

TREUBAU FREIBURG AG

**Schalltechnische Untersuchung für den Bebauungsplan
„Kalkgrube/Westrandstraße“ in Teningen**

Erläuterungsbericht

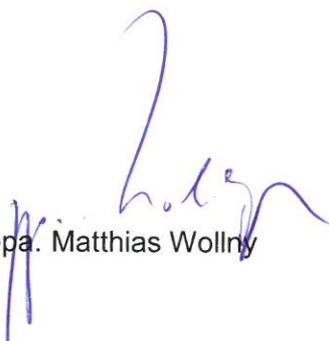
Projekt-Nr. 612-1870

September 2015

FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION

Versions- und Revisionsbericht

Nr.	Datum	Erstellt	Geprüft	Beschreibung
1	30.09.2015	J. Ruck	A. Colloseus	


ppa. Matthias Wolny


i. A. Julia Ruck

Fichtner Water & Transportation GmbH

Linnéstraße 5, 79110 Freiburg

Deutschland

Telefon: +49-761-88505-0

Fax: +49-761-88505-22

E-Mail: info@fwt.fichtner.de

Copyright © by FICHTNER WATER & TRANSPORTATION GMBH

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines	1
1.1 Aufgabenstellung.....	1
1.2 Planungsgrundlagen	1
2. Grundlagen	1
2.1 Allgemeines.....	1
2.2 Beurteilungsgrundlagen	2
2.3 Schallschutz im Städtebau	2
3. Gewerbelärm	4
4. Verkehrslärm	4
4.1 Allgemeines.....	4
4.2 Beurteilungsgrundlagen	4
4.3 Emissionen.....	6
4.3.1 Allgemeines	6
4.3.2 Straßenverkehr	6
4.3.3 Schienenverkehr	7
4.4 Immissionen	7
4.4.1 Allgemeines	7
4.4.2 Nachbarschaft.....	8
4.4.3 Plangebiet.....	10
5. Tiefgarage	10
5.1 Emissionen.....	10
5.2 Immissionen	11
6. Lärmschutzmaßnahmen	12
6.1 Allgemeines.....	12

6.2	Aktiver Lärmschutz	12
6.3	Passiver Lärmschutz	13
6.3.1	Allgemeines	13
6.3.2	Schalldämmung der Umfassungsbauteile	14
6.3.3	Grundrissorientierung.....	13
6.3.4	Belüftung von Schlafräumen	15
6.3.5	Außenwohnbereiche	15
7.	Zusammenfassung	16

Abbildungen

Abb. 4-1:	Ausschnitt WA 2, Bebauungsplan.....	7
------------------	--	----------

Tabellen

Tab. 2-1:	Orientierungswerte der DIN 18005 (Werte in Klammern für Gewerbe-, Sport- und Freizeitlärm).....	3
Tab. 4-1:	Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV.....	5
Tab. 4-2:	Verkehrsmengen und Emissionspegel der K 5114 und der A 5.....	7
Tab. 4-3:	Schalleistungspegel Rheintalbahn 2015	7
Tab. 6-1:	Lärmpegelbereiche und resultierendes Schalldämm-Maß nach DIN 4109.....	14

Anlagen

Anlage 1	Lageplan
Anlage 2	Beurteilungspegel Verkehrslärm Ist-Fall
Anlage 3	Beurteilungspegel Verkehrslärm Prognose-Nullfall

Anlage 4 Beurteilungspegel Verkehrslärm Prognose-Planfall

Anlage 5 Beurteilungspegel Verkehrslärm Prognose-Planfall mit Lärmschutz

Anlage 6 Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Quellenverzeichnis

16. BlmschV	16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BlmschV), Juli 1991
BVERWG 1990	Bundesverwaltungsgericht: Urteil vom 18.12.1990 - 4 N 6/88
BVERWG 2007	Bundesverwaltungsgericht: Urteil vom 22.3.2007 - 4 CN 2/06
BW 2008	Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg: Städtebauliche Lärmfibel Online, Stand: Oktober 2008
DIN 18005-1	Schallschutz im Städtebau Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002; Beiblatt zu DIN 18005 Teil 1, Mai 1987
DIN 18005, BBL. 1	Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1: Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren / Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
HAMBURG 2010	Freie und Hansestadt Hamburg: Hamburger Leitfaden Lärm in der Bauleitplanung 2010, Januar 2010
HELLBRÜCK 2010	Prof. Dr. Jürgen Hellbrück: Wirkungen von Lärm auf Erleben, Verhalten und Gesundheit, Seminar „Lärmarme Straßenbeläge“, März 2010
LFU BAYERN 2003	Bayerisches Landesamt für Umweltschutz Lärm - Straße und Schiene, Oktober 2003
LFU BAYERN 2007A	Bayerisches Landesamt für Umwelt: Parkplatzlärmstudie – 6. überarbeitete Auflage, August 2007
LFU BAYERN 2007B	Bayerisches Landesamt für Umwelt: Das erforderliche Schalldämm-Maß von Schallschutzfenstern – Vergleich verschiedener Regelwerke, 2007
RLS-90	Der Bundesminister für Verkehr: Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990
TA LÄRM	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998
WIKIPEDIA 2015	http://de.wikipedia.org/wiki/Schalldruckpegel , Januar 2015

1. ALLGEMEINES

1.1 Aufgabenstellung

Die TreuBau Freiburg AG beabsichtigt im Baugebiet Kalkgrube in Teningen das Grundstück mit der Flurstücksnummer 4832 zu erwerben. Auf dem Grundstück sollen drei Gebäude mit einer gemeinsamen Tiefgarage entstehen.

Im Bebauungsplan „Kalkgrube/Westrandstraße“ sind für diesen Bereich Vorgaben definiert (Riegelbebauung, Gebäudehöhen), denen die geplante Bebauung nicht entspricht. Deshalb ist die 6. Änderung des Bebauungsplans „Kalkgrube/Westrandstraße“ geplant.

Für das Änderungsverfahren soll die Auswirkung der aktuellen Planung auf die Lärmsituation im Umfeld für einen Prognose-Planfall untersucht werden. Dieser wird mit dem Ist-Fall ohne Bebauung und mit einem Prognose-Nullfall, der den Vorgaben des bisherigen Bebauungsplans entspricht, verglichen.

Darüber hinaus werden für die geplanten Wohnhäuser die Lärmpegelbereiche zur Dimensionierung passiver Schallschutzmaßnahmen ermittelt.

1.2 Planungsgrundlagen

Die schalltechnische Untersuchung bezieht sich auf einen Vorabzug des Bauantrags mit dem Stand 04.08.2015. Der Prognose-Nullfall basiert auf der 1. Änderung des Bebauungsplans „Kalkgrube/Westrandstraße“. Die schalltechnischen Berechnungen werden mit der Software SoundPLAN (Version 7.4, Soundplan GmbH) durchgeführt.

2. GRUNDLAGEN

2.1 Allgemeines

Schall bezeichnet mechanische Schwingungen und Wellen in einem elastischen Medium (z. B. Luft). Schallpegel werden üblicherweise in der Einheit dB(A) (Dezibel) dargestellt. Dabei handelt es sich um eine Hilfsgröße, die einen Schalldruckpegel in ein Verhältnis zur menschlichen Hörschwelle setzt. Durch den logarithmischen Maßstab entstehen dabei besser handhabbare Werte.

Das menschliche Gehör nimmt Frequenzen ungefähr zwischen 16 Hz und 20 KHz wahr. Die Hörschwelle liegt in Abhängigkeit von der Frequenz ungefähr bei 0 dB. Die Schmerzgrenze liegt bei ca. 130 dB. „Die Abhängigkeit von wahrgenommener Laut-

stärke und Schalldruckpegel ist stark frequenzabhängig. [...] Sollen Aussagen über die Wahrnehmung eines Schallereignisses gemacht werden, muss daher das Frequenzspektrum des Schalldrucks betrachtet werden.“ (WIKIPEDIA 2015)

Durch eine frequenzabhängige Gewichtung wird der bewertete Schalldruckpegel gebildet. Üblich ist dabei die Verwendung des A-bewerteten Schallpegels (dB(A)).

Als Lärm werden Schallereignisse bezeichnet, die subjektiv als störend empfunden werden. Lärm ist also „unerwünschter Schall, der das physische, psychische und soziale Wohlbefinden der Menschen erheblich beeinträchtigen kann“. (HELLBRÜCK 2010)

2.2 Beurteilungsgrundlagen

Berechnungs- und Bewertungsgrundlagen der unterschiedlichen Lärmarten (z. B. Verkehr, Gewerbe, Freizeit) werden durch entsprechende Richtlinien bzw. Verordnungen vorgegeben. Hierbei erfolgt eine sektorale Betrachtung, d. h. bei den schalltechnischen Überprüfungen sind die Lärmquellen der unterschiedlichen Lärmarten einzeln zu ermitteln und die daraus berechneten Beurteilungspegel den jeweiligen Grenz-, Richt- oder Orientierungswerten gegenüberzustellen.

Eine Aggregation mehrerer Lärmarten erfolgt in der Regel nicht. Schallquellen, die keiner Lärmart zuzuordnen sind (z. B. Naturgeräusche, Wind, Wasser etc.) werden bei den schalltechnischen Untersuchungen nicht betrachtet.

Für die schalltechnischen Berechnungen werden zunächst die Schallemissionen ermittelt oder abgeschätzt, d. h. der von einer Schallquelle ausgehende Lärm betrachtet. In Abhängigkeit der Lage, Höhe, Abschirmungen, Reflexionen etc. werden daraus die Schallimmissionen ermittelt, also der auf den jeweils maßgebenden Immissionsort (z. B. ein Wohngebäude) einwirkende Lärm bestimmt.

Mit den Zuschlägen der jeweiligen Berechnungsrichtlinien z. B. für Ruhezeiten oder bestimmte Lärmarten werden aus den Immissionen die Beurteilungspegel gebildet.

2.3 Schallschutz im Städtebau

Für die schalltechnische Beurteilung städtebaulicher Planungen kann die DIN 18005 Teil 1 - Schallschutz im Städtebau herangezogen werden. In Beiblatt 1 zur DIN 18005 sind „Orientierungswerte für die angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung“ (DIN 18005, BBL. 1) angegeben. Die Orientierungswerte sind als Ziele des Schallschutzes für die Bauleitplanung aufzufassen und keine Grenzwerte. Die örtlichen Gegebenheiten können ein Abweichen von Orientierungswerten nach oben oder unten erfordern.

Die DIN 18005 dient als Grundlage zur Abwägung der Belange des Schallschutzes bei städtebaulichen Planungen. „Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwie-

gen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“ (DIN 18005)

„Je weiter die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten werden, desto gewichtiger müssen allerdings die für die Planung sprechenden städtebaulichen Gründe sein und umso mehr hat die Gemeinde die baulichen und technischen Möglichkeiten auszuschöpfen, die ihr zu Gebote stehen, um diese Auswirkungen zu verhindern.“ (BVERWG 2007) Aus der Rechtsprechung lässt sich ein Abwägungsspielraum für die planaustellende Kommune von ca. 5 dB(A) entnehmen (BVERWG 1990). In Leitfäden für Bauleitplanungen (BW 2008 UND HAMBURG 2010) wird bei Verkehrslärmbelastungen auf die (höheren) Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV als ergänzenden Beurteilungsmaßstab verwiesen.

In der folgenden Tabelle sind für die verschiedenen Nutzungsarten die in der DIN 18005 (Beiblatt zu Teil 1) angegebenen Orientierungswerte für den Tag (6 bis 22 Uhr) und die Nacht (22 bis 6 Uhr) aufgeführt:

**Tab. 2-1: Orientierungswerte der DIN 18005
(Werte in Klammern für Gewerbe-, Sport- und Freizeitlärm)**

Nutzungsart	Orientierungswerte der DIN 18005 in dB(A)	
	Tag	Nacht
Reine Wohngebiete	50	40 (35)
Allgemeine Wohngebiete	55	45 (40)
Besondere Wohngebiete	60	45 (40)
Dorf- und Mischgebiete	60	50 (45)
Kerngebiete	65	55 (50)
Gewerbegebiete	65	55 (50)

Die Beurteilungspegel verschiedener Lärmarten (Verkehr, Gewerbe, Sport, Freizeit) sind einzeln mit den Orientierungswerten zu vergleichen.

3. GEWERBELÄRM

Das Plangebiet ist in einem rechtsgültigen Bebauungsplan bisher bereits als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen. Auch künftig soll an gleicher Stelle wieder ein allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden.

Durch die Nachbarschaft zwischen den vorhandenen Gewerbegebieten und dem allgemeinen Wohngebiet waren bereits bislang die Vorgaben der TA-Lärm zu beachten und deren Immissionsgrenzwerte einzuhalten. Die vorhandenen gewerblichen Betriebe in der Nachbarschaft befinden sich in eingeschränkten Gewerbegebieten, in welchen eine Beschränkung der Emissionen zur Nachtzeit bereits vorgesehen ist. An dieser Situation wird sich durch die Aufstellung des Bebauungsplans keine Änderung ergeben.

Da die Wohnbebauung durch die Änderung des Bebauungsplanes nicht näher an die gewerbliche Nutzung heranrückt, wird somit kein neuer Lärmkonflikt hervorgerufen. Dementsprechend kann von einer rechnerischen Prüfung der Verträglichkeit der zulässigen gewerblichen Nutzung mit der geplanten Wohnbebauung abgesehen werden. Es wird empfohlen, bislang geltende Lärmschutzvorgaben bezüglich der gewerblichen Lärmeinwirkungen unverändert zu übernehmen.

Für die südlich des Änderungsbereichs gelegenen Bestandsgebäude entstehen auch ohne die Gebäude im Änderungsbereich keine Lärmkonflikte. Die Art der Bebauung im Änderungsbereich wird somit nicht für eine Konfliktlösung für die Nachbarschaft benötigt. Entsprechend erfolgt hierzu keine modellhafte Prüfung.

4. VERKEHRSLÄRM

4.1 Allgemeines

Die Verkehrslärmsituation im Plangebiet „Kalkgrube/Westrandstraße“ ist durch den Straßenverkehr in den angrenzenden Straßen (Riegeler Straße und Kreisstraße 5114) geprägt. Weitere Lärmbelastungen entstehen durch die A 5 im Westen und durch den Schienenverkehr der Rheintalbahn im Nordosten des Plangebietes.

4.2 Beurteilungsgrundlagen

Zur rechnerischen Erfassung des **Straßenverkehrslärms** dient die "Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)", die mit dem "Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau" Nr. 8/1990 am 10.4.1990 vom Bundesminister für Verkehr eingeführt wurde.

Der **Schienenverkehrslärm** wird nach den Vorgaben der Schall 03 gemäß der Verordnung zur Änderung der 16. BImSchV vom 18.12.2014 ermittelt.

Entsprechend dieser Richtlinien sind die Lärmpegel (Beurteilungspegel) aus den durchschnittlichen täglichen Verkehrsmengen zu berechnen. Diese Lärmwerte sind Mittelwerte (Mittelungspegel) und keine Maximalpegel.

Der Mittelungspegel ist nach DIN 45641 der zeitliche Mittelwert des A-Schallpegels. Er stellt eine Maßzahl dar, die die Lautstärke des gesamten Geräuschgeschehens während der Beurteilungszeit kennzeichnet und das zeitlich in seiner Stärke schwankende Geräusch in ein vergleichbares Dauergeräusch umrechnet ("energieäquivalenter Dauerschallpegel").

„Die Lärmbelastung durch Straßen wird heute ausschließlich berechnet. Berechnungen sind genauer, transparenter und auch wirtschaftlicher als Schallpegelmessungen zu zufälligen Zeitpunkten. Messungen unterliegen Witterungseinflüssen und Verkehrsschwankungen und das Mikrofon unterscheidet nicht ohne weiteres zwischen Hund und Auto. Künftigen Straßenlärm kann man ohnehin nicht messen.“ (LFU BAYERN 2003) Zudem sind Berechnungen der Lärmimmissionen besser nachzuvollziehen als Messungen und nicht von zufälligen Einflüssen abhängig. Nur in Ausnahmefällen werden z.B. zu Überprüfungszwecken Lärmmessungen durchgeführt.

Neben den Orientierungswerten der DIN 18005 (vgl. Abschnitt 2.3) können zur Bewertung der ermittelten Immissionen auch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist) verwendet werden. Die 16. BImSchV „gilt für den Bau oder die wesentliche Veränderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen.“ (16. BImSchV) In Bauleitplanungen können die Immissionsgrenzwerte als zusätzlicher Beurteilungsmaßstab herangezogen werden.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Tab. 4-1: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

Nutzungsart	Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV in dB(A)	
	Tag	Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime	57	47
Reine und allgemeine Wohngebiete sowie Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64	54
Gewerbegebiete	69	59

4.3 Emissionen

4.3.1 Allgemeines

Eine Grundlage zur Beschreibung der Lärmsituation besteht in der Bestimmung der Lärmemissionen. Emissionspegel beschreiben den Schall, der von einer Lärmquelle ausgeht. Als Berechnungsgrundlage für den Straßenverkehr dienen die Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90). Darin werden die Beurteilungszeiträume Tag (6 bis 22 Uhr) und Nacht (22 bis 6 Uhr) unterschieden.

4.3.2 Straßenverkehr

Der Emissionspegel einer Straße ist abhängig von der Verkehrsbelastung auf den maßgebenden Straßenabschnitten. Dabei sind die durchschnittliche Anzahl der Fahrzeuge pro 24 h (DTV-Wert) und der Anteil des LKW-Verkehrs sowohl für den Tag als auch für die Nacht sowie die zugelassenen Geschwindigkeiten für PKW und LKW zu berücksichtigen. Hinzu kommen je nach Situation noch Zuschläge für die Straßenoberfläche und für Steigungsbereiche, wenn die Steigung gleich oder größer 5% ist. Die nachfolgend angegebenen Emissionspegel für Straßen beziehen sich auf einen normierten Abstand von 25 Meter zum Verkehrsweg bei einer freien Schallausbreitung.

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass Emissionspegel auf Änderungen der Verkehrsbelastungen relativ unsensibel reagieren. Eine Steigerung des täglichen Verkehrs um 10% bewirkt beispielsweise bei ansonsten gleichen Randbedingungen nur eine Steigerung der Emissionspegel um ca. 0,4 dB(A).

Die Verkehrsbelastungen der Riegeler Straße wurden mittels einer Zählung am Donnerstag, den 24.09.2015 erhoben. Anhand dieser Daten konnten die Verkehrsbelastungen mit Unterscheidung der Fahrtrichtungen und der Verkehrsmittel auf den Tagesverkehr hochgerechnet werden. Für den untersuchten Straßenabschnitt wurden die vorherrschenden Geschwindigkeitsbeschränkungen und die entstehenden Emissionen und Verkehrsbelastungen wie folgt angesetzt:

Die Verkehrsbelastungen der K 5114 und der A 5 wurden anhand von Daten der Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg angesetzt. Für die K 5114 wurden Daten der nächstgelegenen Zählstelle für das Jahr 2013 verwendet. Zusätzlich wurden auf der Grundlage der Zählraten die Aufteilung der Verkehrsmengen auf den Tages- und Nachtzeitraum sowie die Lkw-Anteile abgeleitet. Für die A 5 konnten hier die aktuellen Daten für 2014 aus der nächstgelegenen Dauerzählstelle herangezogen werden.

In den schalltechnischen Berechnungen werden auf diesen Grundlagen folgende Verkehrsmengen bzw. Emissionspegel verwendet:

Tab. 4-2: Verkehrsmengen und Emissionspegel der K 5114 und der A 5

Straßenabschnitt	DTV-Wert [KFZ/24h]	Lkw-Anteil [%]		Geschwindigkeit [km/h]		Emissionspegel [dB(A)]	
		Tag	Nacht	PKW	LKW	Tag	Nacht
Riegeler Straße	2280	2,5	1,9	50	50	53,9	44,2
K 5114	3735	4,6	3,8	70	70	59,4	49,8
A 5	58142	11,3	21,3	130	80	76,9	71,2

4.3.3 Schienenverkehr

Nordöstlich des Plangebietes verlaufen die Gleise der Rheintalbahn. Die Schallemissionen dieser Bahnstrecken wurden nach den Angaben der Deutschen Bahn AG von 2015 für die derzeitige und die zukünftige Situation im Jahr 2025 ermittelt. Da sich aus den Zugbelegungsdaten für das Jahr 2015 höhere Schallemissionen ergeben und eine kurzfristige Realisierung der Planung angestrebt wird, sollte die Lärmsituation noch anhand der aktuellen Zugbelegung ermittelt werden.

Die Streckengeschwindigkeit beträgt maximal 160 km/h. Da die aktuelle Schall 03 bei Schienenfahrzeugen Schallemissionen an mehreren Höhen ansetzt, lässt sich kein Gesamtpegel mehr für die Strecke bestimmen. Im Einzelnen werden die folgenden Schallemissionen verwendet:

Tab. 4-3: Schalleistungspegel Rheintalbahn 2015

Emissionsort Analyse 2015	Emissionspegel [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Höhe		
0 m	92,1	92,4
4 m	71,6	71,7
5 m	59,3	55,2

4.4 Immissionen

4.4.1 Allgemeines

Mit den oben aufgeführten Emissionspegeln der umgebenden Straßen und Schienenwege werden die Immissionen in der Nachbarschaft und im Plangebiet ermittelt. Die Lage der K 5114 und der Riegeler Straße kann **Anlage 1** entnommen werden. Die A 5 und die Schienenverkehrswege (Haupt- und Güterbahnstrecke) sind nicht im Lageplan aufgeführt, wurden aber im Schallausbreitungsmodell berücksichtigt.

Die Beurteilungspegel werden zunächst für den Ist-Fall mit der Bestandssituation ohne Bebauung berechnet. Des Weiteren wird der Prognose-Nullfall betrachtet. Dieser bezieht sich auf den gültigen Bebauungsplan. Im Schallausbreitungsmodell wird untersucht, welche abschirmende Wirkung ein Gebäude gemäß den Festsetzungen des Bebauungsplans auf die dahinter liegende Bebauung hat. Hierfür wird ein Gebäude entsprechend der Baugrenze bzw. -linie (siehe **Abbildung 4-1**) angenommen.

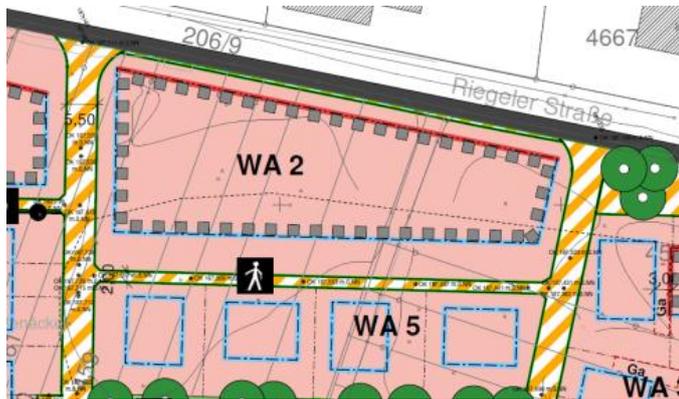


Abb. 4-1: Ausschnitt des Bebauungsplans „Kalkgrube/Westrandstraße“

Im Prognose-Planfall wird die abschirmende Wirkung der geplanten Bebauung auf die Nachbarschaft geprüft. Zudem werden die Immissionen für die geplanten Wohngebäude ermittelt.

Die Beurteilungspegel werden an den Immissionsorten 01 bis 12 für die Nachbarschaft und an den Immissionsorten A bis L für das Plangebiet stockwerksweise ausgegeben. Sie sind in den **Anlagen 2 bis 4** für den Ist-Fall, den Prognose-Nullfall und -Planfall zusammengestellt.

Darin bedeuten:

- OW: Orientierungswert nach DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau
- Lr: Beurteilungspegel
- diff: Überschreitung des Orientierungswertes

4.4.2 Nachbarschaft

Die Beurteilungspegel der DIN 18005 werden tags bereits im Ist-Fall an nahezu allen Immissionsorten in der Nachbarschaft eingehalten. In der Nacht sind dagegen Überschreitungen um bis zu 6, 4 dB(A) an allen Immissionsorten festzustellen.

Die abschirmende Wirkung des nach den Vorgaben des bisherigen Bebauungsplans untersuchten Gebäudes ist im Prognose-Nullfall dargestellt. Die Beurteilungspegel sind **Anlage 3** zu entnehmen. Bei einem Vergleich mit dem Ist-Fall zeigen sich wesentliche Minderungen um bis zu 8,6 dB(A) für die direkt hinter dem Gebäude liegende Wohn-

bebauung (Immissionsorte 01 bis 08). Für alle weiteren Immissionsorte sind Verbesserungen zwischen 0,2 und 1,9 dB(A) festzustellen.

Grundsätzlich können Pegeländerungen nach folgenden Abstufungen unterschieden werden:

- Änderung bis 1 dB(A) keine wahrnehmbare Änderung
- Änderung 1 bis 2 dB(A) wahrnehmbare Änderung
- Änderung größer 2 dB(A) wesentliche Änderung

Bei einem Vergleich der Ergebnisse des Ist-Falls mit dem Prognose-Planfall in **Anlage 2 und 4** zeigt sich die abschirmende Wirkung der geplanten Gebäude. Es ist zu erkennen, dass sich durch die geplante Bebauung ebenfalls wesentliche Entlastungen für die direkt dahinter liegende Bebauung ergeben. Die Beurteilungspegel fallen im Prognose-Planfall um bis zu 6,9 dB(A) niedriger aus als im Ist-Fall.

Die abschirmende Wirkung fällt im Prognose-Planfall an den Immissionsorten meist um bis zu 2,1 dB(A) geringer aus als im Prognose-Nullfall. An den Immissionsorten 03 und 04 ist die Wirkung im Prognose-Nullfall aufgrund der geschlossenen Bauweise um bis zu 3,8 dB(A) besser.

Für die Immissionsorte 09 bis 12 ist die Wirkung im Prognose-Planfall ähnlich wie im Prognose-Nullfall. Hier sind bezogen auf den Ist-Fall Minderungen zwischen 0,2 und 2,0 dB(A) auszumachen.

Für die Bebauung mit den Immissionsorten 01 bis 08 werden sowohl im Prognose-Nullfall als auch im Prognose-Planfall die Orientierungswerte der DIN 18005 am Tag eingehalten. Nachts werden die Orientierungswerte an den Immissionsorten 01 bis 06 in den Obergeschossen überschritten, im Prognose-Planfall lediglich im 2. Obergeschoss. An den Immissionsorten 07 und 08 können in beiden Fällen die Orientierungswerte in allen Stockwerken nachts nicht eingehalten werden, da diese durch die Bauhöhen im Plangebiet nur teilweise abgeschirmt werden.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden dagegen sowohl im Prognose-Planfall als auch im -Nullfall tags und nachts eingehalten. Lediglich im 2. Obergeschoss des Immissionsorts 08 kommt es zu einer geringfügigen Überschreitung.

Zusammengefasst entstehen mit den jetzt geplanten Baukörpern zwar höhere Lärmbeeinträchtigungen als bei einer Realisierung des ursprünglichen Bebauungsplanes. Im Vergleich zum Ist-Fall sind dennoch deutlich Minderungen zu erwarten. Zudem deutet der Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005 bzw. den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV auf eine Verträglichkeit der Lärmeinwirkungen mit den vorhandenen Wohnhäusern hin.

4.4.3 Plangebiet

Die Beurteilungspegel für das Plangebiet können Anlage 4 entnommen werden. Am Tag fallen diese zwischen 47 und 61 dB(A) aus. Nachts sind Beurteilungspegel zwischen 40 und 54 dB(A) festzustellen. Die höchsten ermittelten Lärmbelastungen ergeben sich an den Immissionsorten entlang der Riegeler Straße.

Die Orientierungswerte der DIN 18005 werden tags an den Immissionsorten der lärmabgewandten Seite eingehalten. Zum Teil ist dies auch an den Immissionsorten zwischen den einzelnen Gebäuden der Fall.

Nachts können die Orientierungswerte lediglich an der lärmabgewandten Seite mit den Immissionsorten A, H und L eingehalten werden.

Für alle Bereiche mit Überschreitungen der Orientierungswerte sollten Lärmschutzmaßnahmen getroffen werden (vgl. Abschnitt 6).

5. TIEFGARAGE

Die Stellplätze der geplanten Wohnanlage befinden sich in der gemeinsamen Tiefgarage unterhalb der drei Wohngebäude. Die Verträglichkeit der Tiefgaragenzufahrt mit der umgebenden schutzbedürftigen Bebauung wird entsprechend den Empfehlungen der bayerischen Parkplatzlärmstudie (LFU BAYERN 2007A) geprüft. Eine verbindliche Regelung zur Bewertung von Fahrbewegungen von Bewohnern in und aus Tiefgaragen existiert nicht. Hilfsweise kann auf die Bewertungskriterien der TA Lärm zurückgegriffen werden.

5.1 Emissionen

Die Verkehrsmengen hinsichtlich des Zu- und Abfahrverkehrs werden entsprechend der Empfehlungen der bayerischen Parkplatzlärmstudie (LFU BAYERN 2007A) für Tiefgaragen von Wohnanlagen angenommen. Somit gehen folgende Daten pro Stellplatz in die Berechnung ein:

- 0,15 Fahrbewegungen pro Stunde am Tag
- 0,09 Fahrbewegungen in der lautesten Nachtstunde

Für die in der Planung vorgesehenen 36 Stellplätze ergeben sich somit 5,4 Fahrbewegungen pro Stunde am Tag und 3,2 Fahrbewegungen in der lautesten Nachtstunde. Dies wird aufgerundet (6 Fahrbewegungen am Tag/h bzw. 4 in der lautesten Nachtstunde) im Schallausbreitungsmodell berücksichtigt.

Nach den Empfehlungen der bayerischen Parkplatzlärmstudie (LFU BAYERN 2007A) werden die Fahrbewegungen auf der Rampe mit den Emissionsansätzen der RLS-90

in das Rechenmodell integriert. Die Rampenneigung wird entsprechend der Planung in das Schallausbreitungsmodell aufgenommen. Aus den berechneten Fahrbewegungen ergeben sich für die Tiefgaragenrampe Emissionspegel von 34,7 dB(A) am Tag und 26,4 dB(A) in der Nacht.

Die Abstrahlung aus der Tiefgarage bei Ein- oder Ausfahrt eines Pkws wird gemäß der bayerischen Parkplatzlärmstudie (LFU BAYERN 2007A) mit 57,3 dB(A) am Tag und 56 dB(A) in der Nacht als Punktschallquelle angesetzt.

Die Lage der jeweiligen Schallquellen kann **Anlage 1** entnommen werden.

Die Lüftungsschächte wurden nicht in das Schallausbreitungsmodell aufgenommen, da der Schall hier mehrfach durch Reflexionen gemindert und senkrecht nach oben abgestrahlt wird. Es ist deshalb nicht davon auszugehen, dass sich eine wesentliche Änderung für die Nachbarschaft ergibt.

5.2 Immissionen

Für das Umfeld der Tiefgaragen wurden an einzelnen Immissionsorten im direkten Umfeld die Beurteilungspegel nach der Methodik der TA Lärm ermittelt und bewertet.

Die Immissionen, die sich durch die Tiefgarage ergeben, liegen an allen Immissionsorten deutlich unter den Immissionsrichtwerten der TA Lärm. Am zur Tiefgarage nächstgelegenen schutzbedürftigen Raum liegen die Beurteilungspegel im Erdgeschoss bei 33,7 dB(A) am Tag und 30 dB(A) in der Nacht. Am gegenüberliegenden Nachbargebäude an der Riegeler Straße ergeben sich Beurteilungspegel von 27,9 dB(A) tags und 24,2 dB(A) nachts. Die Nutzung der Tiefgarage ist somit mit der geplanten Bebauung und den umliegenden Gebäuden verträglich.

6. LÄRMSCHUTZMAßNAHMEN

6.1 Allgemeines

Den ermittelten Lärmimmissionen sind teilweise Überschreitungen der empfohlenen Orientierungs- bzw. Richtwerte zu entnehmen. Auf diese Lärmkonflikte sollte zur Gewährleistung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse mit Lärmschutzmaßnahmen reagiert werden. Je nach Sachlage bestehen verschiedene Möglichkeiten der Umsetzung von Maßnahmen:

1. Planerische / organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung der Entstehung von Lärm
2. Vergrößern des Abstands zwischen Schallquelle und schutzbedürftiger Nutzung
3. Aktive Schutzmaßnahmen am Emissionsort bzw. auf dem Ausbreitungsweg
4. Passive Lärmschutzmaßnahmen an betroffenen Gebäuden

Grundsätzlich sollten die Maßnahmen in der oben aufgeführten Reihenfolge eingesetzt werden. Es ist aber in jedem Einzelfall zu prüfen, welche Maßnahmen unter den vorhandenen Einsatzbedingungen verhältnismäßig sind.

Die Entstehung des Verkehrslärms kann im Plangebiet kaum beeinflusst werden. Größere Abstände sind in der im Änderungsbereich zur Verfügung stehenden Fläche keine durchführbare Maßnahme. Aktive Schutzmaßnahmen stellen aufgrund der städtebaulichen Gegebenheiten lediglich bei Integration in die Planung der Wohnbebauung eine Option dar (siehe **Abschnitt 6.2**).

In erster Linie ist die Vermeidung von Lärmkonflikten jedoch über Lärmschutz am geplanten Gebäude sicherzustellen (siehe **Abschnitt 6.3**).

6.2 Aktiver Lärmschutz

Zum Schutz der künftigen Gebäude und der Nachbarschaft kommen grundsätzlich auch aktive Maßnahmen in Form einer Lärmschutzwand zwischen den einzelnen geplanten Gebäuden in Betracht. Dementsprechend wird die Wirkung zweier Lärmschutzwände anstelle der geplanten Absturzsicherungen zur Riegeler Straße geprüft. Im Schallausbreitungsmodell wird eine Erhöhung beider Absturzsicherungen um je 2 m angenommen. Die Oberkante liegt somit auf 192,25 m Höhe.

Die Beurteilungspegel sind **Anlage 5** zu entnehmen. Aus den Ergebnissen ist zu erkennen, dass die Lärmschutzwand für die Bereiche direkt dahinter (Immissionsorte D, E, G und I) in den unteren Stockwerken eine gute Abschirmung bietet. Hier können am Tag Minderungen von bis zu 4,8 dB(A) im Vergleich zum Prognose-Planfall ohne

Lärmschutz erreicht werden. Nachts ergeben sich Verbesserungen von bis zu 3,6 dB(A).

Für die dahinter liegende Bebauung der Nachbarschaft ergeben sich jedoch nur Minderungen von bis zu 0,3 dB(A) am Tag und bis zu 0,5 dB(A) in der Nacht. Die Wirkung aktiver Schutzmaßnahmen ist in der Nachbarschaft somit nur in geringem Maße gegeben.

Es wird abzuwägen sein, ob der Aufwand für einen solchen aktiven Lärmschutz bei diesen räumlich begrenzten Abschirmwirkungen verhältnismäßig ist.

6.3 Passiver Lärmschutz

6.3.1 Allgemeines

Als passiver Lärmschutz werden Maßnahmen an den von Lärm betroffenen Gebäuden bezeichnet. Das umfasst z.B. die Grundrissanordnung, die Lage und Art der Fenster sowie die Schalldämmung der Außenbauteile.

6.3.2 Grundrissorientierung

Entlang der Riegeler Straße werden die Orientierungswerte der DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau überschritten, an davon abgewandten Fassaden jedoch eingehalten. Deshalb ist zunächst zu empfehlen, möglichst viele Aufenthaltsräume in Bereichen mit geringeren Lärmpegeln anzuordnen. Ein diesbezüglicher Hinweis bzw. eine Festsetzung im Bebauungsplan kann beispielsweise wie folgt formuliert werden:

„Durch Anordnung der Baukörper oder durch geeignete Grundrissgestaltung sind die Wohn- und Schlafräume den lärmabgewandten Gebäudeseiten zuzuordnen. Sofern eine Anordnung aller Wohn- und Schlafräume an den lärmabgewandten Gebäudeseiten nicht möglich ist, sind vorrangig die Schlafräume den lärmabgewandten Gebäudeseiten zuzuordnen. Für die Räume an den lärmzugewandten Gebäudeseiten muss ein ausreichender Schallschutz durch bauliche Maßnahmen an Außentüren, Fenstern, Außenwänden und Dächern der Gebäude geschaffen werden. Wohn-/Schlafräume in Ein-Zimmer-Wohnungen und Kinderzimmer sind wie Schlafräume zu beurteilen.“ (HAMBURG 2010)

Als lärmzugewandte Seiten sind alle Fassaden anzusehen, die im Lärmpegelbereich III oder höher liegen (vgl. **Anlage 6**). Als lärmabgewandt gelten Fassaden bis Lärmpegelbereich II.

Im konkreten Fall im Änderungsbereich des Bebauungsplans werden nicht alle Aufenthaltsräume an Fassaden mit Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005 ange-

ordnet werden können. Somit werden zur Gewährleistung gesunder Wohnverhältnisse vor allem die nachfolgenden Schallschutzmaßnahmen zu realisieren sein.

6.3.3 Schalldämmung der Umfassungsbauteile

Als Grundlage für die Bemessung der erforderlichen Schalldämmung kann die DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau herangezogen werden. Die folgende Tabelle der DIN 4109 gibt für jeden Lärmpegelbereich in Abhängigkeit von der Nutzung das erforderliche resultierende Schalldämmmaß an.

Tab. 6-1: Lärmpegelbereiche und resultierendes Schalldämm-Maß nach DIN 4109

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärm in dB(A)	Resultierendes Schalldämm-Maß in dB(A)	
		Aufenthaltsraum in Wohnungen	Büroräume und ähnliches
I	bis 55	30	---
II	56 – 60	30	30
III	61 – 65	35	30
IV	66 – 70	40	35
V	71 – 75	45	40
VI	76 - 80	50	45
VII	> 80	*	50

(Quelle: DIN 4109, Tabelle 8)

*: Die Anforderungen sind hier anhand der örtlichen Begebenheiten festzulegen

Das notwendige Schalldämmmaß der Außenfläche eines Raumes ergibt sich nach Tabelle 8 der DIN 4109 direkt aus dem berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel. Dieser ergibt sich aus der Überlagerung aller einwirkenden Geräuschquellen, wobei für Verkehrslärm noch ein Zuschlag von 3 dB(A) zu berücksichtigen ist. Für den Gewerbelärm werden gemäß den Empfehlungen der DIN 4109 in den Berechnungen die maximal zulässigen Emissionen berücksichtigt.

In das Verfahren der DIN 4109 geht nur der Tagespegel ein. Wenn auch nachts hohe Lärmeinwirkungen vorhanden sind, wird hiermit nicht in allen Fällen ein ausreichender Schutz erzielt. Für die 6. Änderung des Bebauungsplans „Kalkgrube/Westrandstraße“ ist für eine Bemessung der Lärmpegelbereiche für Schlafräume (auch Kinderzimmer) eine Anpassung des Verfahrens der DIN 4109 zu empfehlen (LFU BAYERN 2007B). In Anlehnung an die Vorschläge des bayerischen Landesamtes werden die nächtlichen Immissionspegel um 10 dB(A) erhöht. Damit wird die Ermittlung der Lärmpegelbereiche für Schlafräume aufgrund des höheren angestrebten Schutzniveaus angepasst.

Ab Lärmpegelbereich III sind an den Gebäuden im Bebauungsplangebiet die Umfassungsbauteile aller Aufenthaltsräume (Wohn- und Schlafräume) zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen bei Errichtung der Gebäude in schallschützender Bauweise entsprechend DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau – herzustellen. Das notwendige Schalldämm-Maß ist in Abhängigkeit von der Raumnutzungsart und Raumgröße im Baugenehmigungsverfahren nachzuweisen.

Die Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 sind in den **Anlagen 6.1 und 6.2** für sonstige Aufenthaltsräume bzw. für Schlafräume dargestellt. Hierbei wurde der in **Abschnitt 6.2** geprüfte Lärmschutz nicht berücksichtigt.

Wird im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht, dass im Einzelfall geringere Außenlärmpegel an den Fassaden vorliegen, können die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile entsprechend den Vorgaben der DIN 4109 reduziert werden.

6.3.4 Belüftung von Schlafräumen

Über die Anforderungen an die Schalldämmung hinaus, sind auch Maßnahmen zur Belüftung der Schlafräume zu empfehlen. Auf der Basis des Hamburger Leitfadens für Lärm in der Bauleitplanung (HAMBURG 2010) wird Folgendes empfohlen:

Für Schlafräume und Kinderzimmer, die nicht über Fenster auf der lärmabgewandten Seite (bis Lärmpegelbereich II nach **Anlage 6.2**) verfügen, ist durch bauliche Maßnahmen ein ausreichender Schallschutz auch unter Berücksichtigung der erforderlichen Belüftung zu gewährleisten. Dazu sind Schlafräume, die ausschließlich über Fenster an Fassaden ab Lärmpegelbereich III verfügen, mit einer schallgedämmten Lüftungsanlage auszustatten, die einen ausreichenden Luftwechsel (20 m³/h pro Person) während der Nachtzeit sicherstellen. Die jeweiligen Schalldämmanforderungen des Lärmpegelbereichs müssen auch bei Aufrechterhaltung des Mindestluftwechsels eingehalten werden. Auf die schallgedämmten Lüfter kann verzichtet werden, wenn der Nachweis erbracht wird, dass in Schlafräumen durch geeignete bauliche Schallschutzmaßnahmen (z. B. Doppelfassaden, verglaste Vorbauten) ein Innenraumpegel bei teilgeöffneten Fenstern von 30 dB(A) während der Nachtzeit nicht überschritten wird.

6.3.5 Außenwohnbereiche

Zum Schutz der Außenwohnbereiche wird folgende Festsetzung in Anlehnung an den Hamburger Leitfaden Lärm in der Bauleitplanung empfohlen:

Wenn eine Wohnung ausschließlich über Außenwohnbereiche ab Lärmpegelbereich IV (nach **Anlage 6.1**) verfügt, ist dieser durch bauliche Schallschutzmaßnahmen wie z. B. verglaste Vorbauten vor dem einwirkenden Lärm zu schützen. Durch die Schutzmaßnahmen ist sicherzustellen, dass im Außenwohnbereich Lärmpegelbereich III erreicht wird.

7. ZUSAMMENFASSUNG

Die TreuBau Freiburg AG beabsichtigt im Baugebiet Kalkgrube in Teningen das Grundstück mit der Flurstücksnummer 4832 zu erwerben. Auf dem Grundstück sollen drei Gebäude mit einer gemeinsamen Tiefgarage entstehen.

Im Bebauungsplan „Kalkgrube/Westrandstraße“ sind für diesen Bereich Vorgaben definiert (Riegelbebauung, Gebäudehöhen), denen die geplante Bebauung nicht entspricht. Deshalb sollte die Auswirkung der aktuellen Planung auf die Lärmsituation im Umfeld für einen Prognose-Planfall untersucht werden. Dieser wurde mit dem Ist-Fall ohne Bebauung und mit einem Prognose-Nullfall, der einer Bebauung nach den Vorgaben des bisherigen Bebauungsplans entspricht, verglichen.

Beim Gewerbelärm sind keine neuen Lärmkonflikte zu erwarten, da wie bisher weiterhin ein allgemeines Wohngebiet ausgewiesen wird und die Planung nicht näher an das Gewerbe heranrückt. Es wird empfohlen, bislang geltende Lärmschutzvorgaben bezüglich der gewerblichen Lärmeinwirkungen unverändert zu übernehmen.

Hinsichtlich der Geräusche durch die geplante Tiefgarage sind sowohl für die schutzbedürftigen Räume der geplanten Bebauung als auch für die Nachbarschaft keine Lärmkonflikte zu erwarten.

Die Verkehrslärmsituation im Gebiet des Bebauungsplans Kalkgrube wird durch die angrenzenden Straßen (Riegeler Straße und K 5114) geprägt. Weitere Lärmbelastungen entstehen durch die A 5 und den Schienenverkehr der Rheintalbahn.

In der Nachbarschaft werden die Orientierungswerte der DIN 18005 am Tag durchgängig eingehalten. Nachts ist die abschirmende Wirkung im Vergleich zum Ist-Fall deutlich erkennbar. Im Prognose-Nullfall fällt die Abschirmung etwas besser aus als im Prognose-Planfall. Die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV werden jedoch in beiden Fällen bis auf einen Immissionsort an allen dahinter liegenden Gebäuden eingehalten. Als aktive Lärmschutzmaßnahme wurde die Wirkung zweier Lärmschutzwände zwischen den geplanten Gebäuden geprüft. Die Nachbarschaft profitiert nur in geringem Maße von diesem aktiven Lärmschutz. Deutliche Minderungen sind nur für direkt dahinter liegende Bereiche festzustellen.

An den geplanten Gebäuden werden die Orientierungswerte der DIN 18005 an der lärmabgewandten Seite eingehalten. In den Bereichen zur lärmzugewandten Seite werden die Orientierungswerte insbesondere in der Nacht meist überschritten.

Zur Gewährleistung gesunder Wohnverhältnisse sollten die in Abschnitt 6 zusammengefassten Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen werden. Für das Plangebiet werden entsprechend der Lärmpegelbereiche Vorgaben, die direkt an den geplanten Gebäuden greifen, vorgeschlagen (passiver Lärmschutz). Diese umfassen Vorgaben zur Grundrissorientierung (Anordnung von Aufenthaltsräumen auf der lärmabgewandten Seite), zur Schalldämmung der Außenbauteile schutzbedürftiger Aufenthaltsräume, zur Belüftung von Schlafräumen und zum Schutz von Außenwohnbereichen.

Anlagen

Legende

- Emissionslinie Straße
- Punktschallquelle
- Linienschallquelle
- Immissionsort
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Tiefgarage
- Lärmschutzwand/
- Absturzsicherung
- Lärmschutzwall



Auftraggeber:
TreuBau Freiburg AG

Projektbez:
Schalltechnische Untersuchung
Kalkgrube/Westrandstraße
in Teningen

Planbez:
Lageplan der
Schallquellen und
Immissionsorte

Proj.-Nr:	612-1870	Anlage 1
Datum:	09/2015	
Maßstab:	1: 750	

Immissionsort	Nutzung	Stockwerk	OW Tag dB(A)	OW Nacht dB(A)	Lr Tag dB(A)	Lr Nacht dB(A)	Lr,diff Tag dB(A)	Lr,diff Nacht dB(A)
01	WA	EG	55	45	53	49	---	4,4
		1.OG	55	45	54	51	---	5,7
		2.OG	55	45	54	51	---	6,4
02	WA	EG	55	45	53	49	---	4,4
		1.OG	55	45	54	51	---	5,6
		2.OG	55	45	54	51	---	6,3
03	WA	EG	55	45	53	50	---	4,5
		1.OG	55	45	54	51	---	5,6
		2.OG	55	45	54	51	---	6,1
04	WA	EG	55	45	53	50	---	4,5
		1.OG	55	45	54	51	---	5,7
		2.OG	55	45	55	51	---	6,3
05	WA	EG	55	45	53	49	---	3,8
		1.OG	55	45	54	50	---	5,4
		2.OG	55	45	55	51	---	6,2
06	WA	EG	55	45	53	49	---	4,0
		1.OG	55	45	54	51	---	5,5
		2.OG	55	45	55	51	---	6,3
07	WA	EG	55	45	53	49	---	4,1
		1.OG	55	45	54	51	---	5,6
		2.OG	55	45	55	51	---	6,2
08	WA	EG	55	45	53	49	---	4,1
		1.OG	55	45	54	51	---	5,6
		2.OG	55	45	55	51	0,1	6,2
09	WA	EG	55	45	51	48	---	3,2
		1.OG	55	45	52	50	---	5,1
		2.OG	55	45	53	51	---	6,4
10	WA	EG	55	45	49	47	---	1,6
		1.OG	55	45	51	49	---	4,4
		2.OG	55	45	52	51	---	5,9
11	WA	EG	55	45	50	49	---	3,5
		1.OG	55	45	52	50	---	5,3
		2.OG	55	45	52	51	---	5,6
12	WA	EG	55	45	50	48	---	2,5
		1.OG	55	45	51	49	---	3,7
		2.OG	55	45	51	47	---	2,2

 <p>FICHTNER WATER & TRANSPORTATION</p> <p>Fichtner Water & Transportation GmbH Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg +49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de</p>	Auftraggeber:	TreuBau Freiburg AG	Proj.-Nr:	612-1870
	Projektbez:	Schalltechnische Untersuchung Kalkgrube/Westrandstraße in Teningen	Datum:	09/2015
	Planbez:	Beurteilungspegel Verkehrslärm Ist-Fall	Anlage:	2

Immissionsort	Nutzung	Stockwerk	OW Tag dB(A)	OW Nacht dB(A)	Lr Tag dB(A)	Lr Nacht dB(A)	Lr,diff Tag dB(A)	Lr,diff Nacht dB(A)
01	WA	EG	55	45	48	43	---	---
		1.OG	55	45	49	44	---	---
		2.OG	55	45	50	47	---	1,9
02	WA	EG	55	45	46	41	---	---
		1.OG	55	45	47	42	---	---
		2.OG	55	45	49	46	---	1,0
03	WA	EG	55	45	46	41	---	---
		1.OG	55	45	47	42	---	---
		2.OG	55	45	49	46	---	1,2
04	WA	EG	55	45	46	41	---	---
		1.OG	55	45	47	43	---	---
		2.OG	55	45	49	46	---	1,3
05	WA	EG	55	45	46	42	---	---
		1.OG	55	45	47	43	---	---
		2.OG	55	45	49	46	---	1,1
06	WA	EG	55	45	46	43	---	---
		1.OG	55	45	47	44	---	---
		2.OG	55	45	49	46	---	1,2
07	WA	EG	55	45	48	45	---	---
		1.OG	55	45	49	46	---	1,2
		2.OG	55	45	50	48	---	2,6
08	WA	EG	55	45	49	46	---	1,4
		1.OG	55	45	51	48	---	3,2
		2.OG	55	45	52	49	---	4,5
09	WA	EG	55	45	50	48	---	3,0
		1.OG	55	45	52	50	---	4,8
		2.OG	55	45	53	51	---	6,1
10	WA	EG	55	45	47	45	---	---
		1.OG	55	45	49	47	---	2,5
		2.OG	55	45	51	50	---	4,6
11	WA	EG	55	45	49	47	---	2,3
		1.OG	55	45	51	49	---	4,3
		2.OG	55	45	51	50	---	5,2
12	WA	EG	55	45	49	47	---	1,7
		1.OG	55	45	50	48	---	3,1
		2.OG	55	45	50	47	---	1,6

 <p>FICHTNER WATER & TRANSPORTATION</p> <p>Fichtner Water & Transportation GmbH Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg +49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de</p>	Auftraggeber:	TreuBau Freiburg AG	Proj.-Nr:	612-1870
	Projektbez:	Schalltechnische Untersuchung Kalkgrube/Westrandstraße in Teningen	Datum:	09/2015
	Planbez:	Beurteilungspegel Verkehrslärm Prognose-Nullfall	Anlage:	3

Immissionsort	Nutzung	Stockwerk	OW Tag dB(A)	OW Nacht dB(A)	Lr Tag dB(A)	Lr Nacht dB(A)	Lr,diff Tag dB(A)	Lr,diff Nacht dB(A)
01	WA	EG	55	45	49	45	---	---
		1.OG	55	45	50	46	---	0,9
		2.OG	55	45	51	47	---	2,0
02	WA	EG	55	45	48	43	---	---
		1.OG	55	45	49	44	---	---
		2.OG	55	45	50	45	---	---
03	WA	EG	55	45	48	45	---	---
		1.OG	55	45	49	46	---	0,9
		2.OG	55	45	50	47	---	2,4
04	WA	EG	55	45	48	44	---	---
		1.OG	55	45	49	46	---	0,9
		2.OG	55	45	50	47	---	2,5
05	WA	EG	55	45	48	44	---	---
		1.OG	55	45	49	45	---	0,2
		2.OG	55	45	50	46	---	1,3
06	WA	EG	55	45	48	45	---	---
		1.OG	55	45	49	46	---	0,6
		2.OG	55	45	50	47	---	1,5
07	WA	EG	55	45	50	47	---	1,7
		1.OG	55	45	51	48	---	3,2
		2.OG	55	45	51	49	---	3,9
08	WA	EG	55	45	51	47	---	2,0
		1.OG	55	45	52	49	---	3,7
		2.OG	55	45	53	50	---	4,7
09	WA	EG	55	45	50	48	---	2,6
		1.OG	55	45	52	49	---	4,0
		2.OG	55	45	53	50	---	5,3
10	WA	EG	55	45	47	45	---	---
		1.OG	55	45	49	47	---	2,5
		2.OG	55	45	51	49	---	4,5
11	WA	EG	55	45	49	47	---	2,4
		1.OG	55	45	51	49	---	4,2
		2.OG	55	45	52	50	---	5,3
12	WA	EG	55	45	49	46	---	1,5
		1.OG	55	45	50	48	---	2,8
		2.OG	55	45	50	47	---	1,9
A	WA	EG	55	45	48	42	---	---
		1.OG	55	45	49	43	---	---
		2.OG	55	45	49	42	---	---
		3.OG	55	45	50	42	---	---
		4.OG	55	45	50	43	---	---

 <p>FICHTNER WATER & TRANSPORTATION</p> <p>Fichtner Water & Transportation GmbH Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg +49-761-88505-0 - info@fwf.fichtner.de</p>	Auftraggeber:	TreuBau Freiburg AG	Proj.-Nr:	612-1870
	Projektbez:	Schalltechnische Untersuchung Kalkgrube/Westrandstraße in Teningen	Datum:	09/2015
	Planbez:	Beurteilungspegel Verkehrslärm Prognose-Planfall	Anlage:	4.1

Immissionsort	Nutzung	Stockwerk	OW Tag dB(A)	OW Nacht dB(A)	Lr Tag dB(A)	Lr Nacht dB(A)	Lr,diff Tag dB(A)	Lr,diff Nacht dB(A)
B	WA	EG	55	45	55	49	0,1	3,6
		1.OG	55	45	56	49	0,5	4,2
		2.OG	55	45	56	50	0,9	5,4
		3.OG	55	45	56	51	1,0	6,0
		4.OG	55	45	56	51	1,1	6,3
C	WA	EG	55	45	61	53	5,6	7,8
		1.OG	55	45	60	53	5,3	8,5
		2.OG	55	45	60	54	4,8	9,1
		3.OG	55	45	59	54	4,3	9,2
		4.OG	55	45	59	54	3,9	9,2
D	WA	EG	55	45	47	43	---	---
		1.OG	55	45	52	47	---	1,7
		2.OG	55	45	54	49	---	3,9
		3.OG	55	45	54	50	---	5,0
		4.OG	55	45	54	51	---	5,9
E	WA	EG	55	45	50	48	---	2,8
		1.OG	55	45	55	49	---	4,3
		2.OG	55	45	55	50	---	5,1
		3.OG	55	45	55	51	0,2	6,1
		4.OG	55	45	55	51	0,1	5,8
F	WA	EG	55	45	61	53	6,0	8,0
		1.OG	55	45	61	53	5,5	8,4
		2.OG	55	45	60	54	5,1	9,1
		3.OG	55	45	60	54	4,6	9,3
		4.OG	55	45	59	54	4,1	9,3
G	WA	EG	55	45	50	47	---	1,6
		1.OG	55	45	55	50	---	4,8
		2.OG	55	45	55	50	---	5,4
		3.OG	55	45	55	51	---	5,8
		4.OG	55	45	54	51	---	6,2
H	WA	EG	55	45	47	44	---	---
		1.OG	55	45	48	45	---	---
		2.OG	55	45	47	40	---	---
		3.OG	55	45	48	41	---	---
		4.OG	55	45	48	41	---	---
I	WA	EG	55	45	50	46	---	0,9
		1.OG	55	45	55	49	---	3,7
		2.OG	55	45	55	50	0,1	5,1
		3.OG	55	45	55	51	0,4	6,1
		4.OG	55	45	55	51	0,1	5,7
J	WA	EG	55	45	61	53	5,7	7,7
		1.OG	55	45	60	53	5,2	8,3

 <p>FICHTNER WATER & TRANSPORTATION</p> <p>Fichtner Water & Transportation GmbH Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg +49-761-88505-0 - info@fwf.fichtner.de</p>	Auftraggeber:	TreuBau Freiburg AG	Proj.-Nr:	612-1870
	Projektbez:	Schalltechnische Untersuchung Kalkgrube/Westrandstraße in Teningen	Datum:	09/2015
	Planbez:	Beurteilungspegel Verkehrslärm Prognose-Planfall	Anlage:	4.2

Immissionsort	Nutzung	Stockwerk	OW Tag dB(A)	OW Nacht dB(A)	Lr Tag dB(A)	Lr Nacht dB(A)	Lr,diff Tag dB(A)	Lr,diff Nacht dB(A)
		2.OG	55	45	60	54	4,8	8,9
		3.OG	55	45	59	54	4,3	9,2
		4.OG	55	45	59	54	3,9	9,2
K	WA	EG	55	45	55	49	0,2	3,7
		1.OG	55	45	56	50	0,6	5,2
		2.OG	55	45	56	51	0,8	6,4
		3.OG	55	45	56	52	0,6	6,6
		4.OG	55	45	55	52	0,5	6,6
L	WA	EG	55	45	47	42	---	---
		1.OG	55	45	48	44	---	---
		2.OG	55	45	48	40	---	---
		3.OG	55	45	48	41	---	---
		4.OG	55	45	48	41	---	---

--

 <p>FICHTNER WATER & TRANSPORTATION</p> <p>Fichtner Water & Transportation GmbH Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg +49-761-88505-0 - info@fwf.fichtner.de</p>	Auftraggeber:	TreuBau Freiburg AG	Proj.-Nr:	612-1870
	Projektbez:	Schalltechnische Untersuchung Kalkgrube/Westrandstraße in Teningen	Datum:	09/2015
	Planbez:	Beurteilungspegel Verkehrslärm Prognose-Planfall	Anlage:	4.3

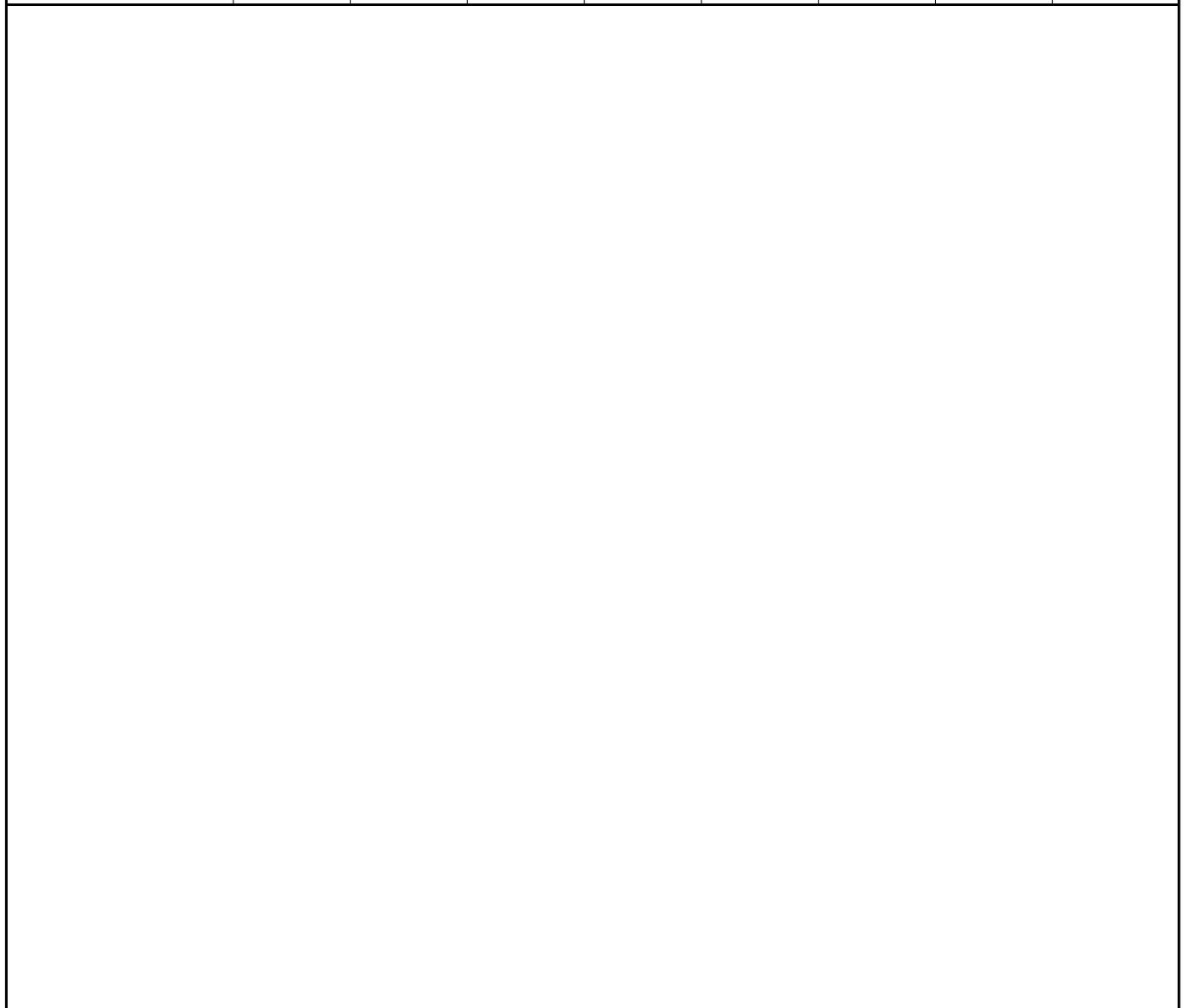
Immissionsort	Nutzung	Stockwerk	OW Tag dB(A)	OW Nacht dB(A)	Lr Tag dB(A)	Lr Nacht dB(A)	Lr,diff Tag dB(A)	Lr,diff Nacht dB(A)
01	WA	EG	55	45	49	45	---	---
		1.OG	55	45	50	46	---	0,8
		2.OG	55	45	51	47	---	2,0
02	WA	EG	55	45	48	42	---	---
		1.OG	55	45	49	44	---	---
		2.OG	55	45	49	45	---	---
03	WA	EG	55	45	48	44	---	---
		1.OG	55	45	49	46	---	0,6
		2.OG	55	45	50	47	---	2,4
04	WA	EG	55	45	48	44	---	---
		1.OG	55	45	49	45	---	0,4
		2.OG	55	45	50	47	---	2,4
05	WA	EG	55	45	48	44	---	---
		1.OG	55	45	49	45	---	0,2
		2.OG	55	45	49	46	---	1,3
06	WA	EG	55	45	48	45	---	---
		1.OG	55	45	49	46	---	0,5
		2.OG	55	45	50	46	---	1,5
07	WA	EG	55	45	50	47	---	1,5
		1.OG	55	45	51	48	---	3,2
		2.OG	55	45	51	49	---	3,9
08	WA	EG	55	45	51	47	---	2,0
		1.OG	55	45	52	49	---	3,7
		2.OG	55	45	53	50	---	4,7
09	WA	EG	55	45	50	48	---	2,6
		1.OG	55	45	52	49	---	4,0
		2.OG	55	45	53	50	---	5,3
10	WA	EG	55	45	47	45	---	---
		1.OG	55	45	49	47	---	2,4
		2.OG	55	45	51	49	---	4,5
11	WA	EG	55	45	49	47	---	2,4
		1.OG	55	45	51	49	---	4,2
		2.OG	55	45	52	50	---	5,3
12	WA	EG	55	45	49	46	---	1,5
		1.OG	55	45	50	48	---	2,8
		2.OG	55	45	50	47	---	1,9
A	WA	EG	55	45	48	42	---	---
		1.OG	55	45	49	43	---	---
		2.OG	55	45	49	42	---	---
		3.OG	55	45	50	42	---	---
		4.OG	55	45	50	43	---	---

 <p>FICHTNER WATER & TRANSPORTATION</p> <p>Fichtner Water & Transportation GmbH Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg +49-761-88505-0 - info@fwf.fichtner.de</p>	Auftraggeber:	TreuBau Freiburg AG	Proj.-Nr:	612-1870
	Projektbez:	Schalltechnische Untersuchung Kalkgrube/Westrandstraße in Teningen	Datum:	09/2015
	Planbez:	Beurteilungspegel Verkehrslärm Planfall mit Lärmschutz	Anlage:	5.1

Immissionsort	Nutzung	Stockwerk	OW Tag dB(A)	OW Nacht dB(A)	Lr Tag dB(A)	Lr Nacht dB(A)	Lr,diff Tag dB(A)	Lr,diff Nacht dB(A)
B	WA	EG	55	45	55	49	0,1	3,6
		1.OG	55	45	56	49	0,5	4,2
		2.OG	55	45	56	50	0,9	5,4
		3.OG	55	45	56	51	1,0	6,0
		4.OG	55	45	56	51	1,1	6,3
C	WA	EG	55	45	61	53	5,6	7,8
		1.OG	55	45	60	53	5,3	8,5
		2.OG	55	45	60	54	4,8	9,1
		3.OG	55	45	59	54	4,3	9,2
		4.OG	55	45	59	54	3,9	9,2
D	WA	EG	55	45	44	42	---	---
		1.OG	55	45	48	46	---	0,6
		2.OG	55	45	51	48	---	3,3
		3.OG	55	45	54	50	---	5,0
		4.OG	55	45	54	51	---	5,9
E	WA	EG	55	45	46	45	---	---
		1.OG	55	45	50	48	---	3,1
		2.OG	55	45	55	50	---	5,1
		3.OG	55	45	55	51	0,2	6,1
		4.OG	55	45	55	51	0,1	5,8
F	WA	EG	55	45	61	53	6,0	8,0
		1.OG	55	45	61	53	5,5	8,4
		2.OG	55	45	60	54	5,1	9,1
		3.OG	55	45	60	54	4,6	9,3
		4.OG	55	45	59	54	4,1	9,3
G	WA	EG	55	45	45	43	---	---
		1.OG	55	45	51	49	---	3,8
		2.OG	55	45	55	50	---	5,4
		3.OG	55	45	55	51	---	5,8
		4.OG	55	45	54	51	---	6,2
H	WA	EG	55	45	47	44	---	---
		1.OG	55	45	48	45	---	---
		2.OG	55	45	47	40	---	---
		3.OG	55	45	48	41	---	---
		4.OG	55	45	48	41	---	---
I	WA	EG	55	45	46	43	---	---
		1.OG	55	45	51	47	---	2,3
		2.OG	55	45	55	50	0,1	5,1
		3.OG	55	45	55	51	0,4	6,1
		4.OG	55	45	55	51	0,1	5,7
J	WA	EG	55	45	61	53	5,7	7,7
		1.OG	55	45	60	53	5,2	8,3

 <p>FICHTNER WATER & TRANSPORTATION</p> <p>Fichtner Water & Transportation GmbH Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg +49-761-88505-0 - info@fwf.fichtner.de</p>	Auftraggeber:	TreuBau Freiburg AG	Proj.-Nr:	612-1870
	Projektbez:	Schalltechnische Untersuchung Kalkgrube/Westrandstraße in Teningen	Datum:	09/2015
	Planbez:	Beurteilungspegel Verkehrslärm Planfall mit Lärmschutz	Anlage:	5.2

Immissionsort	Nutzung	Stockwerk	OW Tag dB(A)	OW Nacht dB(A)	Lr Tag dB(A)	Lr Nacht dB(A)	Lr,diff Tag dB(A)	Lr,diff Nacht dB(A)
		2.OG	55	45	60	54	4,8	8,9
		3.OG	55	45	59	54	4,3	9,2
		4.OG	55	45	59	54	3,9	9,2
K	WA	EG	55	45	55	49	0,2	3,7
		1.OG	55	45	56	50	0,6	5,2
		2.OG	55	45	56	51	0,8	6,4
		3.OG	55	45	56	52	0,6	6,6
		4.OG	55	45	55	52	0,5	6,6
L	WA	EG	55	45	47	42	---	---
		1.OG	55	45	48	44	---	---
		2.OG	55	45	48	40	---	---
		3.OG	55	45	48	41	---	---
		4.OG	55	45	48	41	---	---



 <p>FICHTNER WATER & TRANSPORTATION</p> <p>Fichtner Water & Transportation GmbH Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg +49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de</p>	Auftraggeber:	TreuBau Freiburg AG	Proj.-Nr:	612-1870
	Projektbez:	Schalltechnische Untersuchung Kalkgrube/Westrandstraße in Teningen	Datum:	09/2015
	Planbez:	Beurteilungspegel Verkehrslärm Planfall mit Lärmschutz	Anlage:	5.3



Legende

-  Emissionslinie Straße
-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Tiefgarage
-  Lärmschutzwand/
Absturzsicherung
-  Lärmschutzwall

Lärmpegelbereich nach DIN 4109

-  I <= 55
-  II 55 < <= 60
-  III 60 < <= 65
-  IV 65 < <= 70
-  V 70 < <= 75
-  VI 75 <

Auftraggeber:

TreuBau Freiburg AG

Projektbez:

Schalltechnische Untersuchung
 Kalkgrube/Westrandstraße
 in Teningen

Planbez:

Lärmpegelbereiche
 nach DIN 4109
 sonstige Aufenthaltsräume

Proj.-Nr:

612-1870

Anlage

Datum:

09/2015

Maßstab:

1: 750

6.1



Legende

- Emissionslinie Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Tiefgarage
- Lärmschutzwand/
Absturzsicherung
- Lärmschutzwall

Lärmpegelbereich nach DIN 4109

- I <= 55
- II 55 < <= 60
- III 60 < <= 65
- IV 65 < <= 70
- V 70 < <= 75
- VI 75 <

Auftraggeber:

TreuBau Freiburg AG

Projektbez:

Schalltechnische Untersuchung
 Kalkgrube/Westrandstraße
 in Teningen

Planbez:

Lärmpegelbereiche
 nach DIN 4109
 Schlafräume

Proj.-Nr:

612-1870

Anlage

Datum:

09/2015

Maßstab:

1: 750

6.2