

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

19. Dezember 2024
M182152/01 Version 1 MNH/BGG

Gemeinde Maisach Bebauungsplan „Maisach, östlich der Zugspitzstraße“

Erschütterungstechnische Untersuchung

Bericht Nr. M182152/01

Auftraggeber:

Gemeinde Maisach
Schulstraße 1
82216 Maisach

Bearbeitet von:

M. Sc. Lisanne Meinerzhagen

Berichtsumfang:

Insgesamt 70 Seiten, davon
28 Seiten Textteil
25 Seiten Anhang A
13 Seiten Anhang B
4 Seiten Anhang C

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

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

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1 Situation und Aufgabenstellung	5
2 Verwendete Unterlagen	6
3 Beurteilungskriterien	7
3.1 Erschütterungen	7
3.2 Sekundärer Luftschall	9
4 Messtechnische Untersuchung	11
4.1 Art der Messung	11
4.2 Ort, Datum, Messpersonal, Umgebungsbedingungen	11
4.3 Erschütterungsquelle, Immissionsort	11
4.4 Lage der Messpunkte	12
4.5 Messgeräte und Messunsicherheit	13
4.6 Messdurchführung	14
4.7 Messergebnis	14
5 Streckenbelastung	18
6 Prognose der Erschütterungs- und sekundären Luftschallimmissionen	19
6.1 Vorgehensweise	19
6.2 Ergebnisse der KB-Wert-Prognose	21
6.3 Ergebnisse der sekundären Luftschall-Prognose	22
7 Beurteilung der prognostizierten Immissionen	23
7.1 Allgemeines	23
7.2 Erschütterungen	23
7.3 Sekundärer Luftschall	24
8 Maßnahmen – Abstandsbereiche	25
9 Bauteilabmessungen/ Deckenspannweiten	26

Anhang A: Prognose: Mittelungswerte (Betonkonstruktion)

Anhang B: Prognose: Maximal- und Beurteilungswerte (Betonkonstruktion)

Anhang C: Prognosewerte – Regression

Zusammenfassung

Die Gemeinde Maisach plant östlich der Zugspitzstraße die Aufstellung eines Bebauungsplanes. Hierzu liegt bereits ein städtebaulicher Vorentwurf vor. In südlicher Richtung schließen an das Plangebiet unmittelbar die Schienenverkehrsstrecken 5503 (Schnellfahrstrecke München – Augsburg), 5543 und 5581 der Deutschen Bahn AG an. Auf den Gleisen verkehren Fern- und Nahverkehrszüge, Güterzüge und S-Bahnen (München – Mammendorf).

Mittels einer erschütterungstechnischen Untersuchung wurden die bei Zugvorbeifahrt auf dem Grundstück vorliegenden Erschütterungen erfasst und die daraus zu erwartenden Erschütterungs- und sekundären Luftschallimmissionen prognostiziert. Die Prognoseergebnisse wurden nach einschlägigen Anhalts- bzw. Immissionsrichtwerten beurteilt.

Die Untersuchung kam zu folgendem Ergebnis:

- Erschütterungsimmissionen:

Die unter ungünstigen baudynamischen Parametern prognostizierten maximalen Erschütterungsimmissionen können die Anhaltswerte der DIN 4150-2 [5] nur einhalten, wenn zwischen einer Bebauung und dem nächstliegenden Gleis ein lichter Abstand von $a \geq 27$ m verbleibt. Bezüglich der Erschütterungsimmissionen sind Minderungsmaßnahmen erforderlich.

- Sekundäre Luftschallimmissionen:

Die unter ungünstigen baudynamischen Parametern prognostizierten maximalen sekundären Luftschallimmissionen können die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm [6] in Verbindung mit den Empfehlungen des LfU Bayern [7] auf dem gesamten Plangebiet **nicht** einhalten. Bezüglich der sekundären Luftschallimmissionen sind Minderungsmaßnahmen erforderlich.

- Maßnahmen:

Bezugnehmend auf die Ausführungen in Abschnitt 8 sind ab einem Abstand von $a \geq 45$ m zwischen einer Bebauung und nächstliegendem Gleis zur Reduzierung der Erschütterungs- und sekundären Luftschallimmissionen folgende konstruktive Maßnahmen erforderlich:

- $f_{\text{Decke}} \leq 40$ Hz (Deckeneigenfrequenz). Geeignete Deckenspannweiten für Deckenstärken von 16 cm, 18 cm, 20 cm und 22 cm sind im Abschnitt 9 aufgeführt.
- $f_{\text{Terz,Estrich}} = 50$ Hz (Estrichabstimmfrequenz)

Bis zu einem Abstand von $a < 45$ m zwischen einer Bebauung und nächstliegendem Gleis ist die Notwendigkeit einer elastischen Gebäudelagerung zu prüfen. Aufgrund der Komplexität der Maßnahme ist deren Wirkungsweise im Rahmen einer detaillierten baudynamischen Berechnung zu prüfen. Diese baudynamische Berechnung muss auf das konkret geplante Bauvorhaben bzw. Tragwerkskonzept und die vorliegenden Bodenverhältnisse abgestellt werden.

Werden zur Beurteilung des sekundären Luftschalles die Richtwerte der 24. BImSchV [8] herangezogen, ergeben sich geringere lichte Abstandsbereiche zwischen einer Bebauung und dem nächstliegenden Gleis. Die Beurteilungsergebnisse und Maßnahmenvorschläge zur 24. BImSchV [8] können dem Abschnitt 8 entnommen werden. Durch die Berücksichtigung der 24. BImSchV [8] kann nur ein minimaler Schutz zum Ausschluss einer Gesundheitsgefährdung der betroffenen Anwohner gewährleistet werden.

Die Ausführungen in Abschnitt 8 sind unbedingt zu beachten.



M. Sc. Lisanne Meinerzhagen

Telefon +49 (0)89 85602-3287

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.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14119-01-00

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

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Maisach plant östlich der Zugspitzstraße die Aufstellung eines Bebauungsplanes. Hierzu liegt bereits ein städtebaulicher Vorentwurf vor. In südlicher Richtung schließen an das Plangebiet unmittelbar die Schienenverkehrsstrecken 5503 (Schnellfahrstrecke München – Augsburg), 5543 und 5581 der Deutschen Bahn AG an. Auf den Gleisen verkehren Fern- und Nahverkehrszüge, Güterzüge und S-Bahnen (München – Mammendorf).



Abbildung 1. Lageplan des Bauvorhabens, siehe [9].

Mittels einer erschütterungstechnischen Untersuchung sollten die bei Zugvorbeifahrt auf dem Grundstück vorliegenden Erschütterungen erfasst und die daraus zu erwartenden Erschütterungs- und sekundären Luftschallimmissionen prognostiziert werden. Die Prognoseergebnisse sind nach einschlägigen Anhalts- bzw. Immissionsrichtwerten zu beurteilen.

2 Verwendete Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden verwendet:

- [1] DIN 45669-1: Messung von Schwingungsimmissionen. Teil 1: Schwingungsmesser; Anforderungen, Prüfung; September 2010
- [2] DIN 45669-2: Messung von Schwingungsimmissionen. Teil 2: Messverfahren; Juni 2005
- [3] DIN 45672-1: Schwingungsmessung an Schienenverkehrswegen. Teil 1: Messverfahren für Schwingungen; Februar 2018
- [4] DIN 45672-2: Schwingungsmessung an Schienenverkehrswegen. Teil 2: Auswerteverfahren; November 2020
- [5] DIN 4150-2: Erschütterungen im Bauwesen – Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden; Juni 1999
- [6] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA-Lärm) vom 26. August 1998
- [7] Borgmann, R.; Schutz vor Erschütterungen und sekundärem Luftschall an Schienenverkehrswegen; Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (LfU), Heft 147, 2001
- [8] 24. BImSchV; Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung vom 4. Februar 1997
- [9] Städtebaulicher Entwurf – Zugspitzstraße inkl. Zufahrtsweg; Gemeinde Maisach vom 09.04.2024
- [10] Zugzahlen für die Strecken 5503 – Abschnitt Olching bis Mering Üst, 5581 – Abschnitt Olching bis Maisach Abzw, 5543 – Abschnitt Gernlinden bis Maisach. Prognose für 2030 DT, Lärmschutz-Verkehrsdatenmanagement der DB AG, Potsdamer Platz 2, 10785 Berlin; KW 11/2024

3 Beurteilungskriterien

3.1 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 [5] 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 [5] (siehe Tabelle 1):

- Ist KB_{Fmax} kleiner oder gleich dem (unteren) Anhaltswert A_u , dann ist die Anforderung dieser Norm eingehalten.
- Ist KB_{Fmax} größer als der (obere) Anhaltswert A_o , dann ist die Anforderung nicht eingehalten.
- Ist KB_{Fmax} größer als A_u , aber kleiner, höchstens gleich A_o , gilt die Anforderung dieser Norm dann als eingehalten, wenn die Beurteilungs-Schwingstärke KB_{FTr} nicht größer als A_r nach Tabelle 1 ist.

Tabelle 1. Anhaltswerte nach DIN 4150-2 [5] 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.

Für die Beurteilung von Erschütterungseinwirkungen aus Schienenverkehr gelten dabei folgende Besonderheiten:

- Bei der Ermittlung von KB_{FTI} 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 1 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 [5] 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.“

3.2 Sekundärer Luftschall

3.2.1 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.

Bei Schienenverkehrsvorhaben, bei deren Genehmigung das Eisenbahnbundesamt (EBA) zuständig ist, werden zur Beurteilung des sekundären Luftschalls Richtwerte angewendet, welche sich aus der 24. BImSchV [8] ableiten lassen. Durch das Fehlen des Maximalpegelkriteriums L_{max} kann hierdurch aber nur ein minimaler Schutz zum Ausschluss einer Gesundheitsgefährdung der betroffenen Anwohner gewährleistet werden.

3.2.2 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 2. 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] erfolgt die Beurteilung nach dem Mittelungspegel L_m . Bei mehr als fünf Zugfahrten nachts ist zusätzlich das Maximalwertkriterium für die „Nachtzeit“ anzuwenden.

Weiterhin wird in [7] ausgeführt:

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

Dies bedeutet, dass durch geeignete und wirtschaftlich vertretbare Maßnahmen sichergestellt werden muss, dass zumindest das Maximalwertkriterium von 40 dB(A) nachts bzw. das Mittelwertkriterium von 30 dB(A) nachts und 40 dB(A) tags eingehalten werden kann.

3.2.3 Beurteilungskriterien nach 24. BImSchV

Die 24. BImSchV [8] macht Angaben über das erforderliche Schalldämm-Maß der Außenbauteile eines Gebäudes in Abhängigkeit vom Außenpegel (Direktschall). Zur Bestimmung von Fenster-Schallschutzklassen (aus dem Fenster-Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$) zum Schutz vor Außenlärm (Direktschall) werden Korrektursummanden D angegeben.

Die Anforderungen an den Innengeräuschpegel bzw. den sekundären Luftschall (Mittelungspegel über die Beurteilungszeiten) werden über eine Addition von 3 dB zu den in [8] aufgeführten Korrektursummanden D bestimmt. Demnach werden zur Beurteilung des sekundären Luftschalls folgende Richtwerte verwendet:

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

Richtwerte zur Beurteilung des Maximalpegels $L_{\max}$ liegen nicht vor.

4 Messtechnische Untersuchung

4.1 Art der Messung

Schwingungsmessungen auf dem Plangebiet zur Ermittlung der vorliegenden Erschütterungsbelastung durch vorbeifahrende Züge. Die Anordnung der Messsensoren erfolgt derart, dass die Erschütterungsimmissionen mit zunehmendem Abstand von der Gleistrasse erfasst werden. Die Erschütterungsmessungen wurden nach DIN 45672-1 [3] durchgeführt.

4.2 Ort, Datum, Messpersonal, Umgebungsbedingungen

- Ort: Grundstück östlich der Zugspitzstraße, 82216 Maisach
- Datum: 05. Dezember 2024
- Zeit: ca. 13:55 Uhr bis 16:05 Uhr: Messdurchführung
ca. 12:00 Uhr bis 13:55 Uhr: Aufbau der Messtechnik
ca. 16:05 Uhr bis 17:00 Uhr: Abbau der Messtechnik
- Messdurchführung: Techniker Andreas Glas und Ivan Jevtic (Müller-BBM Industry Solutions GmbH)
- Umgebungsbedingungen:
 - Gelände: ebenes Gelände, Grundstück unbebaut
 - Außentemperatur: ca. 5 °C, wechselhaft, windig

4.3 Erschütterungsquelle, Immissionsort

- Erschütterungsquelle: Schienenverkehrsstrecken 5503 (Fernverkehrsstrecke), 5543 (S-Bahnstrecke) und 5581 (Güter- und Regionalverkehrsstrecke)
- Messort/Immissionsort: Plangebiet östlich der Zugspitzstraße in 82216 Maisach

4.4 Lage der Messpunkte

Tabelle 3. Lage der Messpunkte.

Bereich und Mp.	Abstand a [m]*	Messrichtung**	Messgröße	Befestigung
Mp1	8	z	a [m/s²]	Stahlpflock entspr. [2]
Mp2	16	z	a [m/s²]	Stahlpflock entspr. [2]
Mp3	32	z	a [m/s²]	Stahlpflock entspr. [2]
Mp4	8	z	a [m/s²]	Stahlpflock entspr. [2]
Mp5	16	z	a [m/s²]	Stahlpflock entspr. [2]
Mp6	32	z	a [m/s²]	Stahlpflock entspr. [2]
Mp7	64	z	a [m/s²]	Stahlpflock entspr. [2]

* Der Abstand a (lichter Abstand, horizontal) bezieht sich auf die Lage des Messpunktes zum Gleiskörper.
** Messrichtung: z – vertikal.

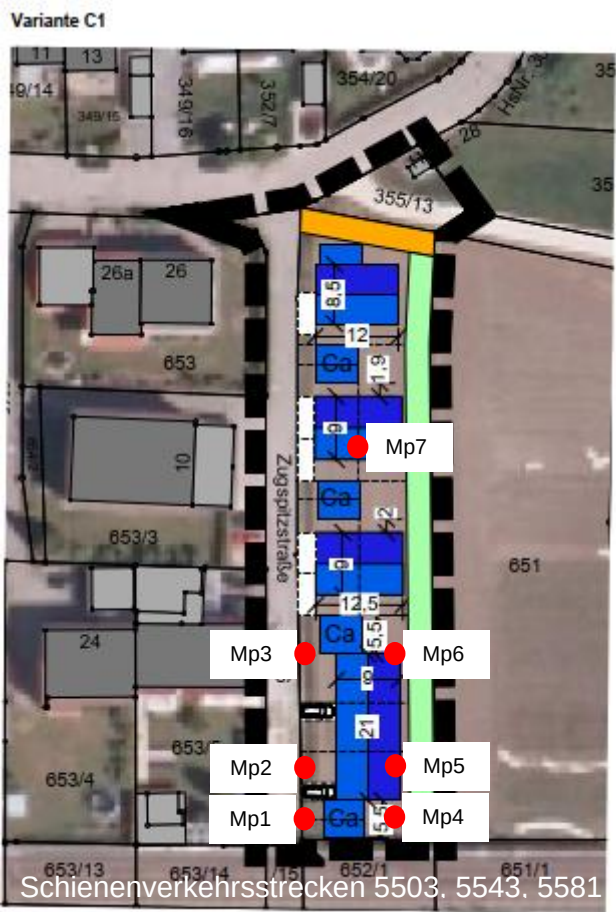


Abbildung 2. Lage der Messpunkte im Freiflächenbereich, siehe [9].

4.5 Messgeräte und Messunsicherheit

Die zur Messung verwendeten Messgeräte sind in Tabelle 4 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 4. Verwendete Messgeräte.

Zeile	Gerät	Hersteller	Typ	Seriennummer
1	Schwingbeschleunigungssensor (Empfindlichkeit 0,1 V/ms ⁻²) „Monoaxial“	PCB	393A03	Mp1: 25355 Mp2: 40461 Mp3: 6226 Mp4: 6227 Mp5: 24341 Mp6: 25348 Mp7: 25349
2	Messdatenerfassung		MK II	
	Controller	Mecal	PQ20G2	0118M3033
	Inputkarte	Mecal	SC42G2	1020M6102
	Inputmodul	Mecal	ICP4211G2	0521M0274 0521M0283
3	Messwerverfassungs- und Auswertesoftware	Müller-BBM VAS	PAK	Version 6.2 SR 0

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.

\\S-muc-fs01\allefirmen\MIProj\182\MI182152\MI182152_01_Ber_ID.DOCX:20. 12. 2024

4.6 Messdurchführung

Die Messsensoren (Tabelle 4, Zeile 1) wurden mittels Kabelverbindung an ein Messdatenerfassungssystem (Tabelle 4, Zeile 2) angeschlossen. Die Messsensoren wurden auf Stahlplöcken montiert, welche zuvor in den Boden eingeschlagen wurden. Die Datenerfassung erfolgte von den angeschlossenen Messsensoren zeitgleich.

Die Datenerfassung wurde mit folgenden Einstellungen vorgenommen:

- Abtastrate: $f_A = 2048 \text{ Hz}$; maximale darstellbare Frequenz $f_{\max} = 800 \text{ Hz}$
- Online-Analyse: Terzen
 - Startfrequenz: 4 Hz
 - Stoppfrequenz: 315 Hz
 - Mittelungsart: exponentiell
 - Zeitkonstante: 0,125 s („Fast“)
 - Schrittweite: 0,125 s
- Messung: zwei einstündige Messungen und eine zehnminütige Messung

Die Aussteuerung der Sensoren wurde vor Ort den Messbedingungen angepasst und während der Messung überprüft. Die Funktion der Sensoren wurde durch Anklopfen überprüft.

4.7 Messergebnis

Entsprechend der Vorbeifahrtdauer der Züge wurden für jeden Messpunkt die aufgezeichneten Messsignale in Zeitfenster unterteilt. Die als Terzspektren vorliegenden Schnellesignale je Zugfahrt wurden innerhalb dieser Zeitfenster in Form von Max-Hold-Terzspektren zusammengefasst. Insgesamt wurden die Erschütterungseinwirkungen von mindestens sechs Zugvorbeifahrten pro Zugtyp (Fern-, Regional-, S-Bahn- und Güterzug) erfasst. Die erhaltenen Max-Hold-Terzspektren je Messpunkt und Zugtyp wurden quadratisch zu einem Schnellepegel-Terzspektrum gemittelt.

Auf der dem Plangebiet zugewandten Schienenverkehrsstecke 5503 konnte keine Güterzugvorbeifahrt erfasst werden. Die Vorbeifahrt auf dieser Strecke wurde mittels den Abstandsverhältnissen der Messpunkte und den Immissionsspektren der Güterzugvorbeifahrten auf der Schienenverkehrsstrecke 5581 ermittelt.

Zur Homogenisierung der Erschütterungsmessdaten wurden die Schnellepegel-Terzspektren der Messpunkte mit den gleichen Abständen zum Gleiskörper zu jeweils einem Terzspektrum zusammengefasst. Danach liegt für die Messpunkte Mp1 und Mp4 ein Schnellepegel-Terzspektrum (Mp14) vor. Die Messpunkte Mp2 und Mp5 wurden zu Mp25 und die Messpunkte Mp3 und Mp6 wurden zu Mp36 zusammengefasst.

Die ermittelten Schnellepegel-Terzspektren sind im Frequenzbereich von $f_{\text{Terz}} = 4 \text{ Hz}$ bis 315 Hz dargestellt. Diese weisen im immissionsrelevanten Frequenzbereich einen ausreichenden Grundgeräuschabstand auf.

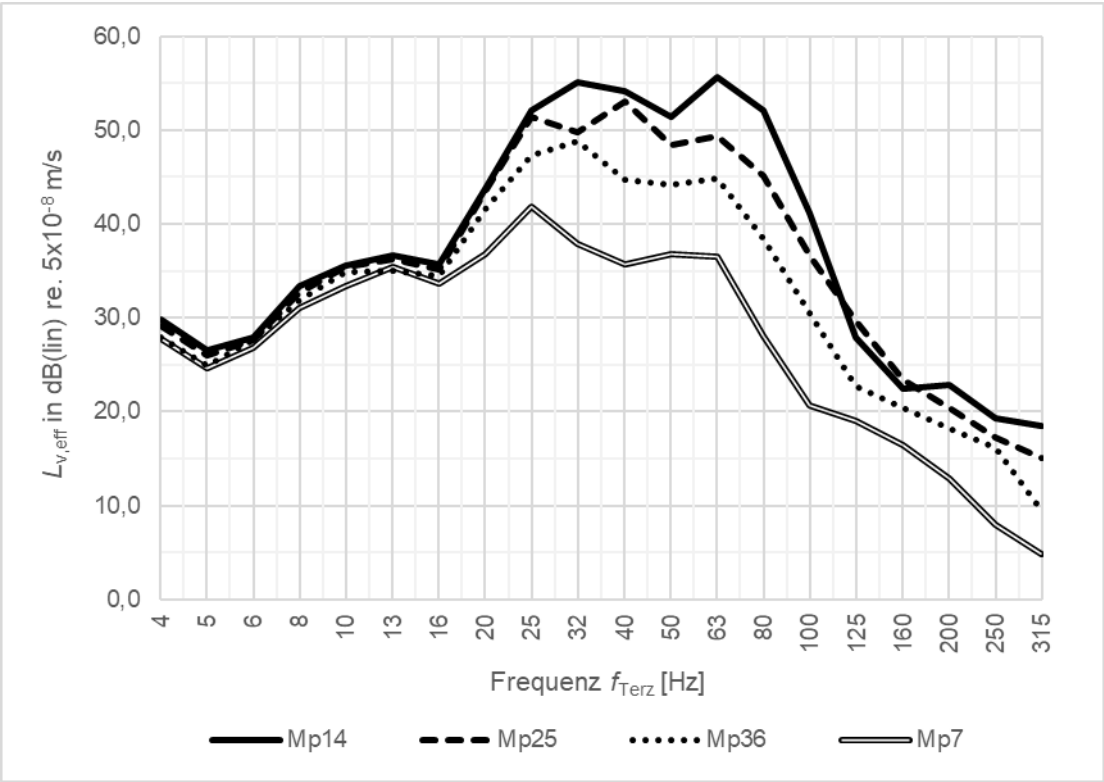


Abbildung 3. Schnellepegel-Terzspektren der Messpunkte Mp14, Mp25, Mp36 und Mp7 der Güterzugvorbeifahrten auf der Schienenverkehrsstrecke 5581, beide Fahrtrichtungen.

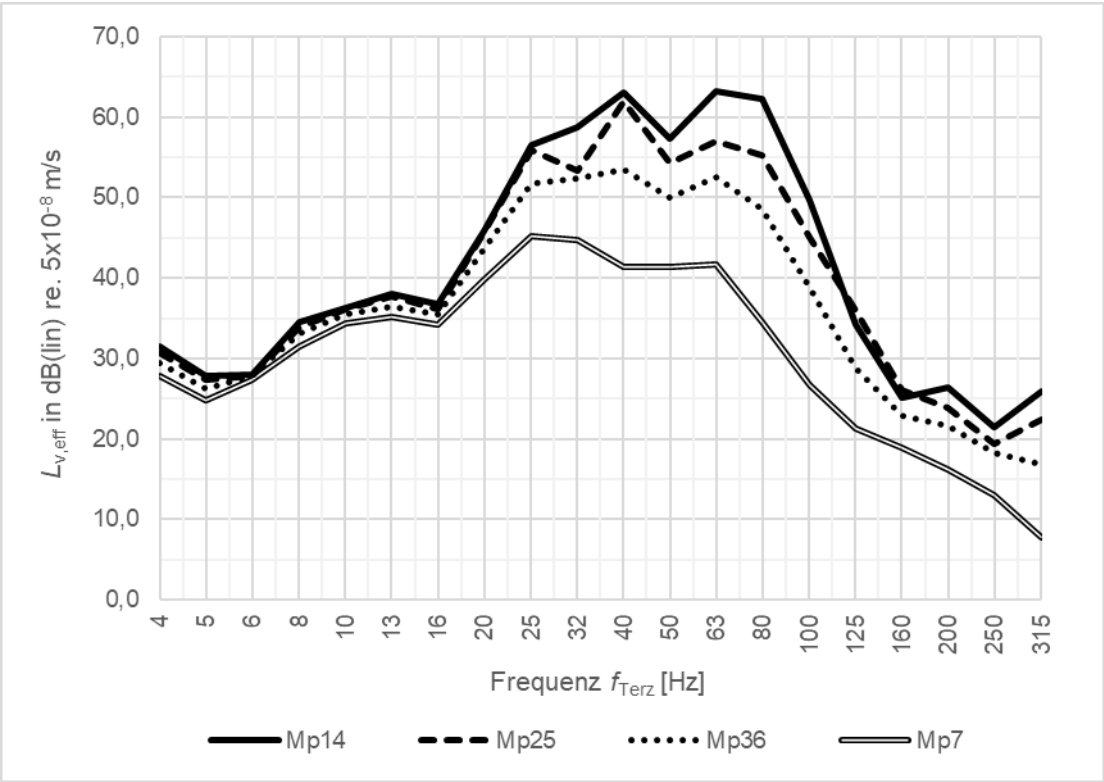


Abbildung 4. Schnellepegel-Terzspektren der Messpunkte Mp14, Mp25, Mp36 und Mp7 der Güterzugvorbeifahrten auf der Schienenverkehrsstrecke 5503, beide Fahrtrichtungen.

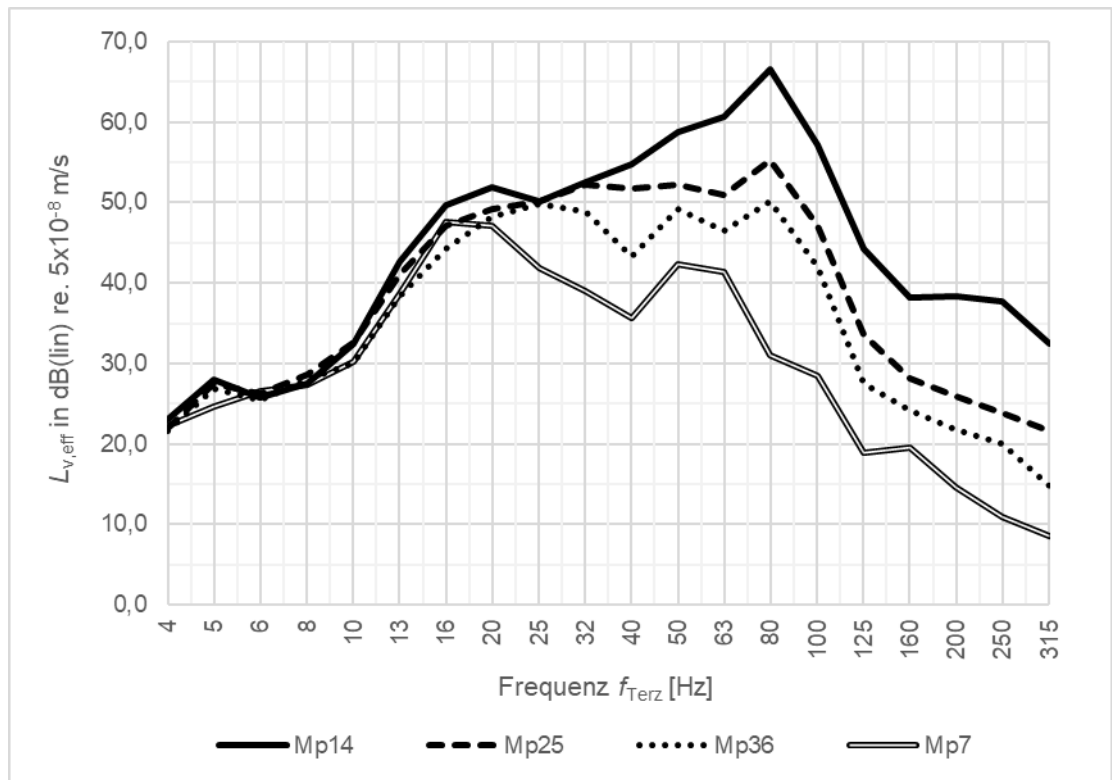


Abbildung 5. Schnellepegel-Terzspektren der Messpunkte Mp14, Mp25, Mp36 und Mp7 der Fernverkehrszüge, beide Fahrtrichtungen.

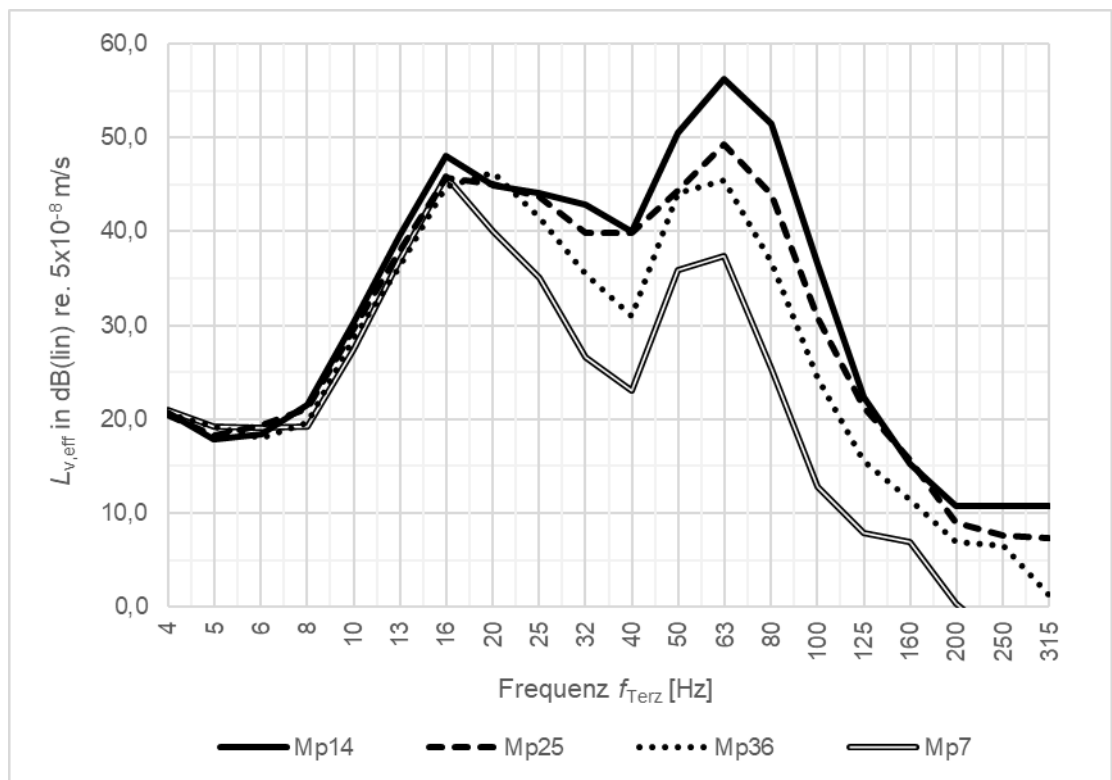
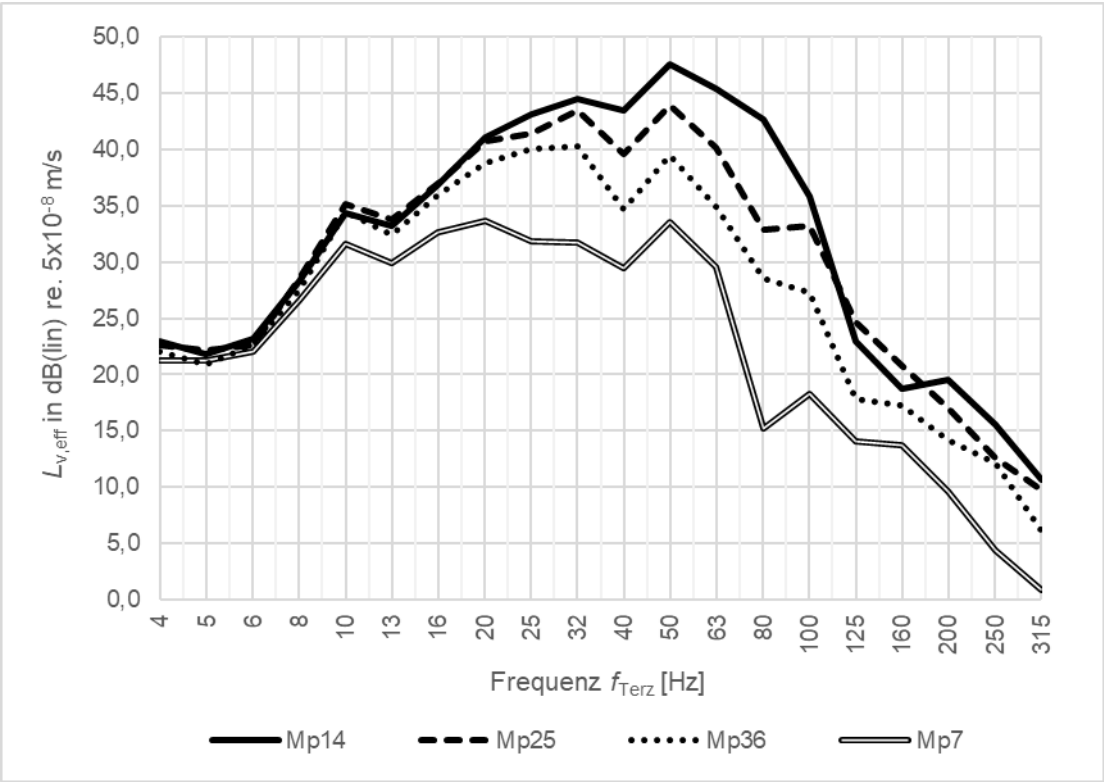
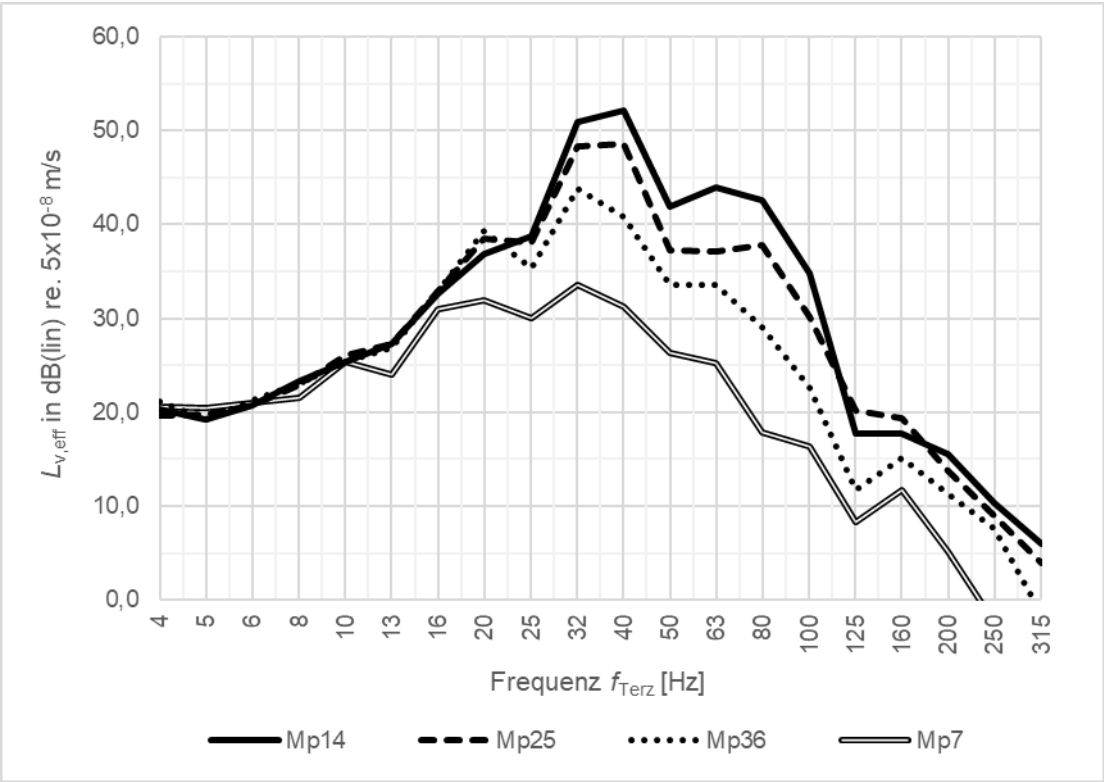


Abbildung 6. Schnellepegel-Terzspektren der Messpunkte Mp14, Mp25, Mp36 und Mp7 der Regionalzüge, Fahrtrichtung Augsburg.



5 Streckenbelastung

In Tabelle 5 ist die Streckenbelastung für die Schienenverkehrsstrecken 5503, 5581 und 5543 für den Prognosehorizont 2030DT aus [9] aufgeführt. Die Zugzahlen sind für beide Fahrtrichtungen zusammengefasst.

Tabelle 5. Streckenbelastung für das Verkehrsaufkommen zum Prognosehorizont 2030 DT [9] der Strecken 5503, 5581, 5543.

Strecke	Zugtyp (beide Fahrtrichtungen)	Anzahl der Züge: Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr)	Anzahl der Züge: Nacht (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr)
5503	Fernverkehrszüge	131	18
	Güterzüge	14	5
5581	Regionalzüge	79	51
	Güterzüge	64	8
5543	S-Bahnen	190	26
	Güterzüge*	2	2

* Derzeit verkehren auf der Strecke 5543 keine Güterzüge bzw. die Strecke wird derzeit ausschließlich von S-Bahnen genutzt. Wir gehen davon aus, dass dies auch über den Prognosehorizont im Wesentlichen so bleibt. Die auftretenden seltenen Güterzugfahrten werden daher in der Prognose nicht angesetzt bzw. können, da es sich um die dem Grundstück abgewandte Schienenverkehrsstrecke handelt und eine Vielzahl von Güterzugvorbeifahrten auf den näher gelegenen Gleisen stattfindet, vernachlässigt werden.

\\S-muc-fs01\allefirmen\MIProj\182\MI182152\MI182152_01_Ber_ID.DOCX:20. 12. 2024

6 Prognose der Erschütterungs- und sekundären Luftschallimmissionen

6.1 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 4.7 addiert. Diese werden im Folgenden als „Prognose-spektren“ bezeichnet.

- Erschütterungsimmissionen

Der KB -Wert wird aus den Prognosespektren berechnet. Die Prognosespektren werden hierzu terzweise einer Korrektur unterzogen, die der KB -Bewertung des Erschütterungszeitsignals nach [1] entspricht. Zur Ermittlung des $KB_{Fmax,prog}$ -Wertes wird der Summenwert des KB -korrigierten Terzspektrums gebildet. Die Beurteilungs- KB -Werte ($KB_{FTr,prog}$) werden unter Berücksichtigung der in Abschnitt 5 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:

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

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 $5 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$
S	=	Größe der schwingerregten Fläche in m^2
$A(f_T)$	=	äquivalente Absorptionsfläche des Raumes in m^2
$\sigma(f_T)$	=	Abstrahlgrad
f_T	=	Terzmittenfrequenz

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

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

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

Die Korrektur wird terzweise zu den Prognosespektren addiert. Die so ermittelten sekundären Luftschallpegel stellen mittlere Maximalpegel $L_{\text{max,prog}}$ dar. Die Mittelungspegel ($L_{\text{m,prog}}$) wurden unter Berücksichtigung der in Abschnitt 5 aufgeführten Streckenbelastung für die Tag- und Nachtzeit berechnet. Die Berechnung erfolgt im Frequenzbereich von 4 Hz bis 315 Hz.

6.2 Ergebnisse der KB-Wert-Prognose

Die prognostizierten $KB_{Fmax,prog}$ - und $KB_{FTr,prog}$ -Werte für verschiedene mögliche Deckeneigenfrequenzen und Estrichabstimmfrequenzen sind in den Anhängen A und B zusammengestellt.

Die für die Beurteilung maßgebenden $KB_{Fmax,prog}$ - und $KB_{FTr,prog}$ -Werte sind in Tabelle 6 und Tabelle 7 aufgelistet. Die angegebenen Werte sind als Obergrenze der möglichen Immissionen zu verstehen, welche sich bei besonders ungünstigen (Tabelle 6) und bei Vorgabe von günstigen baudynamischen Parametern (Tabelle 7, Deckeneigenfrequenz, Abstimmfrequenz der Estriche) ergeben.

Tabelle 6. KB-Werte $KB_{Fmax,prog}$ und $KB_{FTr,prog}$ aus Anhang A und B. Prognosewerte bei ungünstigen baudynamischen Parametern (Deckeneigenfrequenzen und Abstimmfrequenz der Estriche bei Wohngebäuden).

Messpunkt	Abstand a [m]*	$KB_{Fmax,prog}$	$KB_{FTr,prog}$	
			Tag	Nacht
Mp14	8	0,73	0,18	0,12
Mp25	16	0,62	0,09	0,08
Mp36	32	0,26	0,04	0,04
Mp7	64	0,09	–**	–**

* Der Abstand a (lichter Abstand, horizontal) bezieht sich auf die Lage des Messpunktes zum nächsten Gleiskörper.

** Bei $KB_{Fmax} < 0,1$ entfällt die Berechnung von KB_{FTr} .

Tabelle 7. KB-Werte $KB_{Fmax,prog}$ und $KB_{FTr,prog}$ aus Anhang A und B. Prognosewerte bei Deckeneigenfrequenzen $f_{Decke} \leq 40$ Hz – für einen Fußbodenaufbau mit einer empfohlenen Abstimmfrequenz von $f_{Estrich, Terz} = 50$ Hz.

Messpunkt	Abstand a [m]*	$KB_{Fmax,prog}$	$KB_{FTr,prog}$	
			Tag	Nacht
Mp14	8	0,48	0,09	0,07
Mp25	16	0,38	0,06	0,05
Mp36	32	0,18	0,02	0,01
Mp7	64	0,06	–*	–*

* Der Abstand a (lichter Abstand, horizontal) bezieht sich auf die Lage des Messpunktes zum nächsten Gleiskörper.

** Bei $KB_{Fmax} < 0,1$ entfällt die Berechnung von KB_{FTr} .

6.3 Ergebnisse der sekundären Luftschall-Prognose

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

Die für die Beurteilung maßgebenden $L_{\max, \text{prog}}$ - und $L_{\text{m, prog}}$ -Pegelwerte sind in Tabelle 8 und Tabelle 9 aufgelistet. Die angegebenen Werte spiegeln die zu erwartenden sekundären Luftschallimmissionen wider, welche sich bei besonders ungünstigen (Tabelle 8) und bei Vorgabe von günstigen baulastdynamischen Parametern (Tabelle 9, Deckeneigenfrequenz, Abstimmfrequenz der Estriche) ergeben.

Tabelle 8. Sekundäre Luftschallpegel $L_{\max, \text{prog}}$ und $L_{\text{m, prog}}$ in dB(A) aus Anhang A und B. Prognosewerte bei ungünstigen baulastdynamischen Parametern (Deckeneigenfrequenzen und Abstimmfrequenz der Estriche bei Wohngebäuden).

Messpunkt	Abstand a [m]*	$L_{\max, \text{prog}}$ dB(A)	$L_{\text{m, prog}}$ dB(A)	
			Tag	Nacht
Mp14	8	67	52	50
Mp25	16	61	45	43
Mp36	32	57	40	39
Mp7	64	46	33	31

* Der Abstand a (lichter Abstand, horizontal) bezieht sich auf die Lage des Messpunktes zum nächsten Gleiskörper.

Tabelle 9. Sekundäre Luftschallpegel $L_{\max, \text{prog}}$ und $L_{\text{m, prog}}$ in dB(A) aus Anhang A und B. Prognosewerte bei Deckeneigenfrequenzen $f_{\text{Decke}} \leq 40$ Hz – für einen Fußbodenaufbau mit einer empfohlenen Abstimmfrequenz von $f_{\text{Estrich, Terz}} = 50$ Hz.

Messpunkt	Abstand a [m]*	$L_{\max, \text{prog}}$ dB(A)	$L_{\text{m, prog}}$ dB(A)	
			Tag	Nacht
Mp14	8	54	40	37
Mp25	16	51	34	31
Mp36	32	44	29	27
Mp7	64	34	20	18

* Der Abstand a (lichter Abstand, horizontal) bezieht sich auf die Lage des Messpunktes zum nächsten Gleiskörper.

7 Beurteilung der prognostizierten Immissionen

7.1 Allgemeines

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

7.2 Erschütterungen

Für das vorliegende Bauvorhaben wurden entsprechend Abschnitt 3.1 folgende Anforderungen nach DIN 4150-2 [5] (vgl. Reine Wohngebiete § 3 BauNVO, Allgemeine Wohngebiete § 4 BauNVO, Kleinsiedlungsgebiete § 2 BauNVO) an die Erschütterungsimmissionen angesetzt:

- Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) $A_o = 3$; $A_u = 0,15$; $A_r = 0,07$
- Nacht (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr): $A_o = 0,6$; $A_u = 0,10$; $A_r = 0,05$

Die unter ungünstigen baudynamischen Parametern prognostizierten maximalen Immissionswerte können die o. a. Anhaltswerte auf dem Plangebiet nur einhalten, wenn zwischen einer Bebauung und dem nächstliegenden Gleis ein lichter Abstand von $a \geq 27$ m verbleibt. Für diesen Gebäudeabstand ergeben sich folgende Erschütterungsimmissionen (siehe auch Anhang C).

- $KB_{Fmax,prog} = 0,36$
- $KB_{FTr,Tag,prog} = 0,07$
- $KB_{FTr,Nacht,prog} = 0,05$

Entsprechend Abschnitt 3.1 können die Erschütterungsimmissionen als gerade bis gut spürbar klassifiziert werden.

Bei günstigen ($f_{\text{Decke}} \leq 40 \text{ Hz}$, $f_{\text{Terz,Estrich}} = 50 \text{ Hz}$) baudynamischen Parametern können die o. a. Anhaltswerte auf dem Plangebiet ab einem lichten Abstand von $a \geq 14 \text{ m}$ zum nächstliegenden Gleis eingehalten werden. Können die o. g. Abstände in Kombination mit den Anforderungen an die Decken- und Estricheigenfrequenzen nicht eingehalten werden, müssen bzgl. der Erschütterungsimmissionen weitere Erschütterungsschutzmaßnahmen (elastische Gebäudelagerung) geprüft werden.

Die Abstände $a \text{ [m]}$ wurden nach den Abstandsbeziehungen in Anhang C bestimmt.

7.3 Sekundärer Luftschall

Für das vorliegende Bauvorhaben werden für die Beurteilung des sekundären Luftschalls die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm [6] in Verbindung mit den Empfehlungen des LfU Bayern [7] angesetzt. (Siehe Abschnitt 3.2.2):

- Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr): $L_m \leq 35 \text{ dB(A)}$
- Nacht (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr): $L_m \leq 25 \text{ dB(A)}$; $L_{\text{max}} \leq 35 \text{ dB(A)}$

Die prognostizierten maximalen sekundären Luftschallimmissionen (bei ungünstigen baudynamischen Parametern) können die Immissionsrichtwerte (nach [6], [7]) auf dem gesamten Plangebiet **nicht** einhalten.

Bei günstigen baudynamischen Parametern ($f_{\text{Decke}} \leq 40 \text{ Hz}$, $f_{\text{Terz,Estrich}} = 50 \text{ Hz}$) kann das maßgebende Maximalpegelkriterium $L_{\text{max}} = 35 + 5 \text{ dB(A)}$ unter Berücksichtigung des Interpretationsspielraumes (von $+5 \text{ dB(A)}$ nach [7]) erst ab einem lichten Abstand von $a \geq 45 \text{ m}$ zwischen einer Bebauung und dem nächstliegenden Gleis eingehalten werden.

Für Abstände $a < 45 \text{ m}$ sind ggf. weiterführende Maßnahmen (z. B. elastische Gebäudelagerung) zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte ([6], [7]) erforderlich.

Für eine Beurteilung zum Ausschluss einer Gesundheitsgefährdung liegen in Bezug auf die 24. BImSchV [8] folgende Richtwerte (Mindestwerte) vor:

- Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr): $L_m \leq 40 \text{ dB(A)}$
- Nacht (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr): $L_m \leq 30 \text{ dB(A)}$

Unter Bezug auf die 24. BImSchV [8] sind bei ungünstigen baudynamischen Parametern die Richtwerte ab einem lichten Abstand von $a \geq 65 \text{ m}$ zum nächstliegenden Gleis eingehalten. Maßgebend ist hierbei der Mittelungspegel zur Nachtzeit. Die im Rahmen der 24. BImSchV [8] nicht beurteilungsrelevanten Maximalpegel $L_{\text{max,prog}}$ erreichen einen Pegelwert von 46 dB(A) .

Bei günstigen ($f_{\text{Decke}} \leq 40 \text{ Hz}$, $f_{\text{Terz,Estrich}} = 50 \text{ Hz}$) baudynamischen Parametern kann das maßgebende Mittelungspegelkriterium $L_{\text{m,Nacht}} = 30 \text{ dB(A)}$ ab einem lichten Abstand von $a \geq 23 \text{ m}$ zum nächstliegenden Gleis eingehalten werden. Können die o. g. Abstände in Kombination mit den Anforderungen an die Decken- und Estricheigenfrequenzen nicht eingehalten werden, müssen bzgl. der sekundären Luftschallimmissionen weitere Erschütterungsschutzmaßnahmen (elastische Gebäudelagerung) geprüft werden.

Die Abstände $a \text{ [m]}$ wurden nach den Abstandsbeziehungen in Anhang C bestimmt.

8 Maßnahmen – Abstandsbereiche

Bezugnehmend auf die Abschnitte 7.2 und 7.3 sind zur Einhaltung der empfohlenen Anhalts- (DIN4150-2 [1]) bzw. der Immissionsrichtwerte (TA-Lärm [6], Empfehlung des LfU-Bayern [7]) für Erschütterungen und sekundären Luftschall folgende lichte Abstandsbereiche zwischen einer Bebauung und dem nächstliegenden Gleis zu beachten:

- $a \geq 45$ m: konstruktive Maßnahmen

Für eine signifikante Reduzierung der Immissionen sollten die Deckeneigen- und Estrichabstimmfrequenzen folgende Werte aufweisen:

- $f_{\text{Decke}} \leq 40$ Hz (Deckeneigenfrequenz). Geeignete Deckenspannweiten für Deckenstärken von 16 cm, 18 cm, 20 cm und 22 cm sind im Abschnitt 9 aufgeführt.
- $f_{\text{Terz,Estrich}} = 50$ Hz (Estrichabstimmfrequenz)

Bei einem Abstand von $a = 45$ m unter Berücksichtigung der o. g. konstruktiven Maßnahmen werden folgende maximale Immissionen erreicht:

$$KB_{\text{Fmax,prog}} = 0,12 [-], L_{\text{max,prog}} = 40 \text{ dB(A)}$$

- $a < 45$ m: weiterführende Maßnahmen

Als weiterführende Maßnahme wird i. d. R. eine elastische Gebäudelagerung empfohlen. Aufgrund der Komplexität der Maßnahme ist deren Wirkungsweise im Rahmen einer detaillierten baulastdynamischen Berechnung zu prüfen. Diese baulastdynamische Berechnung muss auf das konkret geplante Bauvorhaben bzw. Tragwerkskonzept und die vorliegenden Bodenverhältnisse abgestellt werden.

Werden zur Beurteilung des sekundären Luftschalles die Richtwerte der 24. BImSchV [8] herangezogen, ergeben sich folgende lichte Abstandsbereiche zwischen einer Bebauung und dem nächstliegenden Gleis. Durch die Berücksichtigung der 24. BImSchV [8] kann nur ein minimaler Schutz zum Ausschluss einer Gesundheitsgefährdung der betroffenen Anwohner gewährleistet werden.

- $a \geq 65$ m: keine Maßnahmen erforderlich.

Bei einem Abstand von $a = 65$ m werden folgende maximale Immissionen erreicht: $KB_{\text{Fmax,prog}} = 0,09 [-], L_{\text{max,prog}} = 46 \text{ dB(A)}$

- $65 \text{ m} > a \geq 23 \text{ m}$: konstruktive Maßnahmen erforderlich

Folgende Deckeneigen- und Estrichabstimmfrequenzen sind zu beachten:

- $f_{\text{Decke}} \leq 40$ Hz (Deckeneigenfrequenz) – siehe Abschnitt 9
- $f_{\text{Terz,Estrich}} = 50$ Hz (Estrichabstimmfrequenz)

Bei einem Abstand von $a = 23$ m unter Berücksichtigung der o. g. konstruktiven Maßnahmen werden folgende maximale Immissionen erreicht:

$$KB_{\text{Fmax,prog}} = 0,27 [-], L_{\text{max,prog}} = 48 \text{ dB(A)}$$

- $a < 23$ m: weiterführende Maßnahmen

Als weiterführende Maßnahme wird i. d. R. eine elastische Gebäudelagerung empfohlen. Aufgrund der Komplexität der Maßnahme ist deren Wirkungsweise im Rahmen einer detaillierten baodynamischen Berechnung zu prüfen. Diese baodynamische Berechnung muss auf das konkret geplante Bauvorhaben bzw. Tragwerkskonzept und die vorliegenden Bodenverhältnisse abgestellt werden.

9 Bauteilabmessungen/Deckenspannweiten

Entsprechend den empfohlenen Maßnahmen in Abschnitt 8 sind in den folgenden Tabellen für die Deckenstärken von 16 cm, 18 cm, 20 cm und 22 cm Deckenspannweiten angegeben, welche die Vorgabe $f_D \leq 40$ Hz einhalten.

Tabelle 10. Geeignete Deckenspannweiten für $f_D \leq 40$ Hz bei einer Deckenstärke von 16 cm.

a [m]	2,75	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
2,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
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	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++

- nicht geeignet; + bedingt geeignet; ++ geeignet

Tabelle 11. Geeignete Deckenspannweiten für $f_D \leq 40$ Hz bei einer Deckenstärke von 18 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 12. Geeignete Deckenspannweiten für $f_D \leq 40$ Hz bei einer Deckenstärke von 20 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 13. Geeignete Deckenspannweiten für $f_D \leq 40$ Hz bei einer Deckenstärke von 22 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

Anhang A

Prognose: Mittelungswerte (Betonkonstruktion)

\\S-muc-fs01\allefirmen\MIProj\182\MI182152\MI182152_01_Ber_ID.DOCX:20. 12. 2024

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp14
Abstand a [m] 8
Zugart GZ - 5581
Fahrrichtung beide
Bewertungsfaktor 1
Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFTm [-] - Schwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,05	0,07	0,06	0,07	0,05	0,05	0,05
10-12 Hz	0,05	0,08	0,06	0,08	0,06	0,05	0,05
12-16 Hz	0,05	0,08	0,07	0,08	0,06	0,05	0,05
16-20 Hz	0,07	0,09	0,08	0,09	0,07	0,07	0,07
20-25 Hz	0,13	0,15	0,14	0,15	0,13	0,13	0,13
25-30 Hz	0,20	0,21	0,20	0,21	0,20	0,20	0,20
30-40 Hz	0,21	0,30	0,22	0,23	0,22	0,21	0,21
40-50 Hz	0,18	0,27	0,23	0,20	0,18	0,18	0,18
50-63 Hz	0,19	0,21	0,24	0,30	0,20	0,19	0,19
"-"	0,06	0,09	0,08	0,10	0,07	0,06	0,06
Maximalwert:	0,21	0,30	0,24	0,30	0,22	0,21	0,21
Minimalwert:	0,05	0,07	0,06	0,07	0,05	0,05	0,05

LAFm in dB(A) - sekundärer Luftschall

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	39	40	41	46	44	40	39
10-12 Hz	39	40	41	47	45	40	39
12-16 Hz	40	41	42	47	45	41	40
16-20 Hz	40	41	42	48	46	41	40
20-25 Hz	41	42	43	48	46	42	41
25-30 Hz	42	43	44	49	47	43	42
30-40 Hz	45	48	46	50	49	46	45
40-50 Hz	48	49	51	51	50	48	48
50-63 Hz	55	55	56	60	56	55	55
"-"	42	43	44	50	48	44	42
Maximalwert:	55	55	56	60	56	55	55
Minimalwert:	39	40	41	46	44	40	39

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: A
Seite: 2

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp25
Abstand a [m] 16
Zugart GZ - 5581
Fahrrichtung beide
Bewertungsfaktor 1
Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFTm [-] - Schwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,03	0,06	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
10-12 Hz	0,04	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
12-16 Hz	0,04	0,07	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
16-20 Hz	0,06	0,08	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
20-25 Hz	0,11	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11
25-30 Hz	0,14	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
30-40 Hz	0,15	0,24	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15
40-50 Hz	0,15	0,23	0,18	0,15	0,15	0,15	0,15
50-63 Hz	0,11	0,13	0,15	0,16	0,11	0,11	0,11
"-"	0,04	0,08	0,05	0,06	0,04	0,04	0,04
Maximalwert:	0,15	0,24	0,18	0,16	0,15	0,15	0,15
Minimalwert:	0,03	0,06	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03

LAFm in dB(A) - sekundärer Luftschall

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	33	36	36	40	38	34	33
10-12 Hz	33	36	37	41	38	35	34
12-16 Hz	34	37	37	41	39	35	34
16-20 Hz	34	37	38	42	39	36	35
20-25 Hz	35	38	38	42	40	37	36
25-30 Hz	37	39	39	43	41	38	37
30-40 Hz	42	46	43	45	44	42	42
40-50 Hz	45	47	48	47	46	45	45
50-63 Hz	49	49	51	54	50	49	49
"-"	36	39	39	44	42	38	37
Maximalwert:	49	49	51	54	50	49	49
Minimalwert:	33	36	36	40	38	34	33

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: A
Seite: 3

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp36
Abstand a [m] 32
Zugart GZ - 5581
Fahrrichtung beide
Bewertungsfaktor 1
Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFTm [-] - Schwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
10-12 Hz	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
12-16 Hz	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
16-20 Hz	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
20-25 Hz	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07
25-30 Hz	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
30-40 Hz	0,09	0,11	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
40-50 Hz	0,07	0,10	0,09	0,07	0,07	0,07	0,07
50-63 Hz	0,07	0,07	0,09	0,09	0,07	0,07	0,07
"-"	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
Maximalwert:	0,10	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Minimalwert:	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02

LAFm in dB(A) - sekundärer Luftschall

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	28	29	31	35	32	29	28
10-12 Hz	28	30	32	36	32	29	28
12-16 Hz	29	30	32	36	33	30	29
16-20 Hz	29	31	33	37	33	30	29
20-25 Hz	30	32	34	38	34	31	31
25-30 Hz	33	34	35	39	36	34	33
30-40 Hz	36	39	37	40	37	36	36
40-50 Hz	39	41	43	42	40	39	39
50-63 Hz	45	45	46	49	45	45	45
"-"	31	33	35	39	35	33	32
Maximalwert:	45	45	46	49	45	45	45
Minimalwert:	28	29	31	35	32	29	28

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: A
Seite: 4

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp7
Abstand a [m] 64
Zugart GZ - 5581
Fahrrichtung beide
Bewertungsfaktor 1
Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFTm [-] - Schwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
10-12 Hz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
12-16 Hz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
16-20 Hz	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
20-25 Hz	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
25-30 Hz	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
30-40 Hz	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
40-50 Hz	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
50-63 Hz	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
"-"	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Maximalwert:	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Minimalwert:	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

LAFm in dB(A) - sekundärer Luftschall

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	19	21	24	27	22	20	20
10-12 Hz	20	21	24	28	23	21	20
12-16 Hz	20	22	25	28	23	21	21
16-20 Hz	21	22	25	29	24	22	21
20-25 Hz	22	24	26	29	25	23	23
25-30 Hz	24	25	27	30	26	25	25
30-40 Hz	26	29	29	31	28	27	27
40-50 Hz	31	33	36	34	32	32	31
50-63 Hz	36	37	38	41	37	37	37
"-"	23	24	27	31	26	24	24
Maximalwert:	36	37	38	41	37	37	37
Minimalwert:	19	21	24	27	22	20	20

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: A
Seite: 5

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp14
Abstand a [m] 8
Zugart IC-E
Fahrrichtung beide
Bewertungsfaktor 1
Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFTm [-] - Schwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,07	0,10	0,12	0,12	0,15	0,08	0,07
10-12 Hz	0,09	0,11	0,13	0,14	0,17	0,09	0,09
12-16 Hz	0,12	0,14	0,16	0,16	0,19	0,12	0,12
16-20 Hz	0,16	0,17	0,19	0,20	0,23	0,16	0,16
20-25 Hz	0,16	0,18	0,20	0,21	0,24	0,17	0,16
25-30 Hz	0,17	0,19	0,21	0,22	0,25	0,18	0,17
30-40 Hz	0,21	0,31	0,25	0,25	0,29	0,22	0,21
40-50 Hz	0,29	0,37	0,45	0,33	0,36	0,30	0,29
50-63 Hz	0,38	0,38	0,51	0,56	0,43	0,38	0,38
"-"	0,11	0,13	0,17	0,18	0,24	0,12	0,11
Maximalwert:	0,38	0,38	0,51	0,56	0,43	0,38	0,38
Minimalwert:	0,07	0,10	0,12	0,12	0,15	0,08	0,07

LAFm in dB(A) - sekundärer Luftschall

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	50	50	51	53	58	52	50
10-12 Hz	50	50	51	54	59	53	50
12-16 Hz	51	51	52	54	59	53	51
16-20 Hz	51	51	52	55	60	54	51
20-25 Hz	52	52	53	55	60	54	52
25-30 Hz	52	52	53	56	61	55	52
30-40 Hz	53	54	54	56	61	56	53
40-50 Hz	56	56	59	58	62	57	56
50-63 Hz	61	61	62	65	64	62	61
"-"	54	54	54	57	62	57	54
Maximalwert:	61	61	62	65	64	62	61
Minimalwert:	50	50	51	53	58	52	50

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: A
Seite: 6

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp25
Abstand a [m] 16
Zugart IC-E
Fahrrichtung beide
Bewertungsfaktor 1
Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFTm [-] - Schwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,04	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04
10-12 Hz	0,05	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05
12-16 Hz	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08
16-20 Hz	0,11	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11
20-25 Hz	0,12	0,14	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12
25-30 Hz	0,15	0,16	0,16	0,15	0,16	0,15	0,15
30-40 Hz	0,16	0,22	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16
40-50 Hz	0,16	0,22	0,23	0,17	0,17	0,16	0,16
50-63 Hz	0,15	0,16	0,22	0,20	0,16	0,15	0,15
"-"	0,05	0,08	0,08	0,07	0,08	0,05	0,05
Maximalwert:	0,16	0,22	0,23	0,20	0,17	0,16	0,16
Minimalwert:	0,04	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04

LAFm in dB(A) - sekundärer Luftschall

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	39	40	41	43	47	42	39
10-12 Hz	39	40	42	43	47	42	40
12-16 Hz	40	41	42	44	48	43	40
16-20 Hz	40	41	43	44	48	43	41
20-25 Hz	41	42	43	45	49	44	41
25-30 Hz	42	43	44	46	50	45	42
30-40 Hz	44	46	45	47	50	46	44
40-50 Hz	48	49	51	49	52	49	48
50-63 Hz	52	52	53	55	54	52	52
"-"	43	43	45	47	51	46	43
Maximalwert:	52	52	53	55	54	52	52
Minimalwert:	39	40	41	43	47	42	39

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: A
Seite: 7

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp36
Abstand a [m] 32
Zugart IC-E
Fahrrichtung beide
Bewertungsfaktor 1
Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFTm [-] - Schwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
10-12 Hz	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
12-16 Hz	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
16-20 Hz	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
20-25 Hz	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11
25-30 Hz	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
30-40 Hz	0,09	0,11	0,10	0,09	0,10	0,09	0,09
40-50 Hz	0,09	0,11	0,15	0,10	0,10	0,09	0,09
50-63 Hz	0,10	0,10	0,15	0,13	0,10	0,10	0,10
"-"	0,03	0,04	0,05	0,04	0,05	0,03	0,03
Maximalwert:	0,12	0,12	0,15	0,13	0,12	0,12	0,12
Minimalwert:	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03

LAFm in dB(A) - sekundärer Luftschall

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	34	34	37	38	42	37	34
10-12 Hz	35	35	38	39	42	38	35
12-16 Hz	35	35	38	39	43	38	35
16-20 Hz	36	36	39	40	43	39	36
20-25 Hz	36	37	39	41	44	39	37
25-30 Hz	38	38	40	41	45	40	38
30-40 Hz	39	40	41	42	45	41	39
40-50 Hz	44	44	48	45	47	45	44
50-63 Hz	47	48	50	51	50	48	48
"-"	38	38	40	42	46	41	38
Maximalwert:	47	48	50	51	50	48	48
Minimalwert:	34	34	37	38	42	37	34

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: A
Seite: 8

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp7
Abstand a [m] 64
Zugart IC-E
Fahrrichtung beide
Bewertungsfaktor 1
Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFTm [-] - Schwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
10-12 Hz	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
12-16 Hz	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
16-20 Hz	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
20-25 Hz	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
25-30 Hz	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
30-40 Hz	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
40-50 Hz	0,04	0,05	0,07	0,05	0,04	0,04	0,04
50-63 Hz	0,05	0,05	0,07	0,07	0,05	0,05	0,05
"-"	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
Maximalwert:	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Minimalwert:	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

LAFm in dB(A) - sekundärer Luftschall

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	24	24	29	32	26	26	24
10-12 Hz	24	25	29	32	27	26	25
12-16 Hz	25	26	30	33	27	27	25
16-20 Hz	26	26	30	34	28	27	26
20-25 Hz	27	27	31	34	28	28	27
25-30 Hz	28	28	32	35	29	29	28
30-40 Hz	29	31	33	35	30	30	29
40-50 Hz	36	37	41	39	37	37	36
50-63 Hz	42	42	43	46	42	42	42
"-"	27	28	32	35	30	29	28
Maximalwert:	42	42	43	46	42	42	42
Minimalwert:	24	24	29	32	26	26	24

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: A
Seite: 9

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp14
Abstand a [m] 8
Zugart RE
Fahrrichtung Augsburg
Bewertungsfaktor 1
Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFTm [-] - Schwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,03	0,03	0,05	0,07	0,04	0,03	0,03
10-12 Hz	0,04	0,04	0,05	0,08	0,05	0,04	0,04
12-16 Hz	0,08	0,08	0,09	0,10	0,08	0,08	0,08
16-20 Hz	0,09	0,09	0,10	0,11	0,09	0,09	0,09
20-25 Hz	0,07	0,07	0,09	0,11	0,08	0,07	0,07
25-30 Hz	0,07	0,07	0,08	0,11	0,08	0,07	0,07
30-40 Hz	0,06	0,07	0,08	0,10	0,07	0,06	0,06
40-50 Hz	0,10	0,11	0,17	0,14	0,11	0,10	0,10
50-63 Hz	0,19	0,19	0,24	0,31	0,20	0,19	0,19
"-"	0,04	0,04	0,06	0,10	0,06	0,04	0,04
Maximalwert:	0,19	0,19	0,24	0,31	0,20	0,19	0,19
Minimalwert:	0,03	0,03	0,05	0,07	0,04	0,03	0,03

LAFm in dB(A) - sekundärer Luftschall

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	38	38	40	47	44	39	38
10-12 Hz	39	39	41	47	44	39	39
12-16 Hz	39	39	41	48	45	40	39
16-20 Hz	40	40	42	48	45	40	40
20-25 Hz	40	41	42	49	46	41	40
25-30 Hz	41	41	43	49	46	41	41
30-40 Hz	42	42	43	50	47	42	42
40-50 Hz	46	46	50	51	49	46	46
50-63 Hz	55	55	56	60	56	55	55
"-"	42	42	44	50	48	43	42
Maximalwert:	55	55	56	60	56	55	55
Minimalwert:	38	38	40	47	44	39	38

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: A
Seite: 10

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp25
Abstand a [m] 16
Zugart RE
Fahrrichtung Augsburg
Bewertungsfaktor 1
Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFTm [-] - Schwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
10-12 Hz	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03
12-16 Hz	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06
16-20 Hz	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07
20-25 Hz	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
25-30 Hz	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05
30-40 Hz	0,04	0,06	0,05	0,06	0,05	0,04	0,04
40-50 Hz	0,06	0,07	0,09	0,07	0,06	0,06	0,06
50-63 Hz	0,09	0,09	0,11	0,14	0,09	0,09	0,09
"-"	0,02	0,03	0,03	0,05	0,03	0,02	0,02
Maximalwert:	0,09	0,09	0,11	0,14	0,09	0,09	0,09
Minimalwert:	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02

LAFm in dB(A) - sekundärer Luftschall

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	31	32	33	40	37	32	31
10-12 Hz	32	32	34	40	37	32	32
12-16 Hz	32	33	34	41	38	33	32
16-20 Hz	33	33	35	41	38	33	33
20-25 Hz	34	34	36	42	39	34	34
25-30 Hz	34	34	36	42	39	35	34
30-40 Hz	35	37	37	43	40	36	35
40-50 Hz	40	40	43	44	42	40	40
50-63 Hz	48	48	49	53	49	48	48
"-"	35	35	37	43	40	36	35
Maximalwert:	48	48	49	53	49	48	48
Minimalwert:	31	32	33	40	37	32	31

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: A
Seite: 11

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp36
Abstand a [m] 32
Zugart RE
Fahrrichtung Augsburg
Bewertungsfaktor 1
Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFTm [-] - Schwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
10-12 Hz	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
12-16 Hz	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
16-20 Hz	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07
20-25 Hz	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
25-30 Hz	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
30-40 Hz	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
40-50 Hz	0,05	0,05	0,08	0,05	0,05	0,05	0,05
50-63 Hz	0,07	0,07	0,09	0,10	0,07	0,07	0,07
"-"	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
Maximalwert:	0,07	0,07	0,09	0,10	0,07	0,07	0,07
Minimalwert:	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

LAFm in dB(A) - sekundärer Luftschall

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	27	27	31	36	31	28	27
10-12 Hz	28	28	32	36	31	28	28
12-16 Hz	28	28	32	37	32	29	28
16-20 Hz	29	29	33	37	32	29	29
20-25 Hz	30	30	33	38	33	30	30
25-30 Hz	30	30	34	38	33	30	30
30-40 Hz	31	31	34	39	34	31	31
40-50 Hz	38	38	43	41	39	38	38
50-63 Hz	45	45	46	49	45	45	45
"-"	31	31	34	39	34	31	31
Maximalwert:	45	45	46	49	45	45	45
Minimalwert:	27	27	31	36	31	28	27

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: A
Seite: 12

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp7
Abstand a [m] 64
Zugart RE
Fahrrichtung Augsburg
Bewertungsfaktor 1
Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFTm [-] - Schwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
10-12 Hz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
12-16 Hz	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
16-20 Hz	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
20-25 Hz	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
25-30 Hz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
30-40 Hz	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
40-50 Hz	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
50-63 Hz	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
"-"	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
Maximalwert:	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Minimalwert:	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

LAFm in dB(A) - sekundärer Luftschall

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	19	19	23	28	21	19	19
10-12 Hz	19	19	23	28	21	20	19
12-16 Hz	20	20	24	29	22	20	20
16-20 Hz	21	21	25	29	23	21	21
20-25 Hz	21	21	25	30	23	21	21
25-30 Hz	22	22	26	30	24	22	22
30-40 Hz	22	23	26	31	24	22	22
40-50 Hz	30	30	34	33	30	30	30
50-63 Hz	37	37	38	41	37	37	37
"-"	22	22	26	31	24	23	22
Maximalwert:	37	37	38	41	37	37	37
Minimalwert:	19	19	23	28	21	19	19

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: A
Seite: 13

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: M182152
Projekt: Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"

Messpunkt Mp14
Abstand a [m] 8
Zugart RE
Fahrrichtung München
Bewertungsfaktor 1
Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFTm [-] - Schwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,02	0,05	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
10-12 Hz	0,02	0,05	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
12-16 Hz	0,03	0,06	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
16-20 Hz	0,03	0,06	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
20-25 Hz	0,04	0,07	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
25-30 Hz	0,10	0,12	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
30-40 Hz	0,15	0,22	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
40-50 Hz	0,12	0,20	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12
50-63 Hz	0,06	0,08	0,08	0,08	0,06	0,06	0,06
"-"	0,03	0,07	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03
Maximalwert:	0,15	0,22	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Minimalwert:	0,02	0,05	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02

LAFm in dB(A) - sekundärer Luftschall

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	29	34	31	35	35	31	29
10-12 Hz	30	34	32	36	35	32	30
12-16 Hz	30	35	32	36	36	32	30
16-20 Hz	31	35	33	37	36	33	31
20-25 Hz	31	36	33	37	37	33	31
25-30 Hz	35	37	36	39	38	36	35
30-40 Hz	41	45	41	42	42	41	41
40-50 Hz	41	45	43	43	43	42	41
50-63 Hz	44	44	45	48	45	44	44
"-"	33	36	34	39	39	35	33
Maximalwert:	44	45	45	48	45	44	44
Minimalwert:	29	34	31	35	35	31	29

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: A
Seite: 14

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp25
Abstand a [m] 16
Zugart RE
Fahrrichtung München
Bewertungsfaktor 1
Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFTm [-] - Schwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
10-12 Hz	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
12-16 Hz	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
16-20 Hz	0,03	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
20-25 Hz	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
25-30 Hz	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
30-40 Hz	0,10	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
40-50 Hz	0,08	0,13	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
50-63 Hz	0,03	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
"-"	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Maximalwert:	0,10	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Minimalwert:	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

LAFm in dB(A) - sekundärer Luftschall

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	24	30	26	29	30	26	25
10-12 Hz	25	30	27	29	31	27	25
12-16 Hz	25	31	27	30	31	27	26
16-20 Hz	26	31	28	30	32	28	26
20-25 Hz	27	32	28	31	32	28	27
25-30 Hz	31	34	32	33	34	32	31
30-40 Hz	37	41	37	38	38	37	37
40-50 Hz	37	42	39	38	39	38	37
50-63 Hz	37	38	39	41	39	38	37
"-"	28	32	30	32	34	30	28
Maximalwert:	37	42	39	41	39	38	37
Minimalwert:	24	30	26	29	30	26	25

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: A
Seite: 15

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp36
Abstand a [m] 32
Zugart RE
Fahrrichtung München
Bewertungsfaktor 1
Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFTm [-] - Schwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
10-12 Hz	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
12-16 Hz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
16-20 Hz	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
20-25 Hz	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
25-30 Hz	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
30-40 Hz	0,05	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
40-50 Hz	0,03	0,06	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
50-63 Hz	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
"-"	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Maximalwert:	0,05	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Minimalwert:	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

LAFm in dB(A) - sekundärer Luftschall

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	18	22	21	25	22	20	18
10-12 Hz	19	23	22	25	23	20	19
12-16 Hz	19	23	22	26	23	21	19
16-20 Hz	20	24	23	26	24	21	20
20-25 Hz	21	25	24	27	25	22	21
25-30 Hz	26	28	27	29	28	27	26
30-40 Hz	30	34	31	32	31	31	30
40-50 Hz	31	34	34	32	32	31	31
50-63 Hz	34	34	35	38	34	34	34
"-"	22	25	25	28	26	24	22
Maximalwert:	34	34	35	38	34	34	34
Minimalwert:	18	22	21	25	22	20	18

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: A
Seite: 16

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp7
Abstand a [m] 64
Zugart RE
Fahrrichtung München
Bewertungsfaktor 1
Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFTm [-] - Schwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
10-12 Hz	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
12-16 Hz	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
16-20 Hz	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
20-25 Hz	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
25-30 Hz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
30-40 Hz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
40-50 Hz	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
50-63 Hz	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
"-"	0,00	0,01	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:	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00

LAFm in dB(A) - sekundärer Luftschall

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	10	13	14	16	12	12	10
10-12 Hz	10	14	14	17	13	13	11
12-16 Hz	11	14	15	17	13	13	11
16-20 Hz	11	15	15	18	14	14	12
20-25 Hz	13	16	16	18	15	15	13
25-30 Hz	17	18	18	20	18	18	17
30-40 Hz	21	24	22	23	21	21	21
40-50 Hz	23	25	26	24	23	23	23
50-63 Hz	26	26	27	30	26	26	26
"-"	13	16	17	20	16	16	14
Maximalwert:	26	26	27	30	26	26	26
Minimalwert:	10	13	14	16	12	12	10

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: A
Seite: 17

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp14
Abstand a [m] 8
Zugart SB
Fahrrichtung beide
Bewertungsfaktor 1
Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFTm [-] - Schwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
10-12 Hz	0,02	0,03	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02
12-16 Hz	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
16-20 Hz	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
20-25 Hz	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
25-30 Hz	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06
30-40 Hz	0,06	0,09	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06
40-50 Hz	0,08	0,10	0,12	0,08	0,08	0,08	0,08
50-63 Hz	0,08	0,09	0,13	0,11	0,08	0,08	0,08
"-"	0,02	0,03	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02
Maximalwert:	0,08	0,10	0,13	0,11	0,08	0,08	0,08
Minimalwert:	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02

LAFm in dB(A) - sekundärer Luftschall

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	30	31	34	36	35	32	30
10-12 Hz	30	31	35	37	36	32	30
12-16 Hz	31	32	35	37	36	33	31
16-20 Hz	31	32	36	38	37	33	31
20-25 Hz	32	33	36	38	37	34	32
25-30 Hz	33	34	37	39	38	35	33
30-40 Hz	35	38	38	40	39	37	35
40-50 Hz	42	42	46	44	43	42	42
50-63 Hz	46	46	48	50	47	46	46
"-"	33	34	37	40	39	36	34
Maximalwert:	46	46	48	50	47	46	46
Minimalwert:	30	31	34	36	35	32	30

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: A
Seite: 18

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp25
Abstand a [m] 16
Zugart SB
Fahrrichtung beide
Bewertungsfaktor 1
Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFTm [-] - Schwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
10-12 Hz	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
12-16 Hz	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
16-20 Hz	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
20-25 Hz	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
25-30 Hz	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
30-40 Hz	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05
40-50 Hz	0,05	0,06	0,08	0,05	0,05	0,05	0,05
50-63 Hz	0,05	0,05	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05
"-"	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
Maximalwert:	0,05	0,06	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05
Minimalwert:	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02

LAFm in dB(A) - sekundärer Luftschall

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	25	26	30	31	27	28	25
10-12 Hz	25	26	31	32	28	28	26
12-16 Hz	26	27	31	32	28	29	26
16-20 Hz	26	27	32	33	29	29	27
20-25 Hz	27	28	32	33	29	30	28
25-30 Hz	29	30	33	34	31	31	30
30-40 Hz	31	34	34	35	33	33	32
40-50 Hz	38	39	42	39	38	38	38
50-63 Hz	41	41	44	45	41	42	41
"-"	28	29	33	35	31	32	29
Maximalwert:	41	41	44	45	41	42	41
Minimalwert:	25	26	30	31	27	28	25

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: A
Seite: 19

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp36
Abstand a [m] 32
Zugart SB
Fahrrichtung beide
Bewertungsfaktor 1
Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFTm [-] - Schwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
10-12 Hz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
12-16 Hz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
16-20 Hz	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
20-25 Hz	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
25-30 Hz	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
30-40 Hz	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
40-50 Hz	0,03	0,04	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03
50-63 Hz	0,03	0,03	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03
"-"	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
Maximalwert:	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
Minimalwert:	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01

LAFm in dB(A) - sekundärer Luftschall

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	20	21	26	26	23	22	20
10-12 Hz	20	21	26	26	23	23	21
12-16 Hz	21	22	27	27	24	23	21
16-20 Hz	21	22	27	27	24	24	22
20-25 Hz	22	23	28	28	25	25	23
25-30 Hz	25	26	29	29	27	27	25
30-40 Hz	27	29	30	30	28	28	27
40-50 Hz	33	34	38	35	34	34	33
50-63 Hz	36	36	39	40	37	37	36
"-"	23	24	29	29	26	27	24
Maximalwert:	36	36	39	40	37	37	36
Minimalwert:	20	21	26	26	23	22	20

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: A
Seite: 20

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp7
Abstand a [m] 64
Zugart SB
Fahrrichtung beide
Bewertungsfaktor 1
Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFTm [-] - Schwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
10-12 Hz	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
12-16 Hz	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
16-20 Hz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
20-25 Hz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
25-30 Hz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
30-40 Hz	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
40-50 Hz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
50-63 Hz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
"-"	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Maximalwert:	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Minimalwert:	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

LAFm in dB(A) - sekundärer Luftschall

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	13	15	20	20	14	15	14
10-12 Hz	14	15	20	21	15	16	15
12-16 Hz	14	16	21	21	15	16	15
16-20 Hz	15	16	21	22	16	17	16
20-25 Hz	16	17	22	22	17	17	17
25-30 Hz	18	19	23	23	18	19	18
30-40 Hz	20	23	24	25	21	21	21
40-50 Hz	27	28	32	29	28	28	28
50-63 Hz	31	31	33	34	31	31	31
"-"	17	18	23	24	18	19	18
Maximalwert:	31	31	33	34	31	31	31
Minimalwert:	13	15	20	20	14	15	14

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: A
Seite: 21

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp14
Abstand a [m] 8
Zugart GZ - 5503
Fahrrichtung beide
Bewertungsfaktor 1
Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFTm [-] - Schwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,09	0,18	0,12	0,16	0,12	0,09	0,09
10-12 Hz	0,10	0,19	0,13	0,17	0,13	0,10	0,10
12-16 Hz	0,10	0,20	0,13	0,18	0,14	0,11	0,10
16-20 Hz	0,12	0,22	0,15	0,20	0,15	0,12	0,12
20-25 Hz	0,22	0,29	0,24	0,28	0,24	0,22	0,22
25-30 Hz	0,32	0,38	0,33	0,37	0,34	0,32	0,32
30-40 Hz	0,46	0,73	0,48	0,50	0,48	0,46	0,46
40-50 Hz	0,45	0,72	0,53	0,49	0,46	0,45	0,45
50-63 Hz	0,44	0,48	0,52	0,71	0,46	0,44	0,44
"-"	0,12	0,24	0,16	0,24	0,18	0,13	0,12
Maximalwert:	0,46	0,73	0,53	0,71	0,48	0,46	0,46
Minimalwert:	0,09	0,18	0,12	0,16	0,12	0,09	0,09

LAFm in dB(A) - sekundärer Luftschall

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	47	48	48	54	54	48	47
10-12 Hz	48	49	49	55	55	49	48
12-16 Hz	48	49	49	55	55	49	48
16-20 Hz	49	50	50	56	56	50	49
20-25 Hz	49	50	50	56	56	50	49
25-30 Hz	50	51	51	57	57	51	50
30-40 Hz	53	57	54	58	58	54	53
40-50 Hz	55	58	58	59	59	56	55
50-63 Hz	63	63	63	67	64	63	63
"-"	51	52	52	58	58	52	51
Maximalwert:	63	63	63	67	64	63	63
Minimalwert:	47	48	48	54	54	48	47

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: A
Seite: 22

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp25
Abstand a [m] 16
Zugart GZ - 5503
Fahrrichtung beide
Bewertungsfaktor 1
Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFTm [-] - Schwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,07	0,15	0,09	0,09	0,08	0,07	0,07
10-12 Hz	0,07	0,16	0,09	0,10	0,08	0,07	0,07
12-16 Hz	0,08	0,17	0,10	0,11	0,09	0,08	0,08
16-20 Hz	0,09	0,19	0,11	0,12	0,10	0,09	0,09
20-25 Hz	0,19	0,26	0,20	0,21	0,20	0,19	0,19
25-30 Hz	0,23	0,29	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23
30-40 Hz	0,37	0,62	0,38	0,38	0,37	0,37	0,37
40-50 Hz	0,37	0,62	0,43	0,39	0,38	0,37	0,37
50-63 Hz	0,24	0,30	0,32	0,37	0,25	0,24	0,24
"-"	0,09	0,20	0,11	0,13	0,10	0,09	0,09
Maximalwert:	0,37	0,62	0,43	0,39	0,38	0,37	0,37
Minimalwert:	0,07	0,15	0,09	0,09	0,08	0,07	0,07

LAFm in dB(A) - sekundärer Luftschall

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	41	44	43	48	47	43	41
10-12 Hz	42	45	44	48	48	43	42
12-16 Hz	42	45	44	49	48	44	42
16-20 Hz	43	46	45	49	49	44	43
20-25 Hz	43	46	45	50	50	45	44
25-30 Hz	44	47	46	51	50	46	45
30-40 Hz	50	55	51	53	53	51	50
40-50 Hz	52	55	55	54	54	52	52
50-63 Hz	57	57	58	61	58	57	57
"-"	45	47	47	51	51	47	45
Maximalwert:	57	57	58	61	58	57	57
Minimalwert:	41	44	43	48	47	43	41

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: A
Seite: 23

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp36
Abstand a [m] 32
Zugart GZ - 5503
Fahrrichtung beide
Bewertungsfaktor 1
Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFTm [-] - Schwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,04	0,07	0,05	0,06	0,04	0,04	0,04
10-12 Hz	0,04	0,07	0,05	0,06	0,05	0,04	0,04
12-16 Hz	0,05	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
16-20 Hz	0,06	0,09	0,07	0,08	0,06	0,06	0,06
20-25 Hz	0,12	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12
25-30 Hz	0,16	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16
30-40 Hz	0,18	0,26	0,18	0,19	0,18	0,18	0,18
40-50 Hz	0,16	0,25	0,20	0,17	0,16	0,16	0,16
50-63 Hz	0,14	0,16	0,19	0,22	0,15	0,14	0,14
"-"	0,05	0,08	0,06	0,07	0,05	0,05	0,05
Maximalwert:	0,18	0,26	0,20	0,22	0,18	0,18	0,18
Minimalwert:	0,04	0,07	0,05	0,06	0,04	0,04	0,04

LAFm in dB(A) - sekundärer Luftschall

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	36	38	38	43	41	37	36
10-12 Hz	36	38	39	44	42	37	36
12-16 Hz	37	39	39	44	42	38	37
16-20 Hz	37	39	40	45	43	38	37
20-25 Hz	38	40	40	45	43	39	38
25-30 Hz	40	41	42	46	44	41	40
30-40 Hz	43	47	44	47	46	44	43
40-50 Hz	46	48	49	49	48	46	46
50-63 Hz	52	52	53	57	53	52	52
"-"	39	41	42	47	45	41	39
Maximalwert:	52	52	53	57	53	52	52
Minimalwert:	36	38	38	43	41	37	36

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: A
Seite: 24

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp7
Abstand a [m] 64
Zugart GZ - 5503
Fahrrichtung beide
Bewertungsfaktor 1
Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFTm [-] - Schwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
10-12 Hz	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
12-16 Hz	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
16-20 Hz	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
20-25 Hz	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
25-30 Hz	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
30-40 Hz	0,06	0,08	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
40-50 Hz	0,05	0,07	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05
50-63 Hz	0,05	0,05	0,07	0,07	0,05	0,05	0,05
"-"	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Maximalwert:	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Minimalwert:	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

LAFm in dB(A) - sekundärer Luftschall

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	24	26	28	32	28	26	25
10-12 Hz	25	27	29	33	29	26	25
12-16 Hz	26	27	29	33	29	27	26
16-20 Hz	26	28	30	34	30	27	26
20-25 Hz	27	29	31	34	30	28	28
25-30 Hz	30	31	32	35	32	30	30
30-40 Hz	32	35	34	37	34	33	32
40-50 Hz	36	38	40	39	37	36	36
50-63 Hz	42	42	43	46	42	42	42
"-"	28	29	32	36	32	29	28
Maximalwert:	42	42	43	46	42	42	42
Minimalwert:	24	26	28	32	28	26	25

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: A
Seite: 25

Anhang B

Prognose: Maximal- und Beurteilungswerte (Betonkonstruktion)

\\S-muc-fs01\allefirmen\MIProj\182\MI182152\MI182152_01_Ber_ID.DOCX:20. 12. 2024

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp14

Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFmax [-] - maximale Schwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,09	0,18	0,12	0,16	0,15	0,09	0,09
10-12 Hz	0,10	0,19	0,13	0,17	0,17	0,10	0,10
12-16 Hz	0,12	0,20	0,16	0,18	0,19	0,12	0,12
16-20 Hz	0,16	0,22	0,19	0,20	0,23	0,16	0,16
20-25 Hz	0,22	0,29	0,24	0,28	0,24	0,22	0,22
25-30 Hz	0,32	0,38	0,33	0,37	0,34	0,32	0,32
30-40 Hz	0,46	0,73	0,48	0,50	0,48	0,46	0,46
40-50 Hz	0,45	0,72	0,53	0,49	0,46	0,45	0,45
50-63 Hz	0,44	0,48	0,52	0,71	0,46	0,44	0,44
"-"	0,12	0,24	0,17	0,24	0,24	0,13	0,12
Maximalwert:	0,46	0,73	0,53	0,71	0,48	0,46	0,46
Minimalwert:	0,09	0,18	0,12	0,16	0,15	0,09	0,09

LAFmax in dB(A) - maximaler sekundärer Luftschall

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	50	50	51	54	58	52	50
10-12 Hz	50	50	51	55	59	53	50
12-16 Hz	51	51	52	55	59	53	51
16-20 Hz	51	51	52	56	60	54	51
20-25 Hz	52	52	53	56	60	54	52
25-30 Hz	52	52	53	57	61	55	52
30-40 Hz	53	57	54	58	61	56	53
40-50 Hz	56	58	59	59	62	57	56
50-63 Hz	63	63	63	67	64	63	63
"-"	54	54	54	58	62	57	54
Maximalwert:	63	63	63	67	64	63	63
Minimalwert:	50	50	51	54	58	52	50

Sachbearbeiter mnh

Berichtsnummer: 01

Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: B

Seite: 2

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt **Mp14**
Beurteilungszeit: **Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr)**

Maßnahmen **Ohne Maßnahmen**

KBFT_r [-] - Beurteilungsschwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz f _{Estrich} [Hz]						
	“-”	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,00	0,02	0,03	0,04	0,04	0,00	0,00
10-12 Hz	0,00	0,03	0,03	0,04	0,04	0,00	0,00
12-16 Hz	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,03	0,03
16-20 Hz	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,04	0,04
20-25 Hz	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,05	0,05
25-30 Hz	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07
30-40 Hz	0,08	0,12	0,09	0,09	0,10	0,08	0,08
40-50 Hz	0,10	0,13	0,14	0,11	0,11	0,10	0,10
50-63 Hz	0,11	0,12	0,16	0,18	0,13	0,12	0,11
“-”	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,03	0,03
Maximalwert:	0,11	0,13	0,16	0,18	0,13	0,12	0,11
Minimalwert:	0,00	0,02	0,03	0,04	0,04	0,00	0,00

L_r in dB(A) - sekundärer Luftschall (Beurteilungspegel)

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz f _{Estrich} [Hz]						
	“-”	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	35	35	36	40	43	37	35
10-12 Hz	35	35	36	40	43	37	35
12-16 Hz	36	36	37	41	44	38	36
16-20 Hz	36	36	37	41	44	38	36
20-25 Hz	37	37	38	42	45	39	37
25-30 Hz	37	38	38	42	45	40	37
30-40 Hz	39	41	40	43	46	41	39
40-50 Hz	42	43	45	44	47	43	42
50-63 Hz	48	48	49	52	50	48	48
“-”	38	39	39	43	47	41	39
Maximalwert:	48	48	49	52	50	48	48
Minimalwert:	35	35	36	40	43	37	35

Sachbearbeiter **mnh**
Berichtsnummer: **01**
Prognose vom: **10.12.2024**

Anhang: **B**
Seite: **3**

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt **Mp14**
Beurteilungszeit: **Nacht (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr)**

Maßnahmen **Ohne Maßnahmen**

KBFT_r [-] - Beurteilungsschwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz f _{Estrich} [Hz]						
	“-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,00	0,01	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00
10-12 Hz	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00
12-16 Hz	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02
16-20 Hz	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
20-25 Hz	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04
25-30 Hz	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
30-40 Hz	0,07	0,10	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
40-50 Hz	0,07	0,10	0,09	0,07	0,07	0,07	0,07
50-63 Hz	0,08	0,08	0,10	0,12	0,08	0,08	0,08
“-"	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,02	0,02
Maximalwert:	0,08	0,10	0,10	0,12	0,08	0,08	0,08
Minimalwert:	0,00	0,01	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00

L_r in dB(A) - sekundärer Luftschall (Beurteilungspegel)

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz f _{Estrich} [Hz]						
	“-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	31	32	32	37	39	33	31
10-12 Hz	32	32	33	38	39	33	32
12-16 Hz	32	33	33	38	40	34	32
16-20 Hz	33	33	34	39	40	34	33
20-25 Hz	33	34	34	39	41	35	33
25-30 Hz	34	35	35	40	41	36	34
30-40 Hz	36	39	37	41	42	38	36
40-50 Hz	39	40	42	42	43	40	39
50-63 Hz	46	46	46	50	47	46	46
“-"	35	35	36	41	43	37	35
Maximalwert:	46	46	46	50	47	46	46
Minimalwert:	31	32	32	37	39	33	31

Sachbearbeiter **mnh**
Berichtsnummer: **01**
Prognose vom: **10.12.2024**

Anhang: **B**
Seite: **4**

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp25

Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFmax [-] - maximale Schwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,07	0,15	0,09	0,09	0,08	0,07	0,07
10-12 Hz	0,07	0,16	0,09	0,10	0,08	0,07	0,07
12-16 Hz	0,08	0,17	0,10	0,11	0,09	0,08	0,08
16-20 Hz	0,11	0,19	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11
20-25 Hz	0,19	0,26	0,20	0,21	0,20	0,19	0,19
25-30 Hz	0,23	0,29	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23
30-40 Hz	0,37	0,62	0,38	0,38	0,37	0,37	0,37
40-50 Hz	0,37	0,62	0,43	0,39	0,38	0,37	0,37
50-63 Hz	0,24	0,30	0,32	0,37	0,25	0,24	0,24
"-"	0,09	0,20	0,11	0,13	0,10	0,09	0,09
Maximalwert:	0,37	0,62	0,43	0,39	0,38	0,37	0,37
Minimalwert:	0,07	0,15	0,09	0,09	0,08	0,07	0,07

LAFmax in dB(A) - maximaler sekundärer Luftschall

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	41	44	43	48	47	43	41
10-12 Hz	42	45	44	48	48	43	42
12-16 Hz	42	45	44	49	48	44	42
16-20 Hz	43	46	45	49	49	44	43
20-25 Hz	43	46	45	50	50	45	44
25-30 Hz	44	47	46	51	50	46	45
30-40 Hz	50	55	51	53	53	51	50
40-50 Hz	52	55	55	54	54	52	52
50-63 Hz	57	57	58	61	58	57	57
"-"	45	47	47	51	51	47	45
Maximalwert:	57	57	58	61	58	57	57
Minimalwert:	41	44	43	48	47	43	41

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: B
Seite: 5

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt: **Mp25**
Beurteilungszeit: **Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr)**

Maßnahmen: **Ohne Maßnahmen**

KBFT_r [-] - Beurteilungsschwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz f _{Estrich} [Hz]						
	“-”	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10-12 Hz	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
12-16 Hz	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
16-20 Hz	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
20-25 Hz	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04
25-30 Hz	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
30-40 Hz	0,06	0,09	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
40-50 Hz	0,06	0,09	0,08	0,06	0,06	0,06	0,06
50-63 Hz	0,05	0,06	0,07	0,07	0,05	0,05	0,05
“-”	0,00	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
Maximalwert:	0,06	0,09	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06
Minimalwert:	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

L_r in dB(A) - sekundärer Luftschall (Beurteilungspegel)

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz f _{Estrich} [Hz]						
	“-”	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	26	28	28	32	33	28	26
10-12 Hz	26	28	29	32	33	29	27
12-16 Hz	27	29	29	33	34	29	27
16-20 Hz	27	29	30	33	34	30	28
20-25 Hz	28	30	30	34	35	30	28
25-30 Hz	29	31	31	35	35	31	29
30-40 Hz	33	37	34	36	37	34	33
40-50 Hz	36	38	39	38	39	37	36
50-63 Hz	41	41	42	45	42	41	41
“-”	30	31	32	35	37	32	30
Maximalwert:	41	41	42	45	42	41	41
Minimalwert:	26	28	28	32	33	28	26

Sachbearbeiter: **mnh**
Berichtsnummer: **01**
Prognose vom: **10.12.2024**

Anhang: **B**
Seite: **6**

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp25
Beurteilungszeit: Nacht (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr)

Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFT_r [-] - Beurteilungsschwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz f _{Estrich} [Hz]						
	“-“	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10-12 Hz	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
12-16 Hz	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
16-20 Hz	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
20-25 Hz	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
25-30 Hz	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
30-40 Hz	0,05	0,08	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
40-50 Hz	0,05	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05
50-63 Hz	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
“-“	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
Maximalwert:	0,05	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05
Minimalwert:	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

L_r in dB(A) - sekundärer Luftschall (Beurteilungspegel)

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz f _{Estrich} [Hz]						
	“-“	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	24	26	26	30	30	25	24
10-12 Hz	24	27	27	31	30	26	24
12-16 Hz	25	27	27	31	31	26	25
16-20 Hz	25	28	28	32	31	27	25
20-25 Hz	26	28	29	32	32	28	26
25-30 Hz	27	29	30	33	33	29	28
30-40 Hz	32	36	33	35	35	33	32
40-50 Hz	35	37	38	37	37	35	35
50-63 Hz	39	39	41	43	40	39	39
“-“	27	29	30	34	34	29	28
Maximalwert:	39	39	41	43	40	39	39
Minimalwert:	24	26	26	30	30	25	24

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: B
Seite: 7

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp36

Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFmax [-] - maximale Schwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,04	0,07	0,05	0,06	0,04	0,04	0,04
10-12 Hz	0,04	0,07	0,05	0,06	0,05	0,04	0,04
12-16 Hz	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
16-20 Hz	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
20-25 Hz	0,12	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12
25-30 Hz	0,16	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16
30-40 Hz	0,18	0,26	0,18	0,19	0,18	0,18	0,18
40-50 Hz	0,16	0,25	0,20	0,17	0,16	0,16	0,16
50-63 Hz	0,14	0,16	0,19	0,22	0,15	0,14	0,14
"-"	0,05	0,08	0,06	0,07	0,05	0,05	0,05
Maximalwert:	0,18	0,26	0,20	0,22	0,18	0,18	0,18
Minimalwert:	0,04	0,07	0,05	0,06	0,04	0,04	0,04

LAFmax in dB(A) - maximaler sekundärer Luftschall

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	36	38	38	43	42	37	36
10-12 Hz	36	38	39	44	42	38	36
12-16 Hz	37	39	39	44	43	38	37
16-20 Hz	37	39	40	45	43	39	37
20-25 Hz	38	40	40	45	44	39	38
25-30 Hz	40	41	42	46	45	41	40
30-40 Hz	43	47	44	47	46	44	43
40-50 Hz	46	48	49	49	48	46	46
50-63 Hz	52	52	53	57	53	52	52
"-"	39	41	42	47	46	41	39
Maximalwert:	52	52	53	57	53	52	52
Minimalwert:	36	38	38	43	42	37	36

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: B
Seite: 8

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp36
Beurteilungszeit: Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr)

Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFT_r [-] - Beurteilungsschwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz f _{Estrich} [Hz]						
	“-“	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10-12 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12-16 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16-20 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20-25 Hz	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
25-30 Hz	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
30-40 Hz	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
40-50 Hz	0,01	0,04	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01
50-63 Hz	0,01	0,03	0,04	0,04	0,03	0,01	0,01
“-“	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximalwert:	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
Minimalwert:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

L_r in dB(A) - sekundärer Luftschall (Beurteilungspegel)

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz f _{Estrich} [Hz]						
	“-“	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	21	22	24	27	27	23	21
10-12 Hz	21	22	24	28	28	23	21
12-16 Hz	22	23	25	28	28	24	22
16-20 Hz	22	23	25	29	29	24	23
20-25 Hz	23	24	26	29	29	25	23
25-30 Hz	25	26	27	30	30	27	25
30-40 Hz	27	30	29	31	31	28	27
40-50 Hz	31	32	35	33	34	32	31
50-63 Hz	36	36	38	40	37	36	36
“-“	24	25	27	31	31	27	25
Maximalwert:	36	36	38	40	37	36	36
Minimalwert:	21	22	24	27	27	23	21

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: B
Seite: 9

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt Mp36
Beurteilungszeit: Nacht (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr)

Maßnahmen Ohne Maßnahmen

KBFT_r [-] - Beurteilungsschwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz f _{Estrich} [Hz]						
	“-“	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10-12 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12-16 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16-20 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20-25 Hz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
25-30 Hz	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
30-40 Hz	0,01	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
40-50 Hz	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
50-63 Hz	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
“-“	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximalwert:	0,02	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
Minimalwert:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

L_r in dB(A) - sekundärer Luftschall (Beurteilungspegel)

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz f _{Estrich} [Hz]						
	“-“	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	18	20	22	26	24	20	19
10-12 Hz	19	20	22	26	25	21	19
12-16 Hz	19	21	23	27	25	21	20
16-20 Hz	20	21	23	27	26	22	20
20-25 Hz	21	22	24	28	26	22	21
25-30 Hz	23	24	25	29	27	24	23
30-40 Hz	26	29	27	30	29	26	26
40-50 Hz	29	31	33	32	31	30	29
50-63 Hz	35	35	36	39	35	35	35
“-“	22	23	25	29	28	24	22
Maximalwert:	35	35	36	39	35	35	35
Minimalwert:	18	20	22	26	24	20	19

Sachbearbeiter mnh
Berichtsnummer: 01
Prognose vom: 10.12.2024

Anhang: B
Seite: 10

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**Messpunkt **Mp7**Maßnahmen **Ohne Maßnahmen**

KBFmax [-] - maximale Schwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
10-12 Hz	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
12-16 Hz	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
16-20 Hz	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
20-25 Hz	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
25-30 Hz	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
30-40 Hz	0,06	0,08	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
40-50 Hz	0,05	0,07	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05
50-63 Hz	0,05	0,05	0,07	0,07	0,05	0,05	0,05
"-"	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
Maximalwert:	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Minimalwert:	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

LAFmax in dB(A) - maximaler sekundärer Luftschall

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz fEstrich [Hz]						
	"-"	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	24	26	29	32	28	26	25
10-12 Hz	25	27	29	33	29	26	25
12-16 Hz	26	27	30	33	29	27	26
16-20 Hz	26	28	30	34	30	27	26
20-25 Hz	27	29	31	34	30	28	28
25-30 Hz	30	31	32	35	32	30	30
30-40 Hz	32	35	34	37	34	33	32
40-50 Hz	36	38	41	39	37	37	36
50-63 Hz	42	42	43	46	42	42	42
"-"	28	29	32	36	32	29	28
Maximalwert:	42	42	43	46	42	42	42
Minimalwert:	24	26	29	32	28	26	25

Sachbearbeiter **mnh**Berichtsnummer: **01**Prognose vom: **10.12.2024**Anhang: **B**Seite: **11**

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt **Mp7**
Beurteilungszeit: **Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr)**

Maßnahmen **Ohne Maßnahmen**

KBFT_r [-] - Beurteilungsschwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz f _{Estrich} [Hz]						
	“-”	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10-12 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12-16 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16-20 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20-25 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25-30 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30-40 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40-50 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50-63 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
“-”	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximalwert:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Minimalwert:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

L_r in dB(A) - sekundärer Luftschall (Beurteilungspegel)

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz f _{Estrich} [Hz]						
	“-”	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	11	12	16	19	14	12	11
10-12 Hz	12	13	16	20	14	13	12
12-16 Hz	12	13	17	20	15	13	13
16-20 Hz	13	14	17	21	15	14	13
20-25 Hz	14	15	18	21	16	15	14
25-30 Hz	16	16	19	22	17	16	16
30-40 Hz	17	20	20	23	19	18	18
40-50 Hz	23	24	28	26	24	24	23
50-63 Hz	29	29	30	33	29	29	29
“-”	15	15	19	23	17	16	15
Maximalwert:	29	29	30	33	29	29	29
Minimalwert:	11	12	16	19	14	12	11

Sachbearbeiter **mnh**
Berichtsnummer: **01**
Prognose vom: **10.12.2024**

Anhang: **B**
Seite: **12**

Erschütterungs- und sekundäre Luftschallimmissionen

Projektnummer: **M182152**
Projekt: **Bebauungsplan "Maisach, östlich der Zugspitzstraße"**

Messpunkt **Mp7**
Beurteilungszeit: **Nacht (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr)**

Maßnahmen **Ohne Maßnahmen**

KBFT_r [-] - Beurteilungsschwingstärke

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz f _{Estrich} [Hz]						
	“-“	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10-12 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12-16 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16-20 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20-25 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25-30 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30-40 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40-50 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50-63 Hz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
“-“	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximalwert:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Minimalwert:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

L_r in dB(A) - sekundärer Luftschall (Beurteilungspegel)

Beton (S, N)

Übertragung	Estrichabstimmfrequenz f _{Estrich} [Hz]						
	“-“	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz
8-10 Hz	9	10	14	17	12	10	10
10-12 Hz	10	11	14	17	12	11	10
12-16 Hz	10	11	15	18	13	11	11
16-20 Hz	11	12	15	18	14	12	11
20-25 Hz	12	13	16	19	14	13	12
25-30 Hz	14	15	17	20	16	15	14
30-40 Hz	16	19	18	21	17	16	16
40-50 Hz	21	22	25	24	22	21	21
50-63 Hz	26	26	28	31	27	26	26
“-“	13	14	17	20	16	14	13
Maximalwert:	26	26	28	31	27	26	26
Minimalwert:	9	10	14	17	12	10	10

Sachbearbeiter **mnh**
Berichtsnummer: **01**
Prognose vom: **10.12.2024**

Anhang: **B**
Seite: **13**

Anhang C

Prognosewerte – Regression

\\S-muc-fs01\allefirmen\MIProj\182M182152\MI182152_01_Ber_ID.DOCX:20. 12. 2024

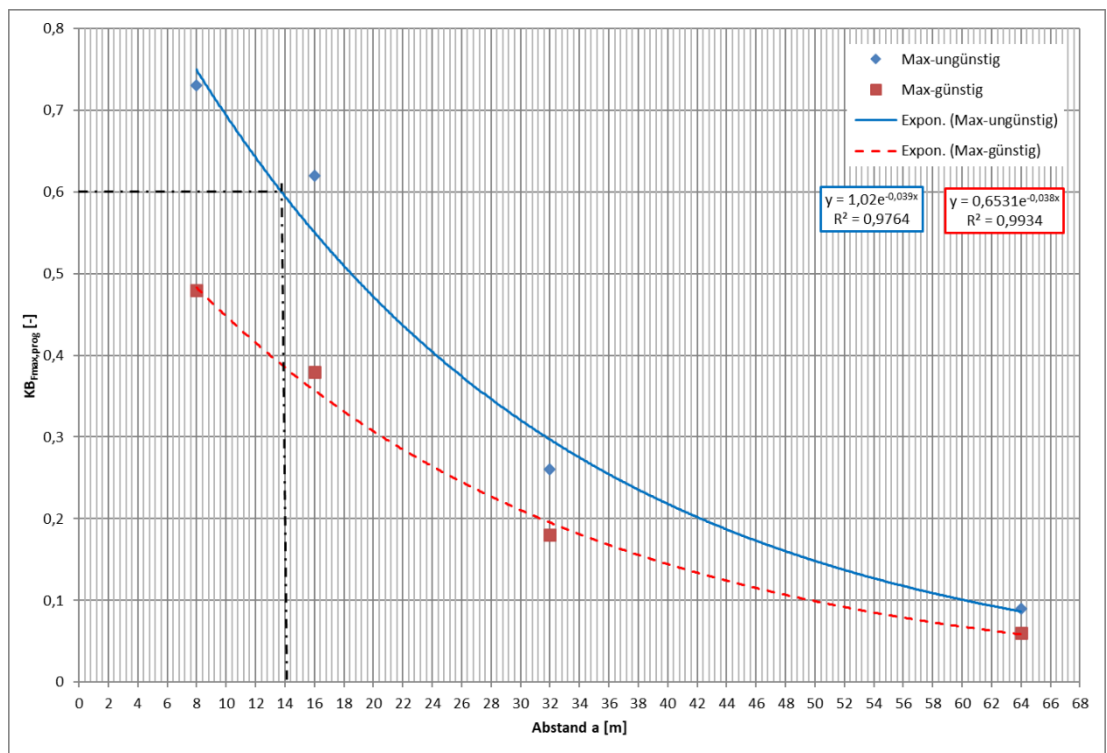


Abbildung C1. Entfernungabhängigkeit der Prognosewerte $KB_{Fmax,prog}$ [-] bei ungünstigen und günstigen ($f_{Decke} \leq 40$ Hz, $f_{Terz,Estrich} = 50$ Hz) baodynamischen Parametern, a [m]: lichter Abstand zwischen Gebäude und Gleiskörper.

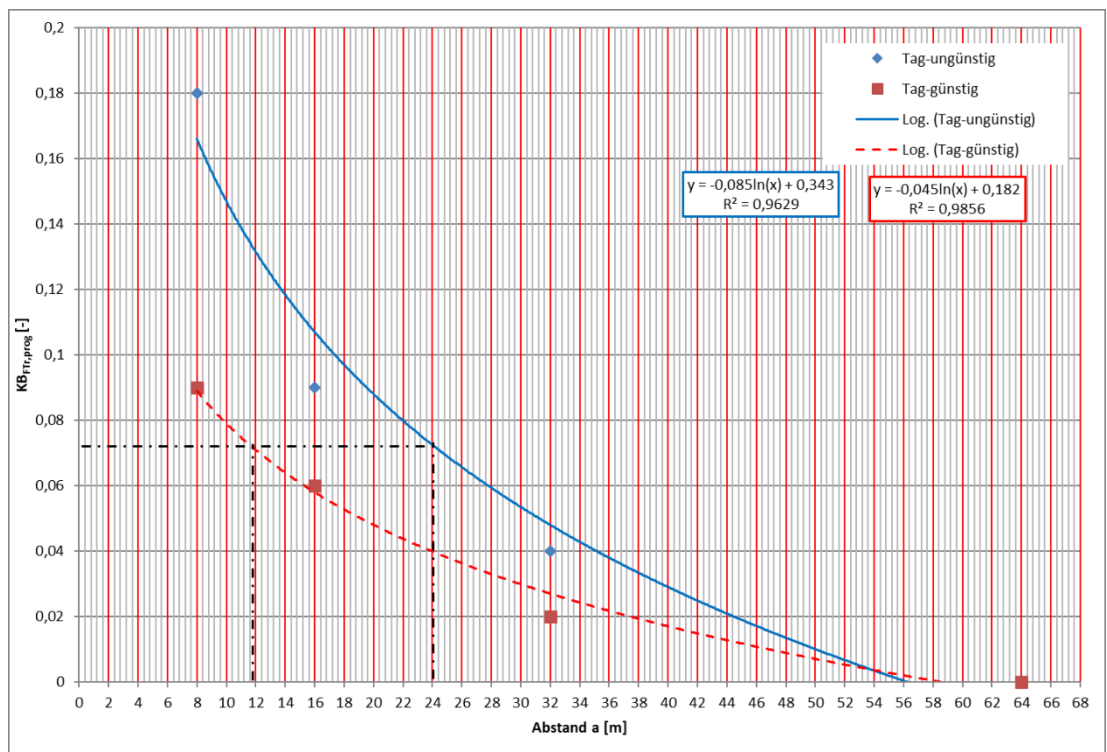


Abbildung C2. Entfernungabhängigkeit der Prognosewerte $KB_{FTr,Tag,prog}$ [-] bei ungünstigen und günstigen ($f_{Decke} \leq 40$ Hz, $f_{Terz,Estrich} = 50$ Hz) baodynamischen Parametern, a [m]: lichter Abstand zwischen Gebäude und Gleiskörper.

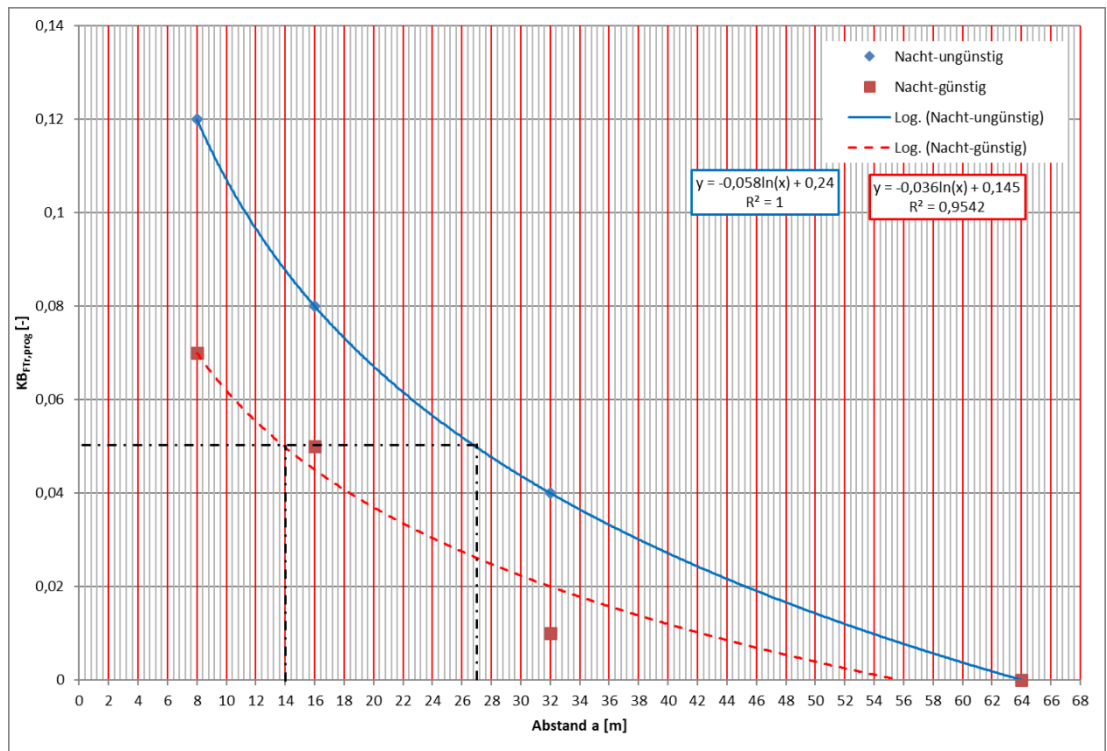


Abbildung C3. Entfernungabhängigkeit der Prognosewerte $KB_{FTR,nacht,prog}$ [-] bei ungünstigen und günstigen ($f_{Decke} \leq 40$ Hz, $f_{Terz,Estrich} = 50$ Hz) bauparametern, a [m]: lichter Abstand zwischen Gebäude und Gleiskörper.

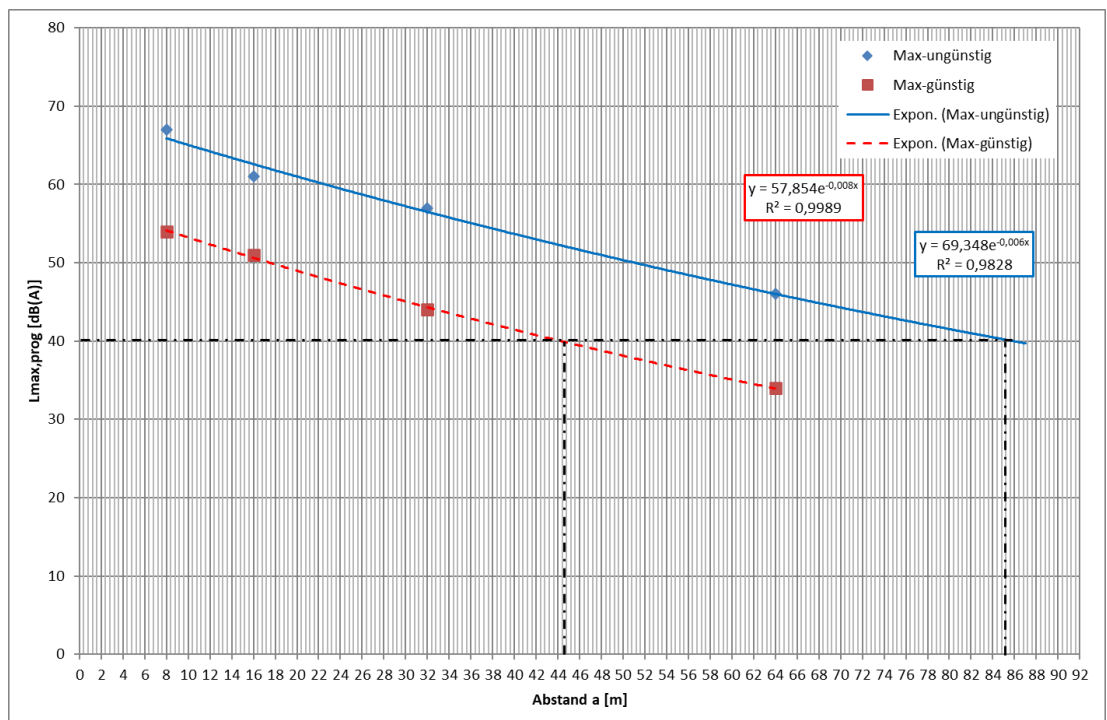


Abbildung C4. Entfernungabhängigkeit der Prognosewerte $L_{max,prog}$ [dB(A)] bei ungünstigen und günstigen ($f_{Decke} \leq 40$ Hz, $f_{Terz,Estrich} = 50$ Hz) bauparametern, a [m]: lichter Abstand zwischen Gebäude und Gleiskörper.

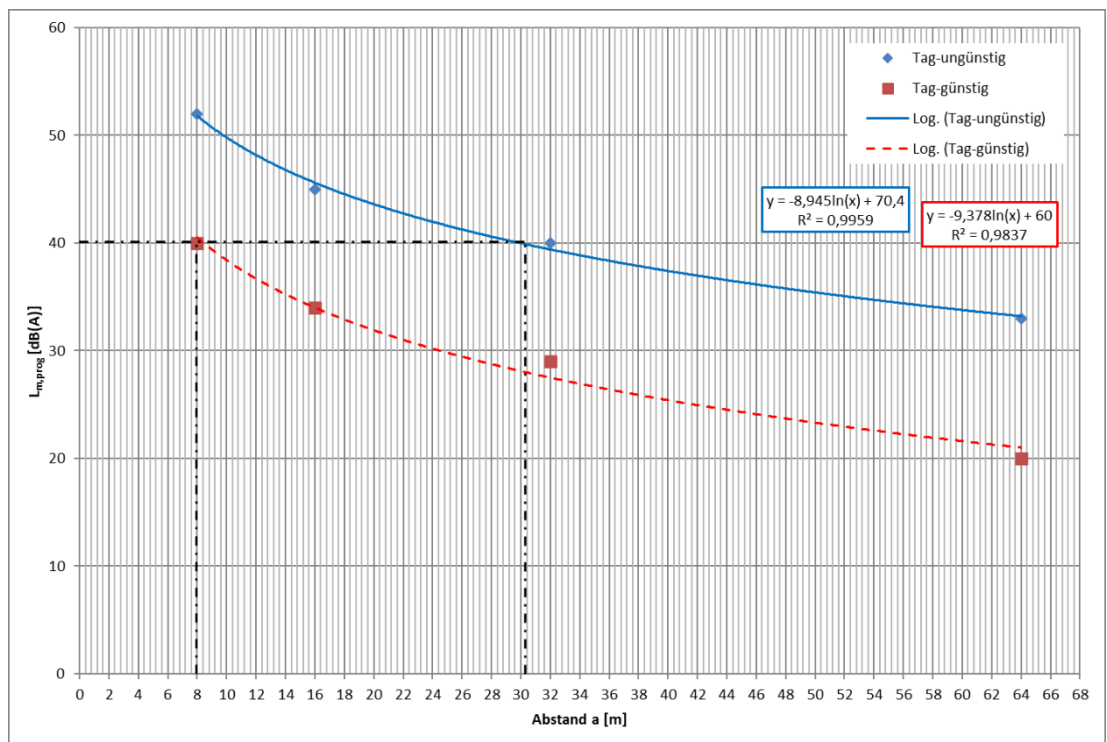


Abbildung C5. Entfernungabhängigkeit der Prognosewerte $L_{m,Tag,prog}$ [dB(A)] bei ungünstigen und günstigen ($f_{Decke} \leq 40$ Hz, $f_{Terz,Estrich} = 50$ Hz) baodynamischen Parametern, a [m]: lichter Abstand zwischen Gebäude und Gleiskörper.

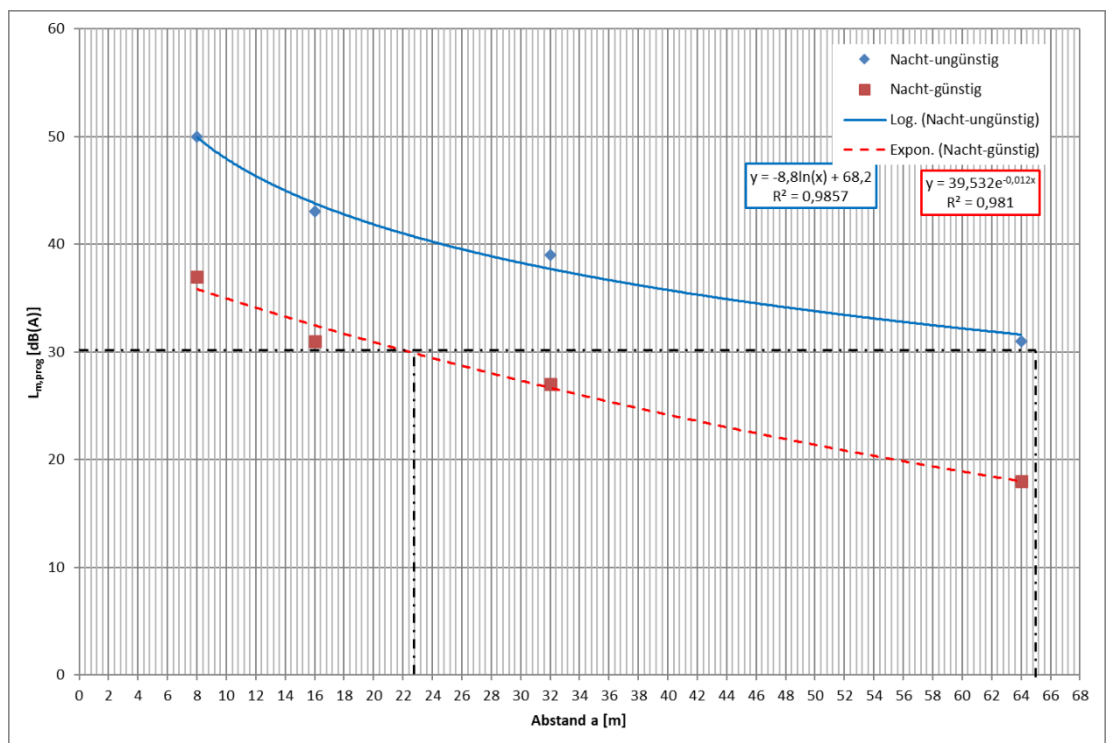


Abbildung C6. Entfernungabhängigkeit der Prognosewerte $L_{m,Nacht,prog}$ [dB(A)] bei ungünstigen und günstigen ($f_{Decke} \leq 40$ Hz, $f_{Terz,Estrich} = 50$ Hz) baodynamischen Parametern, a [m]: lichter Abstand zwischen Gebäude und Gleiskörper.