Stand der Technik“ dar und gewährleisten im Rahmen der derzeit in Betracht gezogenen Regelwerke den besten Schutz der betroffenen Anlieger.

Des Weiteren gibt die VDI-Richtlinie 2719 [8] für gewerblich genutzte Räume Anhaltswerte für zulässige Innenschallpegel vor, welche ebenfalls einen guten Schutz der betroffenen Anlieger gewährleisten.

4.2.2 Beurteilungskriterien nach TA-Lärm

Das LfU Bayern [7] 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 (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr; 16 Std.)	35	45
Nacht (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr; 8 Std.)	25	35

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

Entsprechend den Empfehlungen des LfU Bayern [7] sind zur Beurteilung der sekundären Luftschallimmissionen für eine Wohnnutzung die TA-Lärm und die darin genannten Immissionsrichtwerte heranzuziehen. Die Beurteilung erfolgt nach dem Mittelungspegel L_m . Bei mehr als fünf Zugfahrten nachts ist zusätzlich das Maximalwertkriterium für die „Nachtzeit“ anzuwenden.

4.2.3 Beurteilung nach VDI-Richtlinie 2719

Nach Tabelle 6 der VDI-Richtlinie 2719 [8] sollen die Mittelungspegel (L_m) für von außen in Aufenthaltsräume eindringende Geräusche die in Tabelle 7 angegebenen Anhaltswerte nicht überschreiten. Unterscheiden sich Mittelungspegel und auftretende mittlere Maximalpegel um mehr als 10 dB, so ist nach den Anforderungen an den mittleren Maximalpegel \bar{L}_{max} zu beurteilen.

Tabelle 7. Anhaltswerte „innen“ nach VDI-Richtlinie 2719.

Raumart, Nutzungszeit	Gebiet	Mittelungspegel \bar{L}_m in dB(A) *	mittlerer Maximalpegel \bar{L}_{max} in dB(A) *
Schlafräume, nachts (lauteste Nachtstunde zwischen 22:00 Uhr und 6:00 Uhr)	Reine und Allgemeine Wohngebiete	25 – 30	35 – 40
	Sonstige Gebiete	30 – 35	40 – 45
Wohnräume tagsüber	Reine und Allgemeine Wohngebiete	30 – 35	40 – 45
	sonstige Gebiete	35 – 40	45 – 50
Kommunikations- und Arbeitsräume tagsüber:			
Unterrichtsräume, ruhebedürftige Einzelbüros, wissenschaftliche Arbeitsräume, Bibliotheken, Kon- ferenz- und Vortragsräume, Arzt- praxen, Operationsräume, Kirchen, Aulen		30 – 40	40 – 50
Büros für mehrere Personen		35 – 45	45 – 55
Großraumbüros, Gaststätten, Schalträume, Läden		40 – 50	50 – 60
* Der jeweils höhere Wert stellt die Mindestanforderung dar. Der mittlere Maximalpegel \bar{L}_{max} in dB ist das energetische Mittel der Schallpegelspitzen.			

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

- Erschütterungsimmmissionen

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 allgemein gültiges Berechnungsverfahren kann jedoch aufgrund des sehr komplexen Wirkungsgefüges der o. g. Zusammenhänge im hier bestimmenden Frequenzbereich unter 100 Hz derzeit nicht angegeben werden.

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

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

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	$2 \times$ Grundrissfläche G
$A(f_T)$	\approx	$0,8 \times$ 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 $L_{max,prog}$ dar. Die Mittelungspegel ($L_{m,prog}$) 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 prognostizierten $KB_{F_{max,prog}}$ - und $KB_{F_{Tr,prog}}$ -Werte für verschiedene mögliche Deckeneigenfrequenzen und Estrichabstimmfrequenzen sind in den Anhängen B und C zusammengestellt².

Die für die Beurteilung maßgebenden $KB_{F_{max,prog}}$ - und $KB_{F_{Tr,prog}}$ -Werte sind in Tabelle 8 aufgelistet. In den Tabellen sind jeweils die höchsten Werte der Prognose eingetragen, welche sich aus einer Variation der baulastdynamischen Parameter (Anhänge B und C) 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.

Tabelle 8. KB -Werte $KB_{F_{max,prog}}$ und $KB_{F_{Tr,prog}}$ aus Anhang B und C.

Messpunkt	Abstand a [m]*	$KB_{F_{max,prog}}$	$KB_{F_{Tr,prog}}$	
			Tag	Nacht
Messquerschnitt MQ I				
Mp1	17	0,73	0,14	0,07
Mp2	26	0,65	0,13	0,07
Mp3	41	0,21	0,04	0,02
Mp4	56	0,23	0,05	0,02
Messquerschnitt MQ II				
Mp5	8	0,52	0,13	0,06
Mp6	25	0,39	0,10	0,05
Mp7	35	0,11	0,02	0,01
Messquerschnitt MQ III				
Mp8	13	1,33	0,26	0,13

* Der Abstand a bezieht sich auf die Gleismitte.

² In den Anhängen sind auch Berechnungsergebnisse für Decken- bzw. Estricheigenfrequenzen enthalten, die oberhalb der zu erwartenden Deckeneigenfrequenzen liegen. Die in der Beurteilung berücksichtigten Berechnungsergebnisse sind in den Tabellen der Anhänge durch Fettdruck hervorgehoben.

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 B und C zusammengestellt³.

Die für die Beurteilung maßgebenden $L_{\max, \text{prog}}$ - und $L_{\text{m, prog}}$ -Pegelwerte sind in Tabelle 9 aufgelistet. Als Ergebnis sind jeweils die höchsten Pegelwerte der Prognose aufgeführt, welche sich aus einer Variation der baulastdynamischen Parameter (Anhang B und C) 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.

Tabelle 9. Sekundäre Luftschallpegel $L_{\max, \text{prog}}$ und $L_{\text{m, prog}}$ in dB (A) aus Anhang B und C.

Messpunkt	Abstand a [m]*	$L_{\max, \text{prog}}$ dB(A)	$L_{\text{m, prog}}$ dB(A)	
			Tag	Nacht
Messquerschnitt MQ I				
Mp1	17	62	44	38
Mp2	26	58	41	35
Mp3	41	45	28	22
Mp4	56	43	26	20
Messquerschnitt MQ II				
Mp5	8	53	36	30
Mp6	25	50	35	29
Mp7	35	40	25	19
Messquerschnitt MQ III				
Mp8	13	62	46	40

* Der Abstand a bezieht sich auf die Gleismitte.

³ In den Anhängen sind auch Berechnungsergebnisse für Decken- bzw. Estricheigenfrequenzen enthalten, die oberhalb der zu erwartenden Deckeneigenfrequenzen liegen. Die in der Beurteilung berücksichtigten Berechnungsergebnisse sind in den Tabellen der Anhänge durch Fettdruck hervorgehoben.

6 Beurteilung der prognostizierten Immissionen

6.1 Allgemeines

Die folgende Beurteilung geht von den Bedingungen aus, welche bei der Messung vorgelegen haben.

Durch die ausschließliche "Worst-Case"-Betrachtung bei der Prognoseberechnung ergeben sich Immissionswerte, die in der Realität etwas unterschritten werden dürften. 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. Dies gilt vor allem für die Abend- und Nachtstunden und bei niedrigen Umgebungsgeräuschen.

6.2 Erschütterungen

Unter Vorliegen ungünstiger baudynamischer Parameter werden folgende Erschütterungsimmissionen erhalten:

- $KB_{Fmax,prog}$ 0,11 bis 1,33 \geq 0,15 = $A_{u,Tag}$
- $KB_{Fmax,prog}$ 0,11 bis 1,33 \geq 0,10 = $A_{u,Nacht}$
- $KB_{FTr,prog}$ (Tag) 0,02 bis 0,26 \geq 0,07 = $A_{r,Tag}$
- $KB_{FTr,prog}$ (Nacht) 0,01 bis 0,13 \geq 0,05 = $A_{r,Nacht}$

Entsprechend [4] können diese Erschütterungen als „gerade“ bis „gut spürbar“ klassifiziert werden.

Die Erschütterungsimmissionen sind in Tabelle 10 den Anhaltswerten nach DIN 4150-2 [4] in Abhängigkeit von der Gebietsnutzung gegenübergestellt. Bei Einhaltung sind die entsprechenden Anhaltswerte grün, bei Nicht-Einhaltung rot markiert.

Tabelle 10. Einhaltung der Anhaltswerte nach DIN 4150-2, Tabelle 5, in Abhängigkeit von der Gebietsnutzung.

Gebietsnutzung	Tag			Nacht		
	A _u	A _o	A _r	A _u	A _o	A _r
Gewerbegebiete (GE), Zeile 2 nach Tabelle 5 DIN 4150-2	0,3	6	0,15	0,2	0,4	0,1
Mischgebiete (MI), Zeile 3 nach Tabelle 5 DIN 4150-2	0,2	5	0,1	0,15	0,3	0,07
Wohngebiete (WA), Zeile 4 nach Tabelle 5 DIN 4150-2	0,15	3	0,07	0,1	0,2	0,05

Die Anforderungen der DIN 4150-2 [4] können unter ungünstigen baulastdynamischen Parametern für die verschiedenen Gebietsnutzungen eingehalten werden, wenn zwischen dem nächstgelegenen Gleis (Gleismitte) und einer Bebauung die in Tabelle 11 angegebenen lichten Abstände eingehalten werden. Zur Ableitung der Abstände a wurden für die Prognosewerte Regressionsfunktionen mit einem möglichst hohen Bestimmtheitsmaß bestimmt. Anhand der Regressionsfunktionen und den maßgebenden Immissionsrichtwerten wurden die Abstände a festgelegt. Bei geringeren Abständen sind zur Reduzierung der prognostizierten Erschütterungsimmissionen Maßnahmen erforderlich.

Tabelle 11. Erforderliche Abstände zur Einhaltung der Anhaltswerte nach DIN 4150-2 in Abhängigkeit von der Gebietsnutzung ohne Berücksichtigung konstruktiver Maßnahmen.

Gebietsnutzung	LICHTER ABSTAND IN [m] ZWISCHEN BEBAUUNG UND NÄCHSTGELEGENEM GLEIS					
	Nur Tagnutzung			Tag- und Nachtnutzung		
	MQ I	MQ II	MQ III	MQ I	MQ II	MQ III
Gewerbegebiete (GE), Zeile 2 nach Tabelle 5 DIN 4150-2	≥ 10	≥ 5	≥ 55	≥ 25	≥ 5	≥ 65
Mischgebiete (MI), Zeile 3 nach Tabelle 5 DIN 4150-2	≥ 30	≥ 15	≥ 75	Entspricht „nur Tagnutzung“		
Wohngebiete (WA), Zeile 4 nach Tabelle 5 DIN 4150-2	≥ 40	≥ 25	≥ 85			

6.3 Sekundärer Luftschall

Die prognostizierten sekundären Luftschallimmissionen erreichen unter ungünstigen baudynamischen Parametern folgende Pegelwerte:

- $L_{max,prog}$ = 40 bis 62 dB(A)
- $L_{m,prog}$ (Tag) = 25 bis 44 dB(A)
- $L_{m,prog}$ (Nacht) = 19 bis 38 dB(A)

Die Erschütterungsimmissionen sind in Tabelle 12 den Anhaltswerten nach TA Lärm [6] in Verbindung mit den Empfehlungen des LfU Bayern [7] (Wohnen) und den Anhaltswerten nach VDI-Richtlinie 2719 [8] (weitere Nutzungen z. B. Büros, Arztpraxen, Läden) in Abhängigkeit von der Gebietsnutzung gegenübergestellt. Bei Einhaltung sind die entsprechenden Anhaltswerte grün, bei Nicht-Einhaltung rot markiert.

Tabelle 12. Einhaltung der Anhaltswerte nach TA Lärm (Zeile 1) und VDI Richtlinie 2719 (Zeile 2 – 4) in Abhängigkeit von der Gebietsnutzung.

Gebietsnutzung	Tag		Nacht	
	L_{max}	L_m	L_{max}	L_m
Wohnen	45	35	35	25
Unterrichtsräume, ruhebedürftige Einzelbüros, wissenschaftliche Arbeitsräume, Bibliotheken, Konferenz- und Vortragsräume, Arztpraxen, Operationsräume, Kirchen, Aulen	40-50	30-40	-	-
Büros für mehrere Personen	45-55	35-45	-	-
Großraumbüros, Gaststätten, Schalerräume, Läden	50-60	40-50	-	-

Die Anforderungen nach TA Lärm [6] in Verbindung mit Empfehlungen des LfU Bayern [7] sowie die Mindestanforderungen nach VDI-Richtlinie 2719 [8] können unter ungünstigen baulastdynamischen Parametern eingehalten werden, wenn zwischen dem nächstgelegenen Gleis (Gleismitte) und einer Bebauung die in Tabelle 13 angegebenen lichten Abstände eingehalten werden. Zur Ableitung der Abstände a wurden für die Prognosewerte Regressionsfunktionen mit einem möglichst hohen Bestimmtheitsmaß bestimmt. Anhand der Regressionsfunktionen und den maßgebenden Immissionsrichtwerten wurden die Abstände a festgelegt. Bei geringeren Abständen sind zur Reduzierung der prognostizierten sekundären Luftschallimmissionen Maßnahmen erforderlich.

Tabelle 13. Erforderliche Abstände zur Einhaltung der Anhaltswerte nach TA Lärm (Zeile 1) und VDI Richtlinie 2719 (Zeile 2 – 4) in Abhängigkeit von der Gebietsnutzung ohne Berücksichtigung konstruktiver Maßnahmen.

Gebietsnutzung	LICHTER ABSTAND IN [m] ZWISCHEN BEBAUUNG UND NÄCHSTGELEGENEM GLEIS					
	Nur Tagnutzung			Tag- und Nachnutzung		
	MQ I	MQ II	MQ III	MQ I	MQ II	MQ III
Wohnen		Nichtzutreffend		≥ 70	≥ 50	≥ 70
Unterrichtsräume, ruhebedürftige Einzelbüros, wissenschaftliche Arbeitsräume, Bibliotheken, Konferenz- und Vortragsräume, Arztpraxen, Operationsräume, Kirchen, Aulen	≥ 40	≥ 10	≥ 40		Nichtzutreffend	
Büros für mehrere Personen	≥ 30	≥ 10	≥ 30			
Großraumbüros, Gaststätten, Schalträume, Läden	≥ 20	-	≥ 20			

7 Maßnahmen

Die Ergebnisse der Abschnitte 6.2 und 6.3 zeigen, dass bei ungünstigen baulastdynamischen Parametern bis zu einem Abstand von $a < 85$ m mit Überschreitungen der Immissionsschutzrichtwerte zu rechnen ist. Wie die Berechnungsblätter für die Immissionsprognose im Anhang B und C zeigen, sind für gewisse Bauteil-/Estrichkombinationen (Deckeneigenresonanzen f_D und Estrich-Abstimmfrequenzen f_E) günstigere Immissionswerte zu erwarten. Die Deckeneigenresonanz ist dabei die unterste Platten-Eigenfrequenz der Decke unter Annahme einer mitschwingenden Masse in der Lastfallkombination „g + 0,3 q“.

Die Maßnahmen und Abstandsbereiche variieren je nach Messquerschnitt. Dabei bezieht sich Messquerschnitt II auf den gesamten Bahnsteigbereich, Messquerschnitt I auf den Bereich südlich des Bahnsteigs und Messquerschnitt III auf das Gebiet nördlich des Bahnsteigs.

7.1 Konstruktive Maßnahmen und Abstandsbereiche

Unter Berücksichtigung von Deckeneigenfrequenzen $f_D \leq 30$ Hz und Estrichabstimmfrequenzen $f_E \leq 50$ Hz können die Erschütterungs- und sekundären Luftschallimmissionen die Anhaltswerte nach DIN 4150-2 [4] sowie nach TA Lärm [6] (in Verbindung mit den Empfehlungen des LfU Bayern [7]) und VDI Richtlinie 2719 [8] einhalten, wenn die in Tabelle 14 angegebenen Abstände berücksichtigt werden.

Tabelle 14. Erforderliche Abstände zur Einhaltung der Anhaltswerte nach DIN 4150-2 sowie TA Lärm (Zeile 1) und VDI Richtlinie 2719 (Zeile 2-4) in Abhängigkeit von der Gebietsnutzung unter Berücksichtigung von Deckeneigenfrequenzen $f_D \leq 30$ Hz und Estrichabstimmfrequenzen $f_E \leq 50$ Hz.

Gebietsnutzung	Lichter Abstand a in [m] zwischen Bebauung und nächstgelegennem Gleis					
	Nur Tagnutzung			Tag- und Nachtnutzung		
	MQ I	MQ II	MQ III	MQ I	MQ II	MQ III
Wohnen (WA, MI und GE)	Entspricht „Tag- und Nachtnutzung“			WA, MI, GE: ≥ 60	WA, MI, GE: ≥ 40	WA, MI, GE: ≥ 60
Unterrichtsräume, ruhebedürftige Einzelbüros, wissenschaftliche Arbeitsräume, Bibliotheken, Konferenz- und Vortragsräume, Arztpraxen, Operationsräume, Kirchen, Aulen (MI und GE)	MI, GE: ≥ 20	MI: ≥ 10 GE: ≥ 5	MI: ≥ 40 GE: ≥ 20	MI, GE: ≥ 20	MI: ≥ 10 GE: ≥ 5	MI: ≥ 40 GE: ≥ 25
Büros für mehrere Personen (MI und GE)	MI: ≥ 20 GE: ≥ 5	MI: ≥ 10 GE: keine Abstandsbedingungen	MI: ≥ 40 GE: ≥ 15	MI: ≥ 20 GE: ≥ 10	MI: ≥ 10 GE: keine Abstandsbedingungen	MI: ≥ 40 GE: ≥ 25
Großraumbüros, Gaststätten, Schalterräume, Läden (MI und GE)	MI: ≥ 20 GE: keine Abstandsbedingungen	MI: ≥ 10 GE: keine Abstandsbedingungen	MI: ≥ 40 GE: ≥ 15	MI: ≥ 20 GE: ≥ 10	MI: ≥ 10 GE: keine Abstandsbedingungen	MI: ≥ 40 GE: ≥ 25

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\173M173702\M173702_01_BER_1D.DOCX:31.01.2024

Eine weitere Verbesserung der immissionsschutztechnischen Situation ist mit den nachfolgenden Parametern zu erzielen. Unter Berücksichtigung von Deckeneigenfrequenzen $f_D \leq 25$ Hz und Estrichabstimmfrequenzen $f_E \leq 50$ Hz können die Erschütterungs- und sekundären Luftschallimmissionen die Anhaltswerte nach DIN 4150-2 [4] sowie nach TA Lärm [6] (in Verbindung mit den Empfehlungen des LfU Bayern [7]) und VDI Richtlinie 2719 [8] einhalten, wenn die in Tabelle 15 angegebenen Abstände berücksichtigt werden.

Tabelle 15. Erforderliche Abstände zur Einhaltung der Anhaltswerte nach DIN 4150-2 sowie TA Lärm (Zeile 1) und VDI Richtlinie 2719 (Zeile 2 – 4) in Abhängigkeit von der Gebietsnutzung unter Berücksichtigung von Deckeneigenfrequenzen $f_D \leq 25$ Hz und Estrichabstimmfrequenzen $f_E \leq 50$ Hz.

Gebietsnutzung	LICHTER ABSTAND a IN [m] ZWISCHEN BEBAUUNG UND NÄCHSTGELEGENEM GLEIS					
	Nur Tagnutzung			Tag- und Nachtnutzung		
	MQ I	MQ II	MQ III	MQ I	MQ II	MQ III
Wohnen (WA, MI und GE)	Entspricht „Tag- und Nachtnutzung“			WA, MI, GE: ≥ 40	WA, MI, GE: ≥ 30	WA, MI, GE: ≥ 40
Unterrichtsräume, ruhebedürftige Einzelbüros, wissenschaftliche Arbeitsräume, Bibliotheken, Konferenz- und Vortragsräume, Arztpraxen, Operationsräume, Kirchen, Aulen (MI und GE)	MI, GE: ≥ 10	Keine Abstandsbedingungen	MI, GE: ≥ 10	Entspricht „nur Tagnutzung“		
Büros für mehrere Personen (MI und GE)	Keine Abstandsbedingungen	Keine Abstandsbedingungen	Keine Abstandsbedingungen			
Großraumbüros, Gaststätten, Schalerräume, Läden (MI und GE)	Keine Abstandsbedingungen	Keine Abstandsbedingungen	Keine Abstandsbedingungen			

Beispiele für geeignete Deckenspannweiten, -stärken sind in Abschnitt 8 aufgeführt.

Je nach Nutzung und Abstandsbereich wird für die Einhaltung der Anhaltswerte eine elastische Gebäudelagerung erforderlich (z. B. Wohnnutzung $a < 40$ m). Planungsbegleitend ist für die konkrete Auslegung der Gebäude und der elastischen Lagerungen eine rechnerische Überprüfung erforderlich.

In folgenden Abbildungen und Tabellen sind die Schutzmaßnahmen für die jeweiligen Gebietsnutzungen (WA, MI, GE) farblich veranschaulicht.

7.2 Maßnahmenabstände Wohngebiet

Die in Tabelle 16 und Abbildung 6 angegebenen Abstandsbereiche gelten auch für Wohnen bzw. Nachnutzung im Misch- und Gewerbegebiet.



Abbildung 6. Maßnahmenabstände Wohngebiet.

Tabelle 16. Maßnahmenabstände Wohngebiet.

Abstand a*	Maßnahme	Farbliche Kennzeichnung in Abbildung 6
Messquerschnitt MQ I		
$a \geq 70$ m	<i>Keine Maßnahmen erforderlich</i>	Grün
$70 \text{ m} > a \geq 60$ m	$f_D \leq 30$ Hz und $f_E \leq 50$ Hz	Gelb
$60 \text{ m} > a \geq 40$ m	$f_D \leq 25$ Hz und $f_E \leq 50$ Hz	Orange
$a < 40$ m	Elastische Lagerung des Gebäudes	Rot
Messquerschnitt MQ II		
$a \geq 50$ m	<i>Keine Maßnahmen erforderlich</i>	Grün
$50 \text{ m} > a \geq 40$ m	$f_D \leq 30$ Hz und $f_E \leq 50$ Hz	Gelb
$40 \text{ m} > a \geq 30$ m	$f_D \leq 25$ Hz und $f_E \leq 50$ Hz	Orange
$a < 30$ m	Elastische Lagerung des Gebäudes	Rot
Messquerschnitt MQ III		
$a \geq 85$ m	<i>Keine Maßnahmen erforderlich</i>	Grün
$85 \text{ m} > a \geq 60$ m	$f_D \leq 30$ Hz und $f_E \leq 50$ Hz	Gelb
$60 \text{ m} > a \geq 40$ m	$f_D \leq 25$ Hz und $f_E \leq 50$ Hz	Orange
$a < 40$ m	Elastische Lagerung des Gebäudes	Rot

* lichter Abstand zwischen nächstgelegenen Gleis und Bebauung

Tabelle 17. Maßnahmenabstände Mischgebiet ohne Nachnutzung.

Abstand a*	Maßnahme	Farbliche Kennzeichnung in Abbildung 7
Messquerschnitt MQ I		
a ≥ 40 m	<i>Keine Maßnahmen erforderlich</i>	Grün
40 m > a ≥ 20 m	$f_D \leq 30$ Hz und $f_E \leq 50$ Hz für alle Aufenthaltsräume	Gelb
20 m > a ≥ 10 m	$f_D \leq 25$ Hz und $f_E \leq 50$ Hz für ruhige Aufenthaltsräume ^{a)}	Orange
a < 10 m	Elastische Lagerung des Gebäudes für ruhige Aufenthaltsräume ^{a)}	Rot
a < 20 m	$f_D \leq 25$ Hz und $f_E \leq 50$ Hz für sonstige Aufenthaltsräume ^{b), c)}	Gestreift
Messquerschnitt MQ II		
a ≥ 15 m	<i>Keine Maßnahmen erforderlich</i>	Grün
15 m > a ≥ 10 m	$f_D \leq 30$ Hz und $f_E \leq 50$ Hz für alle Aufenthaltsräume	Gelb
a < 10 m	$f_D \leq 25$ Hz und $f_E \leq 50$ Hz für alle Aufenthaltsräume	Orange
Messquerschnitt MQ III		
a ≥ 75 m	<i>Keine Maßnahmen erforderlich</i>	Grün
75 m > a ≥ 40 m	$f_D \leq 30$ Hz und $f_E \leq 50$ Hz	Gelb
40 m > a ≥ 10 m	$f_D \leq 25$ Hz und $f_E \leq 50$ Hz für ruhige Aufenthaltsräume ^{a)}	Orange
a < 10 m	Elastische Lagerung des Gebäudes für ruhige Aufenthaltsräume ^{a)}	Rot
a < 40 m	$f_D \leq 25$ Hz und $f_E \leq 50$ Hz für sonstige Aufenthaltsräume ^{b), c)}	Gestreift

* lichter Abstand zwischen nächstgelegentlichem Gleis und Bebauung

^{a)} Zeile 2, Tabelle 12

^{b)} Zeile 3, Tabelle 12

^{c)} Zeile 4, Tabelle 12

7.4 Maßnahmenabstände Gewerbegebiet ohne Nachnutzung

In Tabelle 18 und Abbildung 8 sind die Abstandsbereiche für ein Gewerbegebiet ohne Nachnutzung aufgeführt. Für eine Nachnutzung bzw. Wohnen im Gewerbegebiet (bspw. Betriebsleiterwohnungen) müssen die Abstände entsprechend Abschnitt 7.2 herangezogen werden.



Abbildung 8. Maßnahmenabstände Gewerbegebiet ohne Nachnutzung.

Tabelle 18. Maßnahmenabstände Gewerbegebiet ohne Nachnutzung.

Abstand a*	Maßnahme	Farbliche Kennzeichnung in Abbildung 8
Messquerschnitt MQ I		
$a \geq 40$ m	<i>Keine Maßnahmen erforderlich</i> für ruhige Aufenthaltsräume ^{a)}	Grün
40 m > $a \geq 20$ m	$f_D \leq 30$ Hz und $f_E \leq 50$ Hz für ruhige Aufenthaltsräume ^{a)}	Gelb
20 m > $a \geq 10$ m	$f_D \leq 25$ Hz und $f_E \leq 50$ Hz für ruhige Aufenthaltsräume ^{a)}	Orange
$a < 10$ m	Elastische Lagerung des Gebäudes für ruhige Aufenthaltsräume ^{a)}	Rot
$a \geq 30$ m	<i>Keine Maßnahmen erforderlich</i> für Büros für mehrere Personen ^{b)}	Nicht dargestellt
30 m > $a \geq 5$ m	$f_D \leq 30$ Hz und $f_E \leq 50$ Hz für Büros für mehrere Personen ^{b)}	Gestreift
$a < 5$ m	$f_D \leq 25$ Hz und $f_E \leq 50$ Hz für Büros für mehrere Personen ^{b)}	Gepunktet
$a \geq 20$ m	<i>Keine Maßnahmen erforderlich</i> für Großraumbüros, Schalterräume etc. ^{c)}	Nicht dargestellt
$a < 20$ m	$f_D \leq 30$ Hz und $f_E \leq 50$ Hz für Großraumbüros, Schalterräume etc. ^{c)}	Nicht dargestellt
Messquerschnitt MQ II		
$a \geq 10$ m	<i>Keine Maßnahmen erforderlich</i>	Grün
10 m > $a \geq 5$ m	$f_D \leq 30$ Hz und $f_E \leq 50$ Hz für ruhige Aufenthaltsräume ^{a)}	Gelb
$a < 5$ m	$f_D \leq 25$ Hz und $f_E \leq 50$ Hz für ruhige Aufenthaltsräume ^{a)}	Orange
$a < 10$ m	$f_D \leq 30$ Hz und $f_E \leq 50$ Hz für Büros für mehrere Personen ^{b)} und <i>keine Maßnahmen erforderlich</i> für Großraumbüros, Schalterräume etc. ^{c)}	Gestreift
Messquerschnitt MQ III		
$a \geq 55$ m	<i>Keine Maßnahmen erforderlich</i>	Grün
55 m > $a \geq 20$ m	$f_D \leq 30$ Hz und $f_E \leq 50$ Hz für ruhige Aufenthaltsräume ^{a)}	Gelb
20 m > $a \geq 10$ m	$f_D \leq 25$ Hz und $f_E \leq 50$ Hz für ruhige Aufenthaltsräume ^{a)}	Orange
$a < 10$ m	Elastische Lagerung des Gebäudes für ruhige Aufenthaltsräume ^{a)}	Rot
55 m > $a \geq 15$ m	$f_D \leq 30$ Hz und $f_E \leq 50$ Hz für sonstige Aufenthaltsräume ^{b), c)}	Gestreift
$a < 15$ m	$f_D \leq 25$ Hz und $f_E \leq 50$ Hz für sonstige Aufenthaltsräume ^{b), c)}	Gepunktet

* lichter Abstand zwischen nächstgelegendem Gleis und Bebauung

^{a)} Zeile 2, Tabelle 12

^{b)} Zeile 3, Tabelle 12

^{c)} Zeile 4, Tabelle 12

8 Bauteilabmessungen/Deckenspanweiten für rechteckige Deckenfelder

8.1 Deckenspanweiten Vorgabe $f_D \leq 30$ Hz

Entsprechend den empfohlenen Maßnahmen im Abschnitt 7 sind in den folgenden Tabellen für die Deckenstärken von 16 cm, 18 cm, 20 cm und 22 cm Deckenspanweiten angegeben, welche die Vorgabe $f_D \leq 30$ Hz einhalten.

Tabelle 19. Geeignete Deckenspanweiten für $f_D \leq 30$ Hz bei einer Deckenstärke von 16 cm.

a [m]	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25
3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
3,75	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
4,00	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++
4,25	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++
4,50	-	-	-	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++
4,75	-	-	-	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++
5,00	-	-	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++
5,25	-	-	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++
5,50	-	-	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++
5,75	-	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++
6,00	-	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++
6,25	-	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++

- nicht geeignet; + bedingt geeignet; ++ geeignet

Tabelle 20. Geeignete Deckenspanweiten für $f_D \leq 30$ Hz bei einer Deckenstärke von 18 cm.

a [m]	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75
3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
3,75	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
4,00	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4,25	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++
4,50	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++
4,75	-	-	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++
5,00	-	-	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++
5,25	-	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++
5,50	-	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++
5,75	-	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++
6,00	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
6,25	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
6,50	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
6,75	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++

- nicht geeignet; + bedingt geeignet; ++ geeignet

Tabelle 21. Geeignete Deckenspanweiten für $f_D \leq 30$ Hz bei einer Deckenstärke von 20 cm.

a [m]	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00
3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
4,00	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
4,25	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4,50	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4,75	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++
5,00	-	-	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++
5,25	-	-	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++
5,50	-	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++
5,75	-	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++
6,00	-	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++
6,25	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
6,50	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
6,75	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
7,00	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++

- nicht geeignet; + bedingt geeignet; ++ geeignet

Tabelle 22. Geeignete Deckenspanweiten für $f_D \leq 30$ Hz bei einer Deckenstärke von 22 cm.

a [m]	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00
3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
4,25	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
4,50	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
4,75	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5,00	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	++	++
5,25	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++
5,50	-	-	-	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++
5,75	-	-	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++
6,00	-	-	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++
6,25	-	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++
6,50	-	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++
6,75	-	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++
7,00	-	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++

- nicht geeignet; + bedingt geeignet; ++ geeignet

8.2 Deckenspanweiten Vorgabe $f_b \leq 25$ Hz

Entsprechend den empfohlenen Maßnahmen im Abschnitt 7 sind in den folgenden Tabellen für die Deckenstärken von 16 cm, 18 cm, 20 cm und 22 cm Deckenspanweiten angegeben, welche die Vorgabe $f_b \leq 25$ Hz einhalten.

Tabelle 23. Geeignete Deckenspanweiten für $f_b \leq 25$ Hz bei einer Deckenstärke von 16 cm.

a [m]	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50
3,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
4,00	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
4,25	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
4,50	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	++
4,75	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++
5,00	-	-	-	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++
5,25	-	-	-	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++
5,50	-	-	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++
5,75	-	-	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++
6,00	-	-	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++
6,25	-	-	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++
6,50	-	-	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++

- nicht geeignet; + bedingt geeignet; ++ geeignet

Tabelle 24. Geeignete Deckenspanweiten für $f_0 \leq 25$ Hz bei einer Deckenstärke von 18 cm.

a [m]	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75
3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
4,25	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
4,50	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
4,75	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5,00	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	++	++	++
5,25	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++
5,50	-	-	-	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++
5,75	-	-	-	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++
6,00	-	-	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++
6,25	-	-	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++
6,50	-	-	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++
6,75	-	-	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++

- nicht geeignet; + bedingt geeignet; ++ geeignet

Tabelle 25. Geeignete Deckenspanweiten für $f_0 \leq 25$ Hz bei einer Deckenstärke von 20 cm.

a [m]	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25
4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
4,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
4,50	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
4,75	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5,00	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5,25	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	++	++	++
5,50	-	-	-	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++
5,75	-	-	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++
6,00	-	-	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++
6,25	-	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++
6,50	-	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++
6,75	-	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++
7,00	-	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++

- nicht geeignet; + bedingt geeignet; ++ geeignet

Tabelle 26. Geeignete Deckenspanweiten für $f_0 \leq 25$ Hz bei einer Deckenstärke von 22 cm.

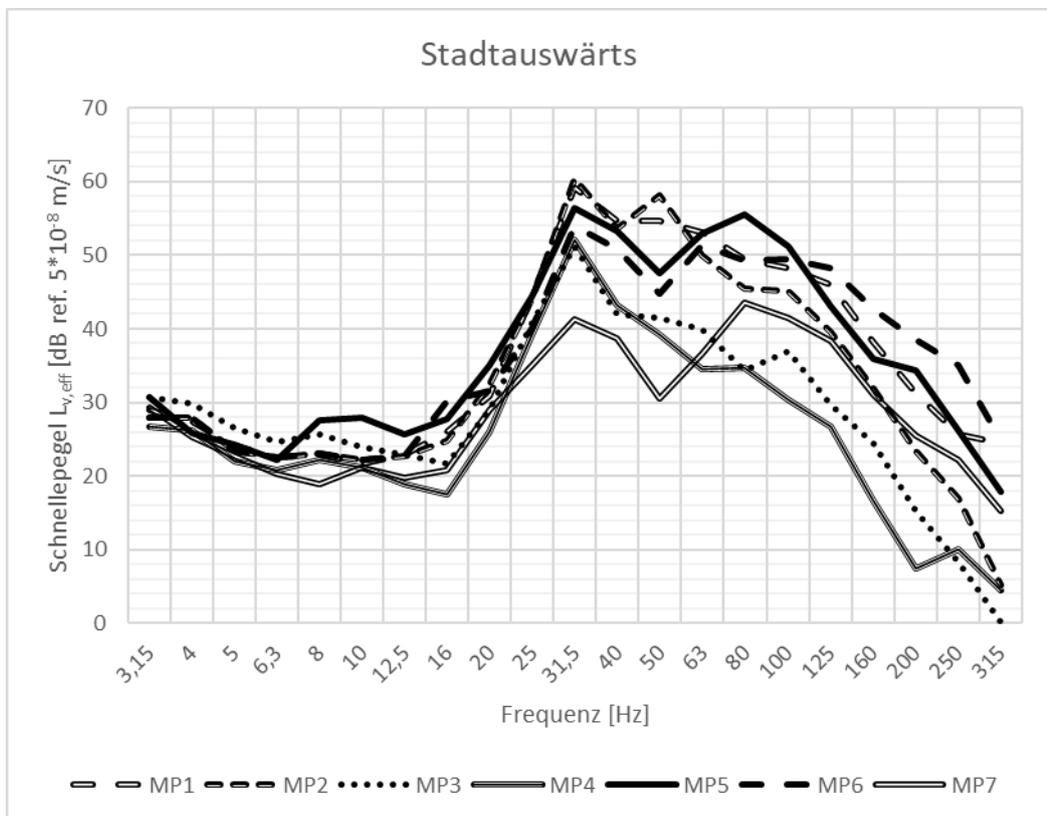
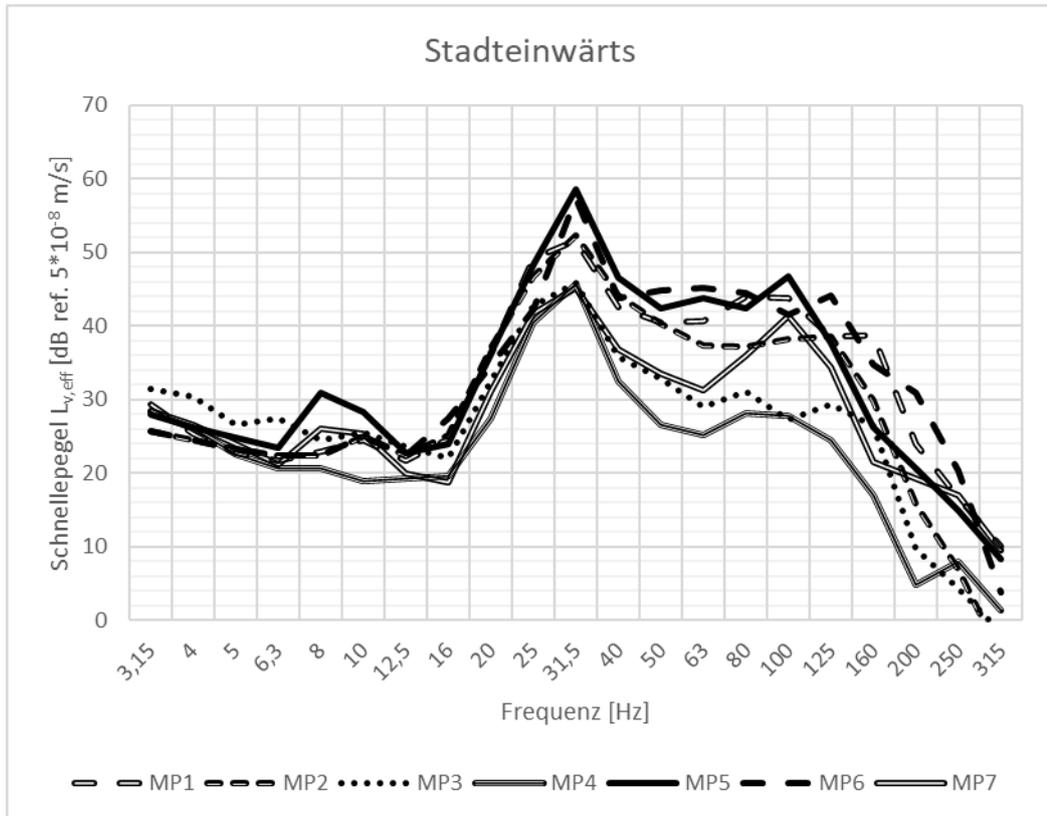
a [m]	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50
4,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
4,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
4,75	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
5,00	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5,25	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5,50	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++	++
5,75	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++
6,00	-	-	+	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++
6,25	-	-	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++
6,50	-	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++
6,75	-	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++
7,00	-	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++
7,25	-	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++
7,50	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++

- nicht geeignet; + bedingt geeignet; ++ geeignet

Anhang A

Spektren

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ173\M173702\M173702_01_BER_1D.DOCX:31.01.2024



\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ173M173702\M173702_01_BER_1D.DOCX:31.01.2024

Anhang B

Prognosewerte Plangebiet – Maximalwerte

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ173\M173702\M173702_01_BER_1D.DOCX:31.01.2024

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP1
Abstand [m] 17
Zugart sb
Fahrtrichtung stadteinwärts
Beschreibung

KB-Werte

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10	Hz	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
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	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25	Hz	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	0,20	0,22	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	0,09	0,13	0,12	0,09	0,09	0,09	0,09
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	0,08	0,08	0,11	0,10	0,08	0,08	0,08
Maximalwert			0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Minimalwert			0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	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	31	32	32	34	36	37	34
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	32	32	33	34	37	38	35
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	32	33	33	35	37	38	35
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20	Hz	33	33	34	35	38	39	36
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25	Hz	34	35	35	37	39	39	37
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	39	40	40	40	42	42	40
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	41	43	41	41	43	43	41
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	41	43	45	42	43	43	42
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	46	46	47	50	47	47	46
Maximalpegel		dB(A)	41	43	45	42	43	43	42
Minimalpegel		dB(A)	32	32	33	34	37	38	35

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP2
Abstand [m] 26
Zugart sb
Fahrtrichtung stadteinwärts
Beschreibung

KB-Werte

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10	Hz	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20	Hz	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25	Hz	0,11	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	0,22	0,24	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	0,10	0,15	0,12	0,10	0,10	0,10	0,10
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	0,07	0,07	0,10	0,08	0,07	0,07	0,07
Maximalwert			0,23	0,24	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Minimalwert			0,02	0,03	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	27	29	29	30	31	32	33
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	28	29	30	31	31	32	33
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	28	30	30	31	32	33	34
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20	Hz	29	30	31	32	32	33	34
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25	Hz	31	32	32	33	34	35	35
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	39	39	39	40	40	40	40
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	41	43	41	41	41	42	42
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	41	43	44	41	41	42	42
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	43	43	46	47	44	44	44
Maximalpegel		dB(A)	41	43	44	41	41	42	42
Minimalpegel		dB(A)	28	29	30	31	31	32	33

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP3
Abstand [m] 41
Zugart sb
Fahrtrichtung stadteinwärts
Beschreibung

KB-Werte

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10	Hz	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
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	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20	Hz	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25	Hz	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	0,10	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
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	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
Maximalwert			0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Minimalwert			0,01	0,02	0,02	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	19	21	22	22	24	22	24
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	20	21	22	23	24	23	24
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	20	22	23	23	25	23	25
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20	Hz	21	22	23	24	26	24	25
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25	Hz	25	25	26	26	27	26	27
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	33	33	33	33	33	33	33
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	34	36	34	34	34	34	34
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	33	36	37	34	34	34	34
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	35	35	38	39	36	36	36
Maximalpegel		dB(A)	34	36	37	34	34	34	34
Minimalpegel		dB(A)	20	21	22	23	24	23	24

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP4
Abstand [m] 56
Zugart sb
Fahrtrichtung stadteinwärts
Beschreibung

KB-Werte

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10	Hz	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
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	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Maximalwert			0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
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	16	18	18	19	21	21	20
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	17	18	18	19	22	22	20
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	17	19	19	20	22	22	21
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20	Hz	18	19	19	20	23	23	21
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25	Hz	22	23	23	23	25	25	24
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	32	32	32	32	33	33	32
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	33	34	33	33	33	33	33
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	28	31	31	29	29	30	29
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	31	31	33	35	31	31	31
Maximalpegel		dB(A)	33	34	33	33	33	33	33
Minimalpegel		dB(A)	17	18	18	19	22	22	20

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP5
Abstand [m] 8
Zugart sb
Fahrtrichtung stadteinwärts
Beschreibung

KB-Werte

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10	Hz	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20	Hz	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25	Hz	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	0,42	0,45	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	0,13	0,20	0,16	0,13	0,13	0,13	0,13
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	0,11	0,11	0,14	0,15	0,11	0,11	0,11
Maximalwert			0,43	0,45	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Minimalwert			0,04	0,05	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	32	33	34	36	36	40	34
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	33	34	34	37	36	40	35
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	33	34	35	37	37	41	35
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20	Hz	34	35	35	38	37	41	36
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25	Hz	35	36	36	38	38	42	37
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	45	45	45	46	46	47	45
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	46	48	46	46	46	47	46
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	44	46	47	45	44	46	44
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	49	49	50	53	49	50	49
Maximalpegel		dB(A)	46	48	47	46	46	47	46
Minimalpegel		dB(A)	33	34	34	37	36	40	35

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP6
Abstand [m] 25
Zugart sb
Fahrtrichtung stadteinwärts
Beschreibung

KB-Werte

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10	Hz	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
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	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25	Hz	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	0,37	0,39	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	0,12	0,16	0,17	0,12	0,12	0,12	0,12
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	0,13	0,13	0,18	0,18	0,13	0,13	0,13
Maximalwert			0,37	0,39	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
Minimalwert			0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	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	33	33	34	37	37	36	38
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	33	34	35	38	38	37	39
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	34	34	35	38	38	37	39
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20	Hz	34	35	36	39	39	38	40
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25	Hz	35	35	37	39	39	38	40
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	44	44	44	45	45	45	45
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	45	46	45	46	46	45	46
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	45	46	49	46	46	45	46
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	50	50	52	54	51	50	51
Maximalpegel		dB(A)	45	46	49	46	46	45	46
Minimalpegel		dB(A)	33	34	35	38	38	37	39

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP7
Abstand [m] 35
Zugart sb
Fahrtrichtung stadteinwärts
Beschreibung

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	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
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	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	0,10	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	0,04	0,07	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	0,03	0,03	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03
Maximalwert			0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Minimalwert			0,01	0,02	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	26	26	27	27	29	34	29
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	26	27	27	28	30	34	30
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	27	27	28	28	30	35	30
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20	Hz	27	28	28	29	31	35	31
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25	Hz	29	29	29	30	32	36	32
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	33	33	34	34	35	38	35
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	35	37	35	35	36	39	36
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	35	37	38	35	36	39	36
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	37	38	39	41	38	40	38
Maximalpegel		dB(A)	35	37	38	35	36	39	36
Minimalpegel		dB(A)	26	27	27	28	30	34	30

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP1
Abstand [m] 26
Zugart sb
Fahrtrichtung stadtauswärts
Beschreibung

KB-Werte

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10	Hz	0,05	0,08	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	0,05	0,08	0,08	0,07	0,05	0,05	0,05
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	0,05	0,09	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20	Hz	0,06	0,09	0,09	0,08	0,06	0,06	0,06
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25	Hz	0,10	0,13	0,12	0,11	0,10	0,10	0,10
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	0,45	0,46	0,46	0,46	0,45	0,45	0,45
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	0,52	0,65	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	0,37	0,54	0,54	0,38	0,38	0,38	0,37
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	0,34	0,35	0,51	0,45	0,34	0,34	0,34
Maximalwert			0,52	0,65	0,54	0,52	0,52	0,52	0,52
Minimalwert			0,05	0,08	0,08	0,07	0,05	0,05	0,05

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10	Hz	38	40	42	44	43	42	41
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	39	40	43	45	43	43	42
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	39	41	43	45	44	43	42
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20	Hz	40	41	44	46	44	44	43
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25	Hz	41	42	44	46	45	44	44
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	47	47	48	49	48	48	48
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	50	53	51	51	51	51	50
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	54	56	58	55	55	55	54
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	58	58	60	62	59	59	58
Maximalpegel		dB(A)	54	56	58	55	55	55	54
Minimalpegel		dB(A)	39	40	43	45	43	43	42

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP2
Abstand [m] 35
Zugart sb
Fahrtrichtung stadtauswärts
Beschreibung

KB-Werte

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10	Hz	0,05	0,08	0,10	0,06	0,06	0,05	0,05
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	0,06	0,08	0,10	0,07	0,06	0,06	0,06
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	0,06	0,09	0,11	0,07	0,06	0,06	0,06
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20	Hz	0,07	0,09	0,12	0,08	0,07	0,07	0,07
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25	Hz	0,11	0,12	0,15	0,11	0,11	0,11	0,11
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	0,52	0,53	0,54	0,53	0,52	0,52	0,52
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	0,57	0,66	0,58	0,57	0,57	0,57	0,57
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	0,46	0,57	0,73	0,46	0,46	0,46	0,46
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	0,42	0,42	0,71	0,47	0,42	0,42	0,42
Maximalwert			0,57	0,66	0,73	0,57	0,57	0,57	0,57
Minimalwert			0,06	0,08	0,10	0,07	0,06	0,06	0,06

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10	Hz	37	38	44	42	40	40	38
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	38	39	44	42	40	41	39
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	38	39	45	43	41	41	39
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20	Hz	39	40	45	43	41	42	40
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25	Hz	39	41	46	44	42	42	40
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	47	48	49	49	48	48	48
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	50	53	51	51	50	50	50
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	57	58	62	57	57	57	57
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	58	58	62	61	58	58	58
Maximalpegel		dB(A)	57	58	62	57	57	57	57
Minimalpegel		dB(A)	38	39	44	42	40	41	39

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP3
Abstand [m] 50
Zugart sb
Fahrtrichtung stadtauswärts
Beschreibung

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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20	Hz	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
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	0,18	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	0,19	0,21	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	0,09	0,13	0,12	0,09	0,09	0,09	0,09
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	0,08	0,08	0,11	0,10	0,08	0,08	0,08
Maximalwert			0,19	0,21	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
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	25	27	29	31	28	30	27
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	26	27	29	32	29	31	28
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	26	28	30	32	29	31	28
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20	Hz	27	28	30	33	30	32	29
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25	Hz	28	29	31	33	31	33	30
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	38	38	38	39	38	39	38
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	39	42	40	40	40	40	40
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	41	43	45	42	41	42	41
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	45	45	47	49	45	45	45
Maximalpegel		dB(A)	41	43	45	42	41	42	41
Minimalpegel		dB(A)	26	27	29	32	29	31	28

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP4
Abstand [m] 65
Zugart sb
Fahrtrichtung stadtauswärts
Beschreibung

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	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20	Hz	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
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	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	0,21	0,23	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	0,09	0,13	0,11	0,09	0,09	0,09	0,09
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	0,06	0,06	0,09	0,07	0,06	0,06	0,06
Maximalwert			0,21	0,23	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Minimalwert			0,02	0,03	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	23	26	27	27	28	26	24
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	23	26	27	27	28	26	25
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	24	27	28	28	29	27	25
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20	Hz	24	27	28	28	29	27	26
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25	Hz	26	28	29	29	30	28	27
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	38	39	39	39	39	39	39
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	40	43	40	40	41	40	40
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	40	42	43	40	40	40	40
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	41	41	44	44	41	41	41
Maximalpegel		dB(A)	40	43	43	40	41	40	40
Minimalpegel		dB(A)	23	26	27	27	28	26	25

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP5
Abstand [m] 16
Zugart sb
Fahrtrichtung stadtauswärts
Beschreibung

KB-Werte

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10	Hz	0,04	0,07	0,05	0,06	0,06	0,04	0,04
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	0,04	0,07	0,05	0,06	0,06	0,05	0,04
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	0,05	0,07	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20	Hz	0,05	0,08	0,06	0,07	0,07	0,06	0,05
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25	Hz	0,10	0,12	0,10	0,11	0,11	0,10	0,10
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	0,40	0,52	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	0,26	0,42	0,31	0,26	0,26	0,26	0,26
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	0,24	0,25	0,29	0,38	0,25	0,24	0,24
Maximalwert			0,40	0,52	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Minimalwert			0,04	0,07	0,05	0,06	0,06	0,05	0,04

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10	Hz	40	41	41	45	47	45	41
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	41	41	41	45	48	45	42
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	41	42	42	46	48	46	42
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20	Hz	42	42	42	46	49	46	43
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25	Hz	42	43	43	47	49	47	44
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	46	46	46	48	51	49	46
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	49	52	49	51	52	51	49
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	50	53	53	51	53	52	50
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	57	57	58	62	58	58	57
Maximalpegel		dB(A)	50	53	53	51	53	52	50
Minimalpegel		dB(A)	41	41	41	45	48	45	42

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP6
Abstand [m] 33
Zugart sb
Fahrtrichtung stadtauswärts
Beschreibung

KB-Werte

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10 Hz		0,03	0,05	0,03	0,05	0,03	0,03	0,03
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz		0,03	0,05	0,04	0,05	0,04	0,03	0,03
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz		0,04	0,06	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz		0,04	0,06	0,05	0,06	0,05	0,04	0,04
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz		0,06	0,08	0,07	0,08	0,07	0,07	0,06
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz		0,25	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz		0,30	0,39	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz		0,19	0,32	0,23	0,20	0,19	0,19	0,19
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz		0,19	0,20	0,23	0,32	0,20	0,19	0,19
Maximalwert			0,30	0,39	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Minimalwert			0,03	0,05	0,04	0,05	0,04	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		38	39	39	43	42	43	43
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12 Hz		39	39	39	43	43	44	43
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16 Hz		39	40	40	44	43	44	44
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20 Hz		40	40	40	44	44	45	44
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25 Hz		40	41	41	45	44	45	45
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30 Hz		43	44	44	47	46	47	46
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40 Hz		46	50	47	48	48	48	48
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50 Hz		47	50	50	49	49	49	49
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63 Hz		56	56	56	60	56	56	56
Maximalpegel	dB(A)		47	50	50	49	49	49	49
Minimalpegel	dB(A)		39	39	39	43	43	44	43

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP7
Abstand [m] 43
Zugart sb
Fahrtrichtung stadtauswärts
Beschreibung

KB-Werte

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10	Hz	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
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	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	0,07	0,09	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	0,05	0,08	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	0,04	0,04	0,04	0,06	0,04	0,04	0,04
Maximalwert			0,07	0,09	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
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	29	29	29	31	36	35	33
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	30	30	30	31	36	35	34
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	30	30	30	32	37	36	34
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20	Hz	31	31	31	32	37	36	35
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25	Hz	31	31	31	33	38	37	35
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	33	33	33	34	39	38	36
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	35	38	35	36	40	39	38
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	36	38	37	37	40	39	38
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	41	41	42	46	43	43	42
Maximalpegel		dB(A)	36	38	37	37	40	39	38
Minimalpegel		dB(A)	30	30	30	31	36	35	34

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP8-Ost
Abstand [m] 13
Zugart sb
Fahrtrichtung stadtauswärts
Beschreibung

KB-Werte

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10	Hz	0,04	0,07	0,08	0,05	0,05	0,05	0,04
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	0,05	0,07	0,08	0,05	0,05	0,05	0,05
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	0,05	0,08	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20	Hz	0,06	0,08	0,09	0,06	0,06	0,06	0,06
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25	Hz	0,17	0,18	0,19	0,18	0,17	0,17	0,17
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	0,41	0,52	0,42	0,41	0,41	0,41	0,41
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	0,37	0,49	0,56	0,37	0,37	0,37	0,37
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	0,31	0,32	0,52	0,36	0,31	0,31	0,31
Maximalwert			0,41	0,52	0,56	0,41	0,41	0,41	0,41
Minimalwert			0,05	0,07	0,08	0,05	0,05	0,05	0,05

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10	Hz	38	39	42	41	40	44	43
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	39	40	43	42	41	45	44
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	39	40	43	42	41	45	44
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20	Hz	40	41	44	43	42	46	45
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25	Hz	41	42	45	43	42	46	46
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	45	46	47	46	46	48	48
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	48	52	50	49	49	50	50
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	55	56	59	55	55	55	55
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	56	56	60	59	56	57	56
Maximalpegel		dB(A)	55	56	59	55	55	55	55
Minimalpegel		dB(A)	39	40	43	42	41	45	44

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP8-Ost
Abstand [m] 13
Zugart sb
Fahrtrichtung stadteinwärts
Beschreibung

KB-Werte

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10	Hz	0,12	0,19	0,14	0,12	0,12	0,12	0,12
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	0,10	0,18	0,13	0,11	0,10	0,10	0,10
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	0,10	0,19	0,13	0,11	0,10	0,10	0,10
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20	Hz	0,14	0,22	0,17	0,15	0,14	0,14	0,14
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25	Hz	0,26	0,31	0,27	0,26	0,26	0,26	0,26
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	0,70	0,73	0,71	0,70	0,70	0,70	0,70
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	0,93	1,33	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	0,76	1,22	0,94	0,76	0,76	0,76	0,76
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	0,45	0,49	0,72	0,56	0,46	0,45	0,45
Maximalwert			0,93	1,33	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93
Minimalwert			0,10	0,18	0,13	0,11	0,10	0,10	0,10

Sekundärluftschall-Pegel

in dB(A)

			Estricheigenfrequenzen [Hz]						
			ohne	40	50	63	80	100	125
Decke mit Eigenfrequenzen von	8-10	Hz	42	45	45	46	46	45	45
Decke mit Eigenfrequenzen von	10-12	Hz	42	45	46	46	47	45	46
Decke mit Eigenfrequenzen von	12-16	Hz	43	46	46	47	47	46	46
Decke mit Eigenfrequenzen von	16-20	Hz	43	46	47	47	48	46	47
Decke mit Eigenfrequenzen von	20-25	Hz	44	47	47	48	48	47	47
Decke mit Eigenfrequenzen von	25-30	Hz	50	51	51	52	52	51	51
Decke mit Eigenfrequenzen von	30-40	Hz	56	60	56	57	57	56	56
Decke mit Eigenfrequenzen von	40-50	Hz	59	62	62	59	59	59	59
Decke mit Eigenfrequenzen von	50-63	Hz	60	60	63	64	60	60	60
Maximalpegel		dB(A)	59	62	62	59	59	59	59
Minimalpegel		dB(A)	42	45	46	46	47	45	46

Anhang C

Prognosewerte Plangebiet – Mittelungswerte

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ173\M173702\M173702_01_BER_1D.DOCX:31.01.2024

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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	0,00	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	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	0,09	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	0,10	0,13	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	0,07	0,10	0,10	0,07	0,07	0,07	0,07	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	0,06	0,06	0,10	0,09	0,06	0,06	0,06	
Maximalwert	0,10	0,13	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
Minimalwert	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	

L_m - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	22	23	25	27	26	26	25	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	22	23	25	27	26	26	25	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	23	24	26	28	27	27	26	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	23	24	26	28	27	27	26	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	24	25	27	29	28	28	27	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	30	30	31	32	31	31	31	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	33	36	33	34	34	34	33	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	37	38	41	37	37	37	37	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	41	41	43	45	41	41	41	
Maximalpegel	dB(A) 37	38	41	37	37	37	37	
Minimalpegel	dB(A) 22	23	25	27	26	26	25	

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP1
Beurteilungswerte: Nacht

KBFT_r-Beurteilungswerte

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	0,00	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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	0,05	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	0,03	0,03	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	
Maximalwert	0,05	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
Minimalwert	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	

L_m - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	16	17	19	21	20	20	19	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	16	18	20	22	21	21	19	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	17	18	20	22	21	21	20	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	17	19	21	23	22	22	20	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	18	19	21	23	22	22	21	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	24	24	25	26	26	26	25	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	27	30	28	28	28	28	28	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	31	33	35	32	32	32	31	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	35	35	37	39	36	36	35	
Maximalpegel	dB(A)	31	33	35	32	32	31	
Minimalpegel	dB(A)	16	18	20	22	21	19	

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP2
Beurteilungswerte: Tag

KBFT_r-Beurteilungswerte

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	
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	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	0,11	0,13	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	0,08	0,11	0,14	0,08	0,08	0,08	0,08	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	0,08	0,08	0,13	0,09	0,08	0,08	0,08	
Maximalwert	0,11	0,13	0,14	0,11	0,11	0,11	0,11	
Minimalwert	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	

L_m - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	20	21	26	24	23	23	22	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	20	22	27	25	23	24	22	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	21	22	27	25	24	24	23	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	21	23	28	26	24	25	23	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	22	23	28	26	25	25	24	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	30	31	32	31	31	31	31	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	33	35	34	33	33	33	33	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	39	40	44	39	39	39	39	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	41	41	45	43	41	41	41	
Maximalpegel	dB(A)	39	40	44	39	39	39	
Minimalpegel	dB(A)	20	22	27	25	23	22	

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP2
Beurteilungswerte: Nacht

KBFT_r-Beurteilungswerte

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	0,04	0,06	0,07	0,04	0,04	0,04	0,04	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	0,04	0,04	0,07	0,05	0,04	0,04	0,04	
Maximalwert	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	
Minimalwert	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	

L_m - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	14	16	21	19	17	17	16	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	15	16	21	19	17	18	16	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	15	17	22	20	18	18	17	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	16	17	22	20	18	19	17	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	16	18	23	21	19	19	18	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	25	25	27	26	25	25	25	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	27	30	28	28	27	27	27	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	34	34	38	34	34	34	34	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	35	35	39	38	35	35	35	
Maximalpegel	dB(A)	34	34	38	34	34	34	
Minimalpegel	dB(A)	15	16	21	19	17	16	

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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	0,00	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	0,04	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	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	
Maximalwert	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
Minimalwert		0,02	0,02					

L_m - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	9	10	12	14	12	13	11	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	9	11	12	14	13	14	12	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	10	11	13	15	13	14	12	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	10	12	13	15	14	15	13	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	12	13	15	16	15	16	14	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	21	21	22	22	22	22	22	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	23	25	23	24	23	23	23	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	24	26	28	25	24	25	24	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	28	28	30	32	28	28	28	
Maximalpegel	dB(A)	24	26	28	25	24	25	24
Minimalpegel	dB(A)	9	11	12	14	13	14	12

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP3
Beurteilungswerte: Nacht

KBFT_r-Beurteilungswerte

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	0,00	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	0,02	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	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	
Maximalwert	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Minimalwert		0,01	0,01					

L_m - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	3	4	6	8	6	8	5	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	3	5	7	9	7	8	6	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	4	5	7	9	7	9	6	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	5	6	8	10	8	9	7	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	6	7	9	11	9	10	8	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	16	16	16	16	16	16	16	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	17	19	17	18	17	18	17	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	18	20	22	19	19	19	19	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	22	22	24	26	22	23	22	
Maximalpegel	dB(A)	18	20	22	19	19	19	
Minimalpegel	dB(A)	3	5	7	9	7	6	

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP4
Beurteilungswerte: Tag

KBFT_r-Beurteilungswerte

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	0,00	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	0,04	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	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Maximalwert	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
Minimalwert		0,02	0,02					

L_m - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	6	9	9	10	11	9	8	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	7	9	10	10	11	10	9	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	7	10	10	11	12	10	9	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	8	10	11	11	12	11	10	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	10	12	12	12	13	12	11	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	22	22	22	22	22	22	22	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	23	26	23	23	24	23	23	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	22	25	26	23	23	23	23	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	24	24	27	27	24	24	24	
Maximalpegel	dB(A)	23	26	26	23	24	23	
Minimalpegel	dB(A)	7	9	10	10	11	10	

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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	0,02	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	0,00	0,01	0,01	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		0,01	0,01					

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	4	4	5	4	2	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	1	4	4	5	6	4	3	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	1	4	5	5	6	5	3	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	2	5	5	6	7	5	4	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	4	6	6	7	8	6	5	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	16	16	16	16	16	16	16	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	18	20	18	18	18	18	18	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	17	19	20	17	17	17	17	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	18	18	21	22	18	18	18	
Maximalpegel	dB(A)	18	20	20	18	18	18	
Minimalpegel	dB(A)	1	4	4	5	6	4	

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP5
Beurteilungswerte: Tag

KBFT_r-Beurteilungswerte

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	0,00	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	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	0,11	0,13	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	0,05	0,09	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	0,05	0,05	0,06	0,08	0,05	0,05	0,05	
Maximalwert	0,11	0,13	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	
Minimalwert	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	

L_m - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	23	24	24	28	30	28	25	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	24	24	24	28	31	29	25	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	24	25	25	29	31	29	26	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	25	25	25	29	32	30	26	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	25	26	26	30	32	30	27	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	31	31	31	33	34	33	31	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	33	36	33	34	36	35	33	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	33	36	36	35	36	35	34	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	40	40	41	45	41	41	40	
Maximalpegel	dB(A) 33	36	36	35	36	35	34	
Minimalpegel	dB(A) 24	24	24	28	31	29	25	

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP5
Beurteilungswerte: Nacht

KBFT_r-Beurteilungswerte

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	0,00	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	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	
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	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,02	
Maximalwert	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
Minimalwert	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	

L_m - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	17	18	18	22	24	23	19	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	18	19	19	22	25	23	19	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	18	19	19	23	25	24	20	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	19	20	20	23	26	24	20	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	20	20	20	24	26	25	21	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	25	25	25	27	28	27	25	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	27	30	27	29	30	29	27	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	27	30	30	29	30	29	28	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	34	34	35	39	35	35	34	
Maximalpegel	dB(A) 27	30	30	29	30	29	28	
Minimalpegel	dB(A) 18	19	19	22	25	23	19	

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP6
Beurteilungswerte: Tag

KBFT_r-Beurteilungswerte

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	0,00	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	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	0,09	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	0,04	0,07	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	0,04	0,04	0,05	0,07	0,04	0,04	0,04	
Maximalwert	0,09	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	
Minimalwert	0,04	0,07	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	

L_m - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	21	22	22	26	26	26	26	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	22	23	23	27	26	27	27	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	22	23	23	27	27	27	27	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	23	24	24	28	27	28	28	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	24	24	24	28	28	28	28	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	29	29	29	31	31	31	31	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	31	33	31	33	32	33	33	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	32	34	35	33	33	33	33	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	39	39	40	44	39	39	39	
Maximalpegel	dB(A)	32	34	35	33	33	33	
Minimalpegel	dB(A)	22	23	23	27	26	27	

M173702/01

Prognose vom 03.01.2024

Anhang C, Seite 12

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP6
Beurteilungswerte: Nacht

KBFT_r-Beurteilungswerte

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	0,00	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	0,04	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	0,02	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	0,03	0,02	0,02	0,02	
Maximalwert	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
Minimalwert	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	

L_m - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	16	16	17	21	20	20	20	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	16	17	17	21	21	21	21	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	17	17	18	22	21	21	21	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	17	18	18	22	22	22	22	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	18	18	19	23	22	22	22	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	23	23	23	25	25	25	25	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	25	28	25	27	27	27	27	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	26	28	29	27	27	27	27	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	33	33	34	38	34	34	34	
Maximalpegel	dB(A)	26	28	29	27	27	27	
Minimalpegel	dB(A)	16	17	17	21	21	21	

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP7
Beurteilungswerte: Tag

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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	0,00	0,02	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	13	13	13	15	19	20	17	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	14	14	14	15	19	20	17	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	14	14	14	16	20	21	18	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	15	15	15	16	20	21	18	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	15	16	16	17	21	22	19	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	18	19	19	19	22	23	21	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	20	23	20	21	24	24	22	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	21	23	23	22	24	25	23	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	25	25	26	29	27	27	26	
Maximalpegel	dB(A)	21	23	23	22	24	25	23
Minimalpegel	dB(A)	14	14	14	15	19	20	17

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP7
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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	0,00	0,00	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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
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	8	8	9	13	14	11	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	8	8	8	10	14	14	12	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	8	9	9	10	14	15	12	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	9	9	9	11	15	15	13	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	10	10	10	11	15	16	13	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	13	13	13	14	17	17	15	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	15	17	15	15	18	18	16	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	15	17	17	16	18	19	17	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	19	19	20	24	21	21	20	
Maximalpegel	dB(A)	15	17	17	16	18	19	17
Minimalpegel	dB(A)	8	8	8	10	14	14	12

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP8-Ost
Beurteilungswerte: Tag

KBFT_r-Beurteilungswerte

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	0,00	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,00	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	0,00	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,00	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	0,19	0,26	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	0,15	0,24	0,20	0,16	0,16	0,16	0,15	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	0,10	0,11	0,16	0,12	0,10	0,10	0,10	
Maximalwert	0,19	0,26	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19	
Minimalwert	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	

L_m - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	26	28	29	29	30	30	30	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	26	29	30	30	30	30	30	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	27	29	30	30	31	31	31	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	27	30	31	31	31	31	31	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	28	30	32	32	32	32	32	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	34	34	35	35	35	35	35	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	39	43	40	40	40	40	40	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	42	45	46	43	43	43	43	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	44	44	47	47	44	44	44	
Maximalpegel	dB(A) 42	45	46	43	43	43	43	
Minimalpegel	dB(A) 26	29	30	30	30	30	30	

M173702

BV: BP Taufkirchen West

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

Messpunkt MP8-Ost
Beurteilungswerte: Nacht

KBFT_r-Beurteilungswerte

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	0,00	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	0,00	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	
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	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	0,09	0,13	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	0,08	0,12	0,10	0,08	0,08	0,08	0,08	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	0,05	0,05	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	
Maximalwert	0,09	0,13	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	
Minimalwert	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	

L_m - Sekundärluftschall-Mittelungspegel

in dB(A)

	Estricheigenfrequenzen [Hz]							
	ohne	40	50	63	80	100	125	
Decke mit Eigenfrequenzen von 8-10 Hz	20	22	23	23	24	24	24	
Decke mit Eigenfrequenzen von 10-12 Hz	20	23	24	24	24	25	24	
Decke mit Eigenfrequenzen von 12-16 Hz	21	23	24	24	25	25	25	
Decke mit Eigenfrequenzen von 16-20 Hz	21	24	25	25	25	26	25	
Decke mit Eigenfrequenzen von 20-25 Hz	22	24	26	26	26	26	26	
Decke mit Eigenfrequenzen von 25-30 Hz	28	29	29	29	29	29	29	
Decke mit Eigenfrequenzen von 30-40 Hz	33	37	34	34	34	34	34	
Decke mit Eigenfrequenzen von 40-50 Hz	37	39	40	37	37	37	37	
Decke mit Eigenfrequenzen von 50-63 Hz	38	38	41	41	38	38	38	
Maximalpegel	dB(A) 37	39	40	37	37	37	37	
Minimalpegel	dB(A) 20	23	24	24	24	25	24	