

5 Lärm- und Erschütterungsschutz

5.1 Angaben zu den Lärm-Emissionen

Es erfolgt keine Errichtung einer stationären Anlage auf der Erweiterungsfläche, es sind daher keine ständigen Lärmquellen vorhanden. Die wesentlichen Lärmquellen des Steinbruchs sind der Betrieb von

Maschinen und die Durchführung von Sprengungen.

Beim Betrieb der bestehenden stationären Brech- und Siebanlagen werden keine Veränderungen vorgenommen. Die bereits vorhandenen Anlagen, werden wie bisher genutzt. Es kommen keine zusätzlichen Anlagen hinzu. Im Steinbruch werden Radlader und Lkw zum Transport von Rohstoffen verwendet.

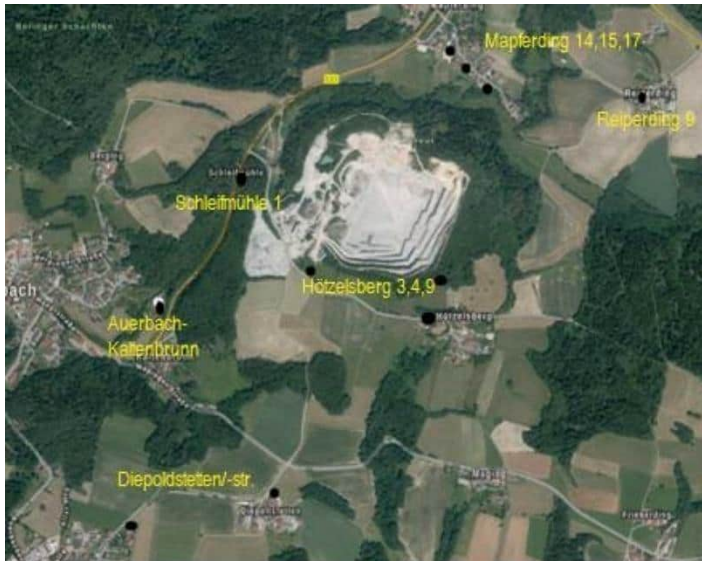
Die Sprengungen sind erforderlich, um das Gestein abzubauen. Um die vorgegebenen Immissionswerte einzuhalten, werden die Angaben in der Lademengenabstandstabelle eingehalten.

Lärmemissionen in der Erweiterungsfläche finden ausschließlich innerhalb der unter 3.3.1 beschriebenen Produktions- und Betriebszeiten statt. Durch die Erweiterung verändern sie sich nur durch den näher an die Bebauung rückenden Abbau (an die Ortschaften Reiperding, Mapferding und Hötzelsberg) durch

- den Baggerbetrieb zum Abbau/Kugelbetrieb
- die Gesteinsverladung durch Bagger
- den Fahrzeugverkehr beim Transport des Materials mit Muldenkipper zum Vorbrecher
- die Durchführung von Sprengarbeiten

Angaben und Darstellung der Emissionsquellen finden sich im Gutachten vgl. Anhang 5_1_a. Durch die Untersuchung wurden an den nächstgelegenen Wohnhäusern die zu erwartenden Schallimmissionen durch den Gesamtbetrieb prognostiziert. Die Ist-Situation im Nahbereich des Schotterwerks wurde messtechnisch erfasst. Auf Grundlage dieser Messergebnisse sowie von vorhergehenden Untersuchungen wurde dann eine Prognose unter den jeweils ungünstigsten Ausbreitungsparameter erstellt.

Die betrachteten Immissionsorte sind:



- I. Hötzelberg 3, 4 und 9
- II. Reiperding 9
- III. Mapferding 14, 15 und 17
- IV. Schleifmühle 1
- V. Auerbach-Kaltenbrunn 1
- VI. Diepoldstetten 3 und Diepoldstettenerstr. 26

Anzumerken ist, dass das Anwesen Hötzelberg 3 zwischenzeitlich durch den Antragsteller erworben wurde. Hier ist keine weitere Wohnnutzung geplant, daher entfällt dieser Immissionsort.

5.2 Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen

5.2.1 Angaben zu betriebsbedingten Verkehrsgeräuschen

Eine Erhöhung des Fahrverkehrs durch Lkw oder Radlader findet durch die Erweiterung nicht statt.

Verkehrsgeräusche in der Erweiterungsfläche nur durch die Bewegungen der Arbeitsmaschinen, also Bohr- und Sprengarbeiten sowie sonstigen Abbau- und Verladearbeiten durch Bagger und Muldenkipper. Weitere Verkehrsgeräusche durch Mitarbeiter entstehen auf der Erweiterungsflä-

che nicht. Aufgrund der engen Verknüpfung der Erweiterungsfläche mit der Bestandfläche wurden diese Geräusche durch die begutachtende Stelle jedoch auch betrachtet – vgl. Anhang 5_1_a.

In Abschnitt 5.4 des bezeichneten Gutachtens werden die Schallquellen des anlagenbezogenen Fahrverkehrs auf dem Betriebsgelände angegeben.

5.2.2 Angaben zum An- und Abfahrtsverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen im Abstand von bis zu 500 m zum Betriebsgelände

Verkehrsgerausche entstehen durch die An- und Abfahrt von Mitarbeitern durch Werks- und Lieferverkehr sowie durch Verladearbeiten im Freien durch Anlieferung von Stoffen und Versand von fertigen Produkten. Auf der Zufahrt zum Steinbruch ausschließlich Zufuhr, Abtransport und Betriebsverkehr. Die Auswirkung auf den öffentlichen Verkehr auf dem gut ausgebauten Straßennetz über die Gemeindestraße, B533 zur B85 und zur Autobahn A3 sind daher unwesentlich. Der An- und Abfahrtsverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ergibt sich aus der Anreise der Beschäftigten sowie den Lieferverkehrsfahrzeugen im Schwerverkehr – vgl. ergänzend Anhang 5_1_a.

5.3 Zeitliches Auftreten der Lärm-Emissionen

Für die Nachbarschaft ist nur der Lärm bei Tag durch Werks- und Lieferverkehr, Verladearbeiten und Spreng- und Bohrarbeiten im Freien wahrzunehmen.

Zeiten:

Montag – Donnerstag: 06.00 Uhr bis 18.00 Uhr

Freitag: 06.00 Uhr bis 15.00 Uhr

5.4 Vorgesehene Schallschutzmaßnahmen

1. Schallschutzwand am Vorbrecher in Richtung Mapferding und Auerbach
2. Einhausung der Klassieranlage / Siebmaschinen

Diese Schallschutzmaßnahmen wurden im Bereich des Bestandes bereits durchgeführt und sind genehmigter Altbestand. Deswegen erfolgt hier nur eine nachrichtliche Darstellung zwecks Klarstellung, dass dieser Teil nicht Gegenstand des vorliegenden Antrages ist.

Die Sprengarbeiten werden naturgemäß vertikal durchgeführt. Es werden kleinstückige Materialien (z.B. Splitt) zur Verdämmung des Bohrloches zur Lärminderung verwendet.

Weitere durchzuführende Maßnahmen ergeben sich aus dem Gutachten vgl. Anhang 5_1_a, die noch zu realisieren sind.

5.5 Teilbeurteilungspegel des Vorhabens

Hier wird auf 5.1 des vorliegenden Antrags und auf das Gutachten – vgl. Anhang 5_1_a verwiesen. Für die Erweiterung sind die IO 4 Schleifmühle oder IO 5 Auerbach, Kaltenbrunn nicht relevant.

5.6 Berichte über Messungen, insb. zur Vorbelastung und zu den Fremdgeräuschen nach Nr. 2.4 und A3. TA Lärm

Siehe Lärmschutzgutachten – Anhang 5_1_a.

5.7 Schalltechnische Aussage zum Vorhaben mit Vergleich der Geräuschsituation vor und nach Inbetriebnahme des Vorhabens.

Siehe Lärmschutzgutachten – Anhang 5_1_a.

5.8 Angaben zu den Emissionen einschließlich dem zeitlichen Auftreten der Emissionen

5.8.1 Erschütterungen

Zeitliches Auftreten

Die Sprengungen finden ausschließlich innerhalb der Produktions- und Betriebszeiten statt. (siehe vorstehende Aufführung der Produktions- und Betriebszeiten).

Sprengungen werden mehrmals pro Woche nach Bedarf durchgeführt.

Gutachten Sprengarbeiten

Siehe Anhang 5_8_a - Sachverständigengutachten Sprengarbeiten (Dipl.-Ing. Ulrich Mann).

Im Anhang 5_8_a befindet sich das sprengtechnische Sachverständigengutachten für die geplante Abbauerweiterung im Osten des Steinbruch Hötzelsberg. Erstellt wurde das Gutachten

von Dipl.-Ing. Ulrich Mann aus 09427 Ehrenfriedersdorf. Das Gutachten datiert vom 30.01.2025. Herr Dipl.-Ing. Ulrich Mann ist öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für über- und untertägige Fels- und Gewinnungssprengungen.

Ermittelt wurden die minimalen Abstände zu Schutzobjekten. Es erfolgte eine Berechnung und Prognose der Sprengimmissionen nach DIN 4150, Festlegung von maximalen Lademengen in Abhängigkeit zu den Schutzobjekten und eine Festlegung eines Sprengkonzeptes.

Das Sprenggutachten und seine Festlegungen gelten nur für das 6,4 ha umfassende Erweiterungsgebiet.

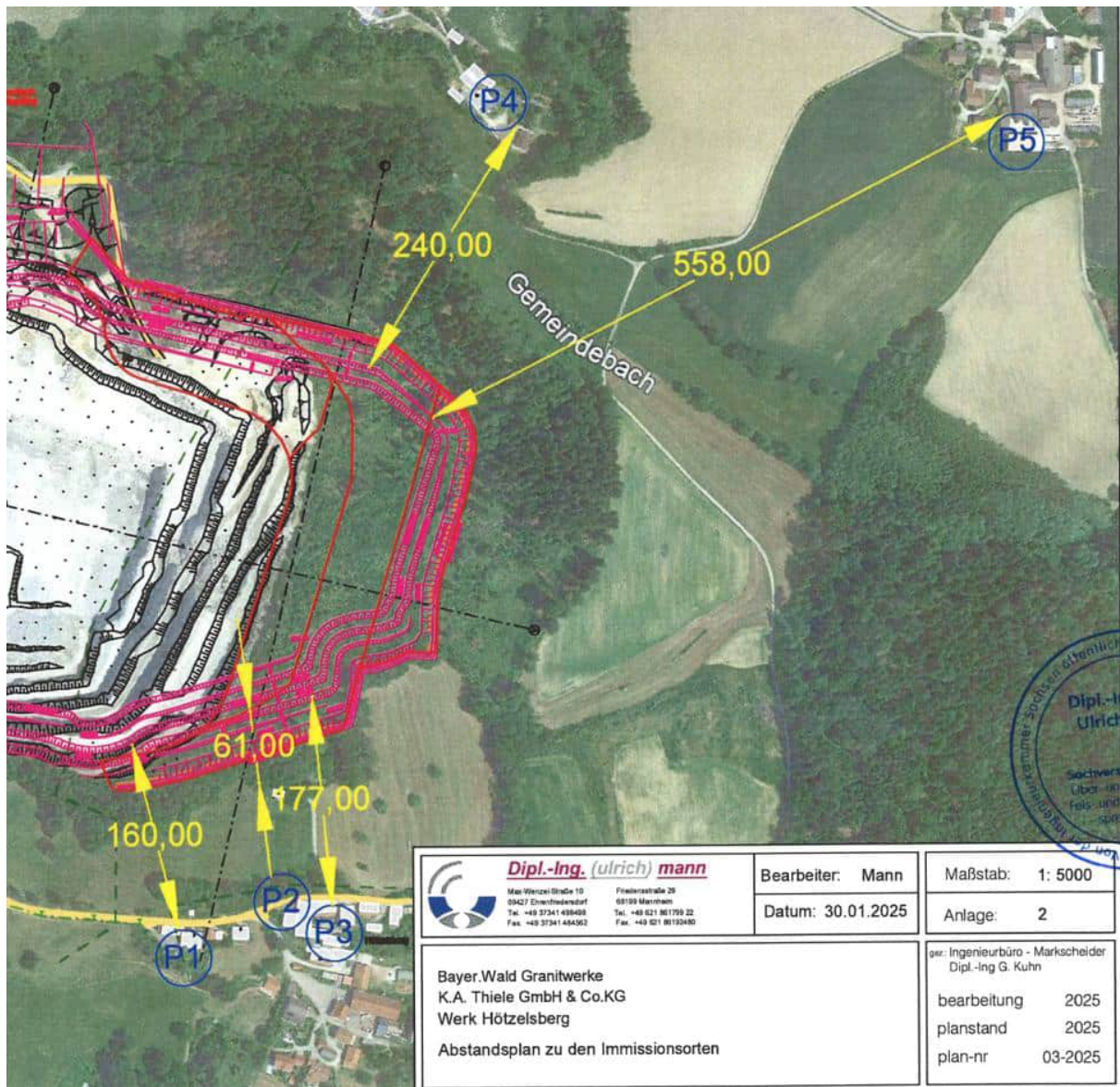
Untersuchte Immissionsorte

P1 bis P3 in Auerbach, OT Hötzensberg

P4 in Auerbach, OT Mapferding

P5 in Auerbach, OT Reiperding

Abbildung aus Anlage 2 (Auszug) des Sprenggutachtens – Abstandsplan



Zur Minderung der Auswirkungen der Sprengungen werden folgende Maßnahmen vom Vorhabensträger im Erweiterungsbereich durchgeführt:

1. die Bohr- und Sprengarbeiten mittels 3D Lasersystem auf GPS-Basis zu vermessen und mit gleichartiger Planungssoftware auszuführen,
2. ein elektronisches Zündsystem einsetzen, damit die nominelle Zündungszeit zur nächsten Zeitstufe mindestens 10 ms beträgt, und
3. die Ladungsmengen so beschränken, dass die nach DIN 4150 Zeile 3 zulässigen Werte nur zu 60 % ausgenützt werden.

5.8.2 Lichtemissionen

In der Erweiterungsfläche fallen keine zu beurteilenden Lichtemissionen an – entfällt.

5.8.3 Elektromagnetische Felder

In der Erweiterungsfläche fallen keine zu beurteilenden elektromagnetische Felder an – entfällt.

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

Dipl.-Phys. Alban Lenzen
Telefon +49(89)85602 3565
alban.lenzen@mbbm-ind.com

23. Januar 2025
M108462/02 Version 3 LZN/DNK

**Bayer. Wald Granitwerke
K. A. Thiele GmbH & Co. KG
Hartsteinwerk Hötzensberg
in 94530 Auerbach**

**Prognose und Beurteilung der Geräuschimmissionen
nach TA Lärm
bei antragsgemäßer Erweiterung der Abbaufläche**

**Erste überarbeitete Fassung unter Berücksichtigung
der Nachforderungen der Genehmigungsbehörde**

**Version 3D: Redaktionelle Änderungen hinsichtlich des
abschnittswisen Abbaus sowie der geringfügigen
Verkleinerung der Erweiterungsfläche**

Bericht Nr. M108462/02

Auftraggeber:

Hötzensberger Hartsteinwerk
M. Thiele GmbH & Co. KG
Hötzensberg
94530 Auerbach

Bearbeitet von:

Dipl.-Phys. Alban Lenzen

Berichtsumfang:

Insgesamt 49 Seiten, davon
30 Seiten Textteil,
4 Seiten Anhang A und
15 Seiten Anhang B

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

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

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	3
2	Grundlagen und Anmerkung	4
3	Anforderungen an den Schallimmissionsschutz	6
3.1	TA Lärm	6
3.2	Immissionsorte und Immissionsrichtwerte	7
4	Beschreibung der Anlage aus schalltechnischer Sicht	10
4.1	Allgemeine Beschreibung des Vorhabens	10
4.2	Allgemeines zur Struktur der Anlage aus schalltechnischer Sicht	11
4.3	Stationäre Schallquellen	12
4.4	Mobile Schallquellen	13
4.5	Anlagenbezogener Fahrverkehr auf dem Betriebsgelände	13
4.6	Stand der Lärminderungstechnik	14
5	Emissionsansatz	15
5.1	Allgemeines	15
5.2	Stationäre Schallquellen	16
5.3	Mobile Schallquellen	16
5.4	Anlagenbezogener Fahrverkehr auf dem Betriebsgelände	17
5.5	Kurzzeitige Geräuschspitzen	18
6	Berechnung der Beurteilungspegel an den Immissionsorten	19
6.1	Schallausbreitungsrechnung	19
6.2	Bildung der Beurteilungspegel	19
6.3	Ermittelte Beurteilungspegel	20
6.4	Schallimmissionen durch kurzzeitige Geräuschspitzen	22
6.5	Beurteilung tieffrequenter Geräuschimmissionen	25
6.6	Verkehrsgerausche auf öffentlichen Verkehrsflächen	25
7	Qualität der Prognose	27
8	Auflagenvorschläge zum Schallimmissionsschutz	29
Anhang A	Abbildungen zum Schallausbreitungsmodell	
Anhang B	Tabellen zum Schallausbreitungsberechnungsmodell	

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Hötzelsberger Hartsteinwerk M. Thiele GmbH & Co. KG hat im Ortsteil Hötzelsberg von 94530 Auerbach einen Steinbruch zum Abbau von Granitgestein sowie Anlagen zur weiteren Verarbeitung des gewonnenen Rohsteins (Hartsteinwerk Hötzelsberg) betrieben und am 10.09.2014 Antrag auf immissionsschutzrechtliche Genehmigung zur wesentlichen Änderung nach § 16 Abs. 1 BImSchG durch Erweiterung des Abbaugebietes um 6,4 ha nach Osten hin beim Landratsamt Deggendorf gestellt. Zum 01.04.2015 ging die Antragstellerin im Zuge der Rechtsnachfolge in die Bayer. Wald Granitwerke K. A. Thiele GmbH & Co. KG (Bayer. Wald Granitwerke) über, welche das Hartsteinwerk Hötzelsberg aktuell betreibt.

Gemäß vorliegendem Schreiben des Landratsamts Deggendorf vom 15.06.2016 [10] wurden im Zuge des Genehmigungsverfahrens die Antragsunterlagen [7] in der Zeit vom 10.12.2014 bis zum 09.01.2015 zur Einsichtnahme ausgelegt. Während der Einwendungsfrist bis zum 23.01.2015 gingen beim Landratsamt Deggendorf insgesamt 29 Einwendungen ein, bei denen es sich zu einem großen Teil um Beschwerden über den Bestandsbetrieb handelte. In der Folge wurden vom Betreiber an den Anlagen verschiedene Änderungen vorgenommen, um Verbesserungen hinsichtlich bestimmter geäußerter Beschwerden zu erreichen.

Weiterhin wurden von der Genehmigungsbehörde mit Schreiben vom 15.06.2016 [10] die Beanstandungen der verschiedenen, im Zuge des Genehmigungsverfahrens gehörten Fachstellen zu den im Rahmen des Genehmigungsverfahrens eingereichten Begutachtungen mitgeteilt.

Im Hinblick auf das Gutachten zum Schallimmissionsschutz (Müller-BBM Bericht Nr. M108462/01 vom 02.08.2013 [9]) wurde eine Ergänzung des Berichts in folgenden Punkten gefordert:

- Berücksichtigung zusätzlicher Immissionsorte,
- Prüfung, ob mit geeigneten Geräuschminderungsmaßnahmen die bislang zulässigen Immissionsrichtwerte erreicht werden können,
- Beurteilung der Anlage im Hinblick auf den Stand der Technik zur Lärm-minderung,
- Formulierung von Auflagenvorschlägen (Anforderungs- und Maßnahmenkatalog) zur Aufnahme in den Genehmigungsbescheid.

Das im Jahr 2014 im Zuge des Genehmigungsverfahrens eingereichte schalltechnische Gutachten [9] wurde daher im Jahr 2022 im Hinblick auf die geänderten Bestandsanlagen und die von der Behörde zusätzlich geforderten Inhalte und Aussagen überarbeitet bzw. ergänzt.

Zwischenzeitlich zeigte sich, dass das Vorhaben aufgrund artenschutzrechtlicher Anforderungen abschnittsweise umgesetzt werden muss. Weiterhin wurde die beantragte Erweiterungsfläche im Südosten um ca. 0,27 ha verkleinert. Beides hat keine Auswirkungen auf die schallimmissionsschutzfachliche Beurteilung des Vorhabens. Es werden daher vorliegend gegenüber der Berichtsversion 2D aus dem Jahr 2022 lediglich einige redaktionelle Anpassungen vorgenommen.

Im Rahmen der vorliegenden Begutachtung sind die vom Betrieb der Anlage einschließlich des anlagenbezogenen Fahrverkehrs auf dem Betriebsgelände in der umliegenden Nachbarschaft hervorgerufenen Geräuschimmissionen anhand einer Schallausbreitungsberechnung gemäß DIN ISO 9613-2 [4] zu prognostizieren und nach den Kriterien der TA Lärm [1] zu beurteilen. Neben den Antragsunterlagen [7] dient als wesentliche Grundlage der Untersuchung ein Orts- und Messtermin zur Inaugenscheinnahme und zur messtechnischen Erfassung der betriebenen Bestandsanlagen.

Da die Anlage während der Zeit von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr nicht betrieben wird, kann sich die Begutachtung auf die Beurteilung des Tagzeitraums beschränken.

Über Vorgehensweise und Ergebnisse dieser Untersuchung wird im Folgenden berichtet.

2 Grundlagen und Anmerkung

- [1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5).
- [2] Baunutzungsverordnung (BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23.01.1990, geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 22.04.1993.
- [3] DIN 4109-1: Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Juli 2016.
- [4] DIN ISO 9613-2: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Oktober 1999.
- [5] Müller-BBM GmbH, Bericht Nr. 49 411/4 vom 10.01.2001, Ermittlung der im Hartsteinwerk entstehenden Schallemissionen und Erstellung eines Gutachtens mit Darstellung der in der Nachbarschaft hervorgerufenen Schallimmissionen.
- [6] Telefonische Auskunft von Herrn Pauli (M. Thiele GmbH & Co. KG) am 24.06.2013 und am 02.07.2013.
- [7] Antragsunterlagen zur Erweiterung der Abbaufäche, bereitgestellt auf CD durch Ingenieurbüro Wolf, Grafenau, weiterhin Unterteilung der Abbaufäche in einzelne Abbaubabschnitte, bereitgestellt durch Herrn Markus Raab mit E-Mail vom 14.01.2025.
- [8] Flächennutzungsplan der Gemeinde Auerbach, Teil Nord, Vorentwurf vom 04.04.2019, übermittelt mit E-Mail vom 17.03.2022 von Herrn Robert Alfery (Gemeinde Auerbach).
- [9] Müller-BBM GmbH, Bericht Nr. M108462/02 vom 02.08.2013, M. Thiele GmbH & Co. KG, Hötzensberger Hartsteinwerk in Auerbach, Prognose und Beurteilung der Geräuschimmissionen nach TA Lärm bei antragsgemäßer Erweiterung der Abbaufäche.

- [10] Schreiben des Landratsamts Deggendorf vom 15.06.2016, Az. 43-1711.4/2 Mi, Immissionsschutzgesetz; Betrieb eines Steinbruchs (Anlage nach Nr. 2.1.1 des Anhangs 1 zur 4. BImSchV) in 94530 Auerbach, Hötzelsberg 1, hier: wesentliche Änderung nach § 16 Abs. 1 BImSchG, Erweiterung des Abbaubereiches, hier: 1. Antragstellerwechsel, 2. Zwischenmitteilung zum Sachstand.
- [11] Ortstermin in Auerbach am 02.12.2021 zur Durchführung von Schallmessungen sowie zur Inaugenscheinnahme der Wohnnutzungen in der Umgebung.
- [12] Auskunft von Herrn Markus Raab (Bayr. Wald Granitwerke) betreffend das Anwesen „Hötzelsberg 3“ mit E-Mail vom 25.01.2022.
- [13] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lkw auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten, Heft 3; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005.
- [14] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen – Hessische Landesanstalt für Umwelt, Heft 247, 1998.
- [15] DIN 45680: Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft. 1997-03.
- [16] Bayerisches Landesamt für Umwelt. Tieffrequente Geräusche bei Biogasanlagen und Luftwärmepumpen. Ein Leitfaden. Stand Februar 2011.
- [17] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12.06.1990.
- [18] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90: Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr. Bonn, den 22. Mai 1990. Berichtigter Nachdruck Februar 1992.
- [19] DIN 45687: Akustik – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschemission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen.

3 Anforderungen an den Schallimmissionsschutz

3.1 TA Lärm

Zur Beurteilung der Lärmimmissionen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [1]) anzuwenden.

Die maßgeblichen Immissionsorte nach Nr. 2.3 TA Lärm [1] liegen bei bebauten Flächen 0,5 m vor dem am stärksten betroffenen Fenster eines nach DIN 4109-1 [3] als schutzbedürftig einzustufenden Raumes. Bei unbebauten Flächen oder Flächen mit Gebäuden ohne schutzbedürftige Räume ist der am stärksten betroffene Rand der Fläche zu betrachten, an dem nach dem Bau- und Planungsrecht schutzbedürftige Räume erstellt werden dürfen.

Je nach Gebietseinstufung gelten die in Tabelle 1 genannten Immissionsrichtwerte, welche in der Summenwirkung aller anlagenbezogenen Geräusche einzuhalten sind.

Tabelle 1. Immissionsrichtwerte (IRW) nach TA Lärm [1].

Gebiete	IRW in dB(A)	
	Tag	Nacht
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Misch-, Kern- und Dorfgebiete (MI/MK/MD)	60	45
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

Tag	06:00 bis 22:00 Uhr
Nacht	22:00 bis 06:00 Uhr

Einzelne, kurzzeitige Pegelspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB, nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Für die Beurteilung der Schallimmission wird der Beurteilungspegel aus dem Langzeit-Mittelungspegel unter Berücksichtigung folgender gegebenenfalls erforderlicher Zuschläge gebildet:

- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit,
- Zuschlag für Impulshaltigkeit,
- Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit.

Der Beurteilungspegel ist für den Beurteilungszeitraum Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und für die ungünstigste volle Nachtstunde im Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) getrennt zu ermitteln.

Laut Betreiber [6] wird das Hartsteinwerk Hötzelsberg zur Nachtzeit von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr nicht betrieben. Das vorliegende Gutachten beschränkt sich daher auf die Prognose und Beurteilung der zur Tagzeit zu erwartenden Geräuschimmissionen.

3.2 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

Die Immissionsorte wurden im Wesentlichen analog zum Genehmigungsgutachten aus dem Jahr 2001 [5] gewählt und ggf. lediglich geringfügig verschoben, um der zu genehmigenden Abbauerweiterungsfläche Rechnung zu tragen. Ergänzend werden noch ein Immissionsort im Westen („Schleifmühle“) sowie im Süden („Diepoltstetten“) betrachtet. Weiterhin werden auf Empfehlung der Genehmigungsbehörde hin [10] ein weiteres Wohngebäude in Mapferding und ein Wohngebäude in Reiperding in den Untersuchungsumfang mit aufgenommen. Da sich im Zuge der Untersuchung zeigte, dass unter Ansatz der messtechnisch erhobenen Daten nunmehr in Mapferding das Anwesen Nr. 15 am stärksten belastet ist, wurde auch diese Wohnnutzung als Immissionsort berücksichtigt.

Das Grundstück, auf dem der Immissionsort IO 1 „Hötzelsberg 3“ gelegen ist, wurde gemäß Auskunft des Betreibers [12] an die Karl Bau GmbH veräußert, welche offenbar den Abriss der darauf befindlichen Gebäude anstrebt, um einen Lagerplatz zu errichten. Der Immissionsort IO 1 stellt damit keine schutzwürdige Nutzung im Sinne der DIN 4109-1 [3] mehr dar und wird lediglich informativ betrachtet, da das derzeit bereits unbewohnte Gebäude nach unserer Kenntnis vorläufig noch nicht abgerissen ist.

Die Zuordnung zu Gebieten nach BauNVO [2] bzw. zu Gebieten nach Nr. 6.1 TA Lärm [1] erfolgt ebenfalls analog zur schalltechnischen Untersuchung aus dem Jahr 2001 [5]. Sie steht in Übereinstimmung mit der faktisch vorliegenden Gebietscharakteristik, wie sie sich bei der durchgeführten Ortseinsicht im Dezember 2021 darstellte sowie mit dem Vorentwurf des derzeit in Überarbeitung befindlichen Flächennutzungsplans der Gemeinde Auerbach [7].

Wir gehen davon aus, dass weiterhin die um 3 dB reduzierten Immissionsrichtwerte der TA Lärm [1] einzuhalten sind. Dies trägt u. a. den zusätzlichen Schallimmissionen der gleichzeitig betriebenen, südwestlich an das Hartsteinwerk angrenzenden Asphalt-Mischanlage Rechnung.

In nachfolgender Tabelle 2 sind die betrachteten Immissionsorte in der Umgebung des Hartsteinwerks Hötzelsberg mit Gebietseinstufung sowie den anzustrebenden, um 3 dB verminderten Immissionsrichtwerten angegeben. Das Hartsteinwerk Hötzelsberg ist laut Betreiber [6] in der Zeit von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr nicht in Betrieb. Daher beschränkt sich die vorliegende Untersuchung auf den Tagzeitraum.

Die Lage der betrachteten Immissionsorte in der Umgebung des Hartsteinwerks Hötzelsberg ist Abbildung 1 zu entnehmen.

Tabelle 2. Immissionsorte (IO) in der Umgebung des Hartsteinwerks Hötzelsberg mit Abstand von der Anlagengrenze (beantragt) und den im Tagzeitraum (06:00 Uhr – 22:00 Uhr) einzuhaltenden Immissionsrichtwertanteilen (IRWA).

Immissionsorte (IO)	Lage und Entfernung zur Anlagengrenze in m	IRWA tags in dB(A)	Gebiets-einstufung
IO 1a Hötzelsberg 3, 1. OG *	südwestlich (ca. 70)	57 *	MD
IO 1b Hötzelsberg 4, 1. OG	südöstlich (ca. 150)	57	MD
IO 1c Hötzelsberg 9, EG	südöstlich (ca. 40)	57	MD
IO 2 Reiperding 9, 1. OG	nordöstlich (ca. 500)	57	MD
IO 3a Mapferding 14, 1. OG	nordöstlich (ca. 200)	57	MD
IO 3b Mapferding 15, 1. OG	nordöstlich (ca. 250)	57	MD
IO 3c Mapferding 17, EG	nordöstlich (ca. 250)	57	MD
IO 4 Schleifmühle 1, 1. OG	westlich (ca. 200)	57	MD
IO 5 Auerbach, Kaltenbrunn 1, 1. OG	südwestlich (ca. 450)	52	WA
IO 6 Diepoltstetten 3, 1. OG	südlich (ca. 750)	57	MD
IO 7 Diepoltstettener Str. 26, NF, 2. OG	südlich (ca. 1000)	52	WA

* Beurteilung nur informativ, da unbewohnt und für den Abriss vorgesehen, Nachnutzung ohne Wohnen (Lagerplatz)

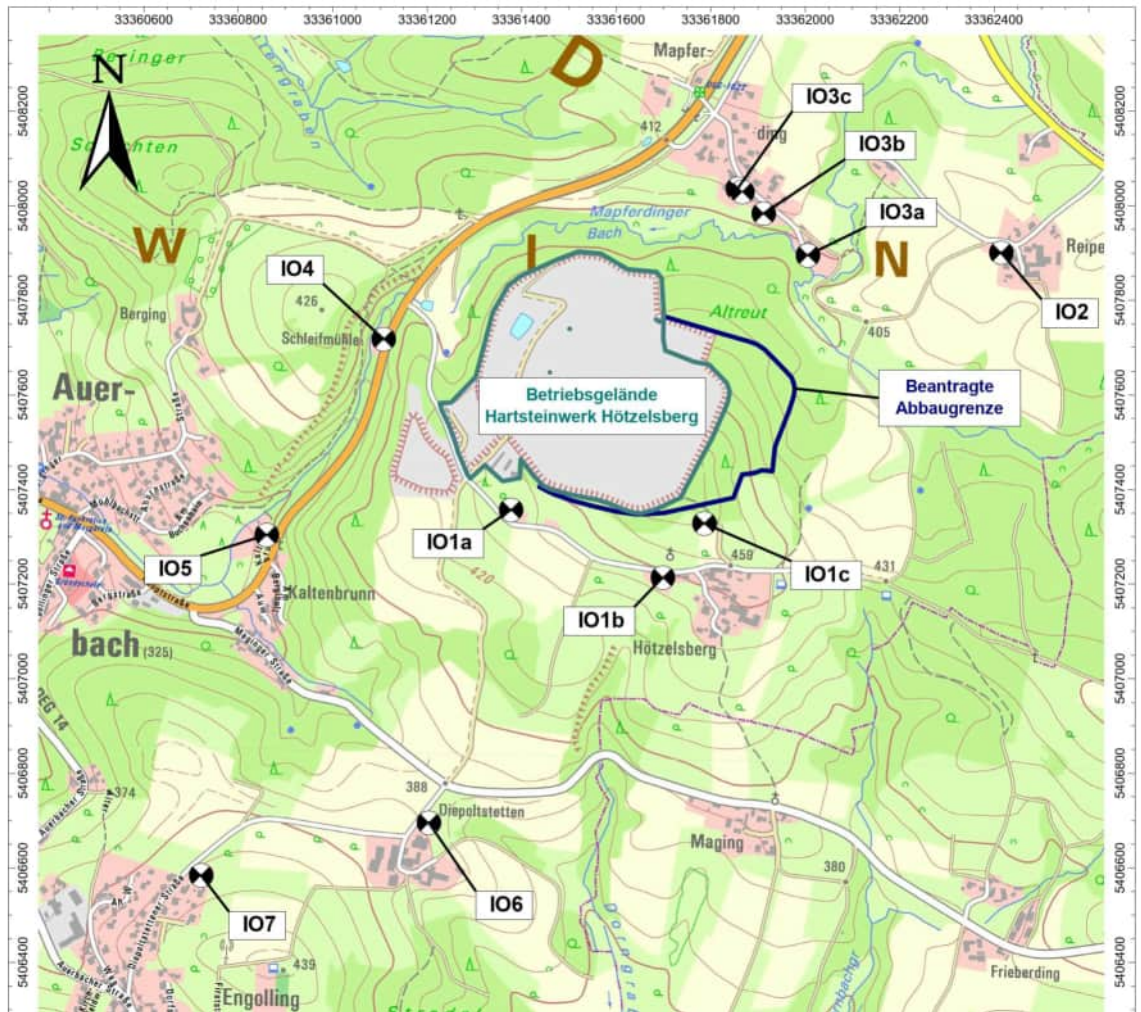


Abbildung 1 Betrachtete Immissionsorte in der Umgebung des Hartsteinwerks Hötzelberg.

4 Beschreibung der Anlage aus schalltechnischer Sicht

4.1 Allgemeine Beschreibung des Vorhabens

Die die Bayer. Wald Granitwerke K. A. Thiele GmbH & Co. KG betreibt in der Gemeinde Auerbach das Hartsteinwerk Hötzelsberg zum Abbau und zur Weiterverarbeitung von Gestein.

Derzeit ist eine Erweiterung der Abbaufäche geplant. Dabei soll die im Jahr 2002 genehmigte obere Abbaugrenze um bis zu 150 m nach Osten und um bis zu 120 m in Richtung Norden verschoben werden. Dort nähert sich die beantragte Anlagengrenze somit bis auf 200 m der Ortschaft Mapferding. In südlicher Richtung ist lediglich eine Ausdehnung von 20 bis 30 m geplant. Hier bleibt im geplanten Betrieb bis zur Ortschaft Hötzelsberg noch eine Entfernung von ca. 120 m, ein allein stehendes Ferienhaus wird bis auf 40 m erreicht. Die genaue Lage der genehmigten und der beantragten Abbaugrenze ist in den entsprechenden Plänen [7] einzusehen.

Die stationären Anlagenteile im Westen des Betriebs sind von der Erweiterung des Steinbruchs laut Betreiber [6] nicht betroffen. Für die in diesem Bereich befindlichen Gemeindeteile (z. B. Kaltenbrunn) sollte die Erweiterung der Anlage somit keine relevanten Auswirkungen mit sich bringen.

Seit der Begutachtung im Jahr 2022 zeigte sich, dass das Vorhaben aufgrund artenschutzrechtlicher Anforderungen abschnittsweise umgesetzt werden muss. Weiterhin wurde die beantragte Erweiterungsfläche im Südosten um ca. 0,27 ha verkleinert. Die aktuelle abschnittsweise Abbauplanung und der von der Verkleinerung der Abbaufäche betroffene Bereich sind nachfolgend in Abbildung 2 einzusehen.

Die schalltechnische Beurteilung des Vorhabens stützt sich auf die Betrachtung von worst-case-Szenarios für den gesamten ursprünglich beantragten Erweiterungsbereich (siehe Ausführungen in Abschnitt 4.2). Daher wirkt sich die Unterteilung der Erweiterungsfläche in Abbauabschnitte nicht auf die Berechnungs- und Beurteilungsergebnisse aus.

Auch die Verkleinerung der beantragten Erweiterungsfläche im Südosten wirkt sich nicht auf die Berechnungs- und Beurteilungsergebnisse aus, denn die betrachteten worst-case-Szenarien liegen nicht im betreffenden Bereich.

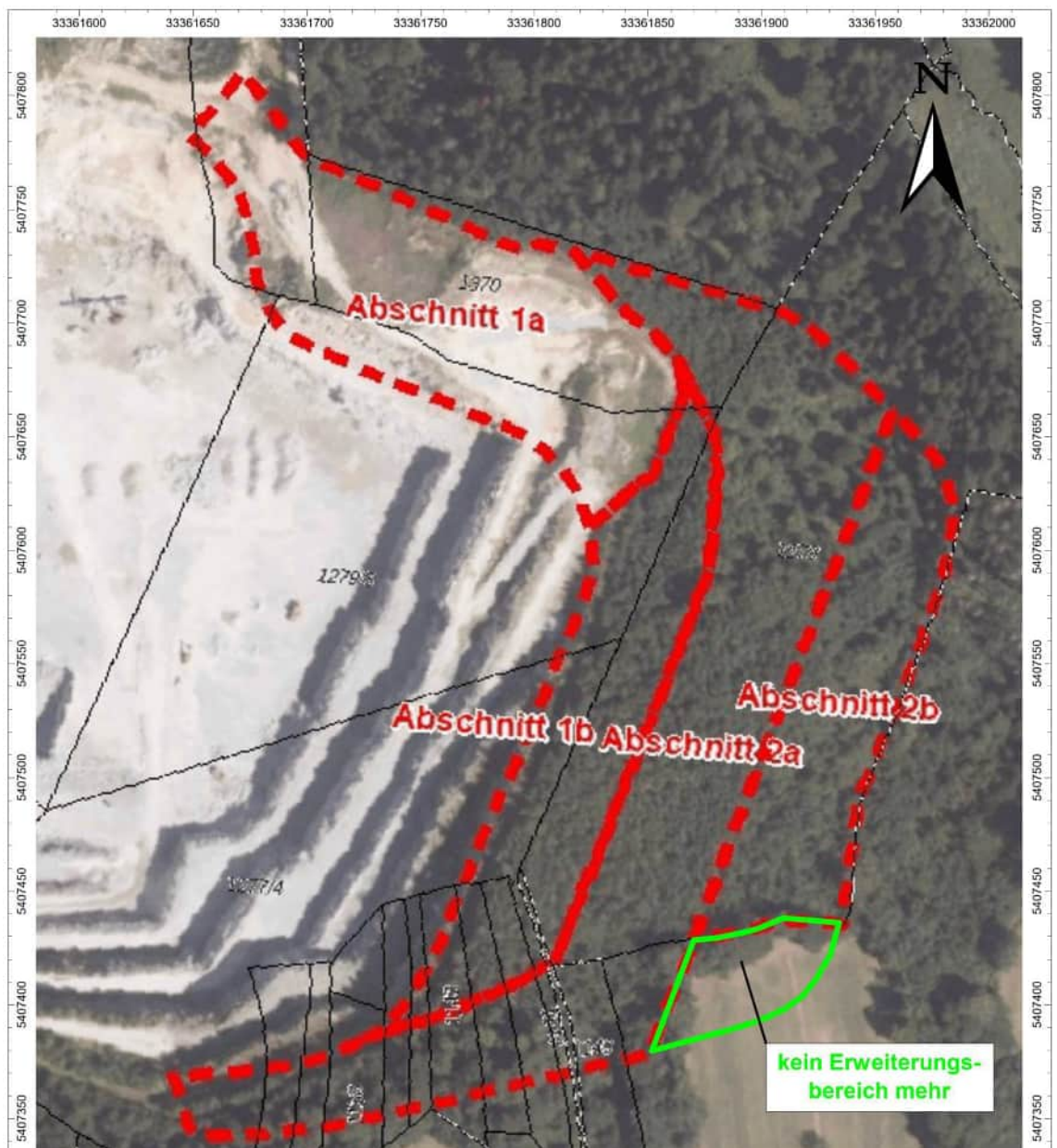


Abbildung 2. Erweiterungsfläche, unterteilt in Abbauabschnitte sowie aus dem Erweiterungsumgriff entfernter Bereich im Südosten, Grundlage: vom Betreiber zur Verfügung gestellte Abbildung [7].

4.2 Allgemeines zur Struktur der Anlage aus schalltechnischer Sicht

Das Hartsteinwerk Hötzelsberg lässt sich unterteilen in mobile und fest installierte Anlagenteile.

Die fest installierten Anlagenteile sind im derzeit laufenden und genehmigten Betrieb bereits im Einsatz und ihre Standorte bleiben von der Erweiterung der Anlage unberührt. Hierzu gehören u. a. der Vorbrecher, die nachgeordneten Brecher und die Siebstationen.

Als mobile Anlagenteile bzw. Schallquellen sind der Bohrer für die Sprenglöcher, die Detonation selbst sowie Geräte zum Vorbereiten und Verladen des Gesteins vor Ort im Steinbruch zu nennen, welche immer dort eingesetzt werden, wo neues Gestein abgebaut wird. Auch diese Schallquellen sind Teil des derzeit genehmigten Betriebs, ihre Position rückt durch die Erweiterung jedoch ggf. näher an die umliegenden Ortschaften heran.

Zwischen den verschiedenen Anlagenteilen besteht ständiger Fahrverkehr, ebenso werden täglich große Mengen gewonnenen Gesteins mit Lkw abtransportiert. Die dazu notwendigen Fahrwege verändern sich teils bei Bewegung der mobilen Anlagenteile, teils finden sie auf bestimmten Wegen zwischen fest installierten Anlagenteilen statt und sind daher in diesem Sinne selbst als fixe Schallquellen zu betrachten. Wie für die mobilen Anlagenteile gilt, dass auch die mit dem Fahrverkehr verbundenen Geräuschemissionen Teil des derzeitigen genehmigten Abbaubetriebs sind, sich im beantragten Betrieb jedoch ggf. bestimmten Wohnnutzungen annähern.

Als Vorbereitung für die Erweiterung der Abbaufäche wird die Erdschicht, welche die Gesteinsschicht bedeckt, abgetragen. Es muss daher sowohl für diese Arbeiten als auch für den nachfolgenden Gesteinsabbau auf der Erweiterungsfläche eine schalltechnische Untersuchung die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben belegen.

Aufgrund der großen Ausdehnung der zu genehmigenden Erweiterungsfläche – nördliche und südliche Anlagengrenze sind in der beantragten Form beinahe 500 m voneinander entfernt – wird zur konservativen Abschätzung der Geräuschimmissionen je nach betrachtetem Immissionsort die ungünstigste Positionierung der mobilen Anlagenteile betrachtet. Dies betrifft sowohl das vorbereitende Abtragen des Erdreichs als auch den eigentlichen Gesteinsabbau.

4.3 Stationäre Schallquellen

Die Schallemissionen der stationären Geräuschquellen bzw. Vorgänge wurden im Rahmen eines Messtermins im Dezember 2021 [11] messtechnisch erfasst. Auf dieser Grundlage wurden die in der nachfolgenden Tabelle 3 aufgelisteten A-bewerteten Schalleistungspegel ermittelt.

Tabelle 3. A-bewertete Schalleistungspegel L_{WA} der von den bestehenden stationären Anlagenkomponenten bzw. Vorgängen abgestrahlten Geräusche.

Nr.	Schallquelle	L_{WA} in dB(A)
S01	Aufgabe Gestein in Vorbrecher (über 30 s gemittelt)	115
S02	Vorbrecher	115
S03	Vorabscheidung / Übergabestation	115
S04	Siebstation	118
S05	EntstaubungsfILTERgebläse, Gehäuse	101
S06	EntstaubungsfILTERgebläse, Abluft	100
S07	Kleine Brecher unterhalb der Siebanlage	116
S08	Kreiselbrecher südöstlich der Siebanlage	119

4.4 Mobile Schallquellen

Auch die Geräuschemissionen der mobilen Schallquellen bzw. Vorgänge wurden im Rahmen des Messtermins im Dezember 2021 [11] messtechnisch erfasst. Auf dieser Grundlage wurden die in der nachfolgenden Tabelle 4 aufgelisteten A-bewerteten Schalleistungspegel ermittelt. Die Schallemissionen von Baumaschinen, über die keine messtechnischen Erkenntnisse vorliegen, werden auf Basis einer Untersuchung des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [14] angesetzt.

Tabelle 4. A-bewertete Schalleistungspegel L_{WA} der von den mobilen Anlagenkomponenten bzw. Vorgängen abgestrahlten Geräusche.

Nr.	Schallquelle	L_{WA} in dB(A)
M01	Sprengung (über 20 s gemittelt)	148
M02	Bohrgerät	113
M03	Gestein vorbereiten mit Bagger (gemittelt über 100 s)	109
M04	Mulde beladen mit Bagger (gemittelt über 300 s)	112
M05	Erde abtragen mit Kettenbagger *	103 *
M06	Erde bewegen mit Planierdrape *	105 *
M07	Radladerbetrieb	104

* gemäß Untersuchung des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [14]

4.5 Anlagenbezogener Fahrverkehr auf dem Betriebsgelände

Es ist sowohl der betriebsinterne Fahrverkehr (Muldenkipper, Radlader) zu betrachten als auch der Produktversand mit Lkw. Auch hier kann teilweise auf Emissionswerte zurückgegriffen werden, die auf Grundlage der Schallmessungen im Dezember 2021 [11] ermittelt wurden. Schallemissionen von Fahrzeugen, über die keine messtechnischen Erkenntnisse vorliegen, werden auf Basis einer Untersuchung des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [13] angesetzt.

Tabelle 5. Schalleistungspegel L_{WA} der Fahrzeuge.

Nr.	Schallquelle	L_{WA} in dB(A)
F01	Muldenkipper leer, ebener Fahrweg	104
F02	Muldenkipper beladen, ebener Fahrweg	107
F03	Muldenkipper leer, Gefällestrecke	104
F04	Muldenkipper beladen, Anstieg	108
F05	Muldenkipper beladen, Rangieren bei Vorbrecher	110
F06	Lkw, Abtransport von Gestein/Erde (pro Stunde und Meter Fahrweg) *	63 *
F07	Vierachskipper zum Lagerplatz (pro Stunde und Meter Fahrweg) *	65 *

* gemäß Untersuchung Expeditionen des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [13]

Die Frequentierung der Fahrwege wird auf Basis der Informationen durch den Betreiber [6] bzw. aufgrund der Erkenntnisse im Rahmen des Messtermins [11] wie folgt angenommen:

Im Steinbruchbetrieb absolvieren die beiden Muldenkipper stündlich bis zu vier Fahrten, womit die Kapazität des Vorbrechers ausgeschöpft ist. Bei einer maximalen Betriebsdauer von 06:00 Uhr bis 19:00 Uhr ist entsprechend täglich mit bis zu insgesamt 52 Fahrten zu rechnen. Die beiden Radlader können durchgehend zwischen der Aufbereitungsanlage und der Steinbruchsohle bzw. dem aktuellen Abbauort im Einsatz sein.

Im Rahmen des Produktversands finden täglich bis zu 110 Lkw-An- und -Abfahrten statt. Weiterhin verkehrt ein Vierachskipper zwischen der Aufbereitungsanlage und dem Lagerplatz westlich der Straße. Hier ist mit bis zu 65 Fahrten täglich zu rechnen.

Teile des abzutragenden Erdreichs werden direkt vor Ort zur Aufschüttung eines Erdwalls verwendet. Für den restlichen Abraum sind bis zu 20 Lkw-Fahrten täglich notwendig. Zum Abtransport von im Erdreich befindlichen größeren Steinen findet zusätzlich maximal einmal täglich eine Fahrt mit dem Muldenkipper statt.

4.6 Stand der Lärminderungstechnik

Im Rahmen des Ortstermins im Dezember 2021 [11] wurde der Steinbruchbetrieb auch im Hinblick auf den Stand der Lärminderungstechnik in Augenschein genommen.

Zunächst ist festzustellen, dass mit der Gewinnung und Aufbereitung von Gestein allgemein erhebliche Geräusentwicklung verbunden ist, die sich auch nur bedingt durch technische Schallschutzmaßnahmen mindern lässt. Daher werden Steinbrüche und die in Verbindung damit stehenden Anlagen zur Aufbereitung des Gesteins i. A. nur tagsüber und üblicherweise auch in größerem Abstand von der nächstgelegenen Wohnbebauung betrieben. Dies ist auch für den Steinbruchbetrieb Hötzelsberg festzustellen, insbesondere nachdem der Immissionsort IO 1a „Hötzelsberg 3“ vorliegend nicht mehr zu beurteilen ist (siehe Abschnitt 3.2).

Weiterhin ist festzustellen, dass die zuletzt im Jahr 2001 ermittelten Emissionswerte teils erheblich unterschritten werden, was u. a. auf zwischenzeitlich vorgenommene Geräuscheminderungsmaßnahmen (Errichtung von Einhausungen und Teileinhausungen) zurückzuführen ist. Diese sind nach unserer Erfahrung in vergleichbaren Anlagen nicht unbedingt branchenüblich, so dass hier der Stand der Lärminderungstechnik nach unserer Überzeugung eingehalten, ggf. auch leicht überschritten wird.

Der Fuhrpark besteht – auch im Hinblick auf die Verbrauchskosten – im Wesentlichen aus modernen Fahrzeugen mit der entsprechenden CE-Kennzeichnung, so dass hier ebenfalls der Stand der Lärminderungstechnik attestiert werden kann. Gleiches gilt für das Bohrgerät. Ältere Geräte, Maschinen und Fahrzeuge werden, wenn überhaupt, als Redundanz für diejenigen vorgehalten, die sich aktuell im Einsatz befinden.

Hinsichtlich der Sprengungen im Steinbruch kann gesagt werden, dass – ebenfalls schon aus Kostengründen – der Einsatz von Sprengstoff gezielt und effizient erfolgt. Dies wirkt sich auch auf die (unvermeidlichen) diesbezüglichen Schallemissionen aus, welche im Wesentlichen abhängig von der bei der Detonation freigesetzten Energie sind.

Für die Erweiterungsflächen ist über die Böschung in Höhe von mindestens 5 m hinaus, die sich durch den Abtrag des die Gesteinsschichten bedeckenden Abraums ergibt, die Errichtung eines 2 m hohen Erdwalls geplant. Der somit insgesamt mindestens 7 m hohe Wall schirmt die umliegenden Ortschaften wirksam gegenüber den Geräuschen aus dem Steinbruch ab, wobei die Wirksamkeit umso größer wird, je tiefer die jeweils genutzte Steinbruchsohle liegt.

Insgesamt kann daher festgestellt werden, dass der Stand der Lärminderungstechnik, wie er üblicherweise in Steinbruchbetrieben vorzufinden ist, im Steinbruch Hötzelsberg hinsichtlich der bestehenden Anlagen, der betriebenen Maschinen und Fahrzeuge sowie der Erweiterungsplanung eingehalten wird.

5 Emissionsansatz

5.1 Allgemeines

Die Anlage wird laut Betreiber [6] grundsätzlich nur zur Tagzeit zwischen 06:00 Uhr und 19:00 Uhr betrieben. Anlagenbezogener Fahrverkehr findet außerhalb dieser Zeiten ebenfalls nicht statt. Daher beschränkt sich die Untersuchung auf die Betrachtung der Tagzeit.

Es werden insgesamt vier unterschiedliche Varianten betrachtet, um den Anlagenbetrieb schalltechnisch konservativ abzubilden:

1. Erdabtragung Süd:
Vorbereitende Erdabtragungsarbeiten auf der Südseite der beantragten Erweiterungsfläche in Nachbarschaft zur Ortschaft Hötzelsberg, währenddessen regulärer Gesteinsabbau im bereits genehmigten Teil der Anlage.
2. Erdabtragung Nord:
Vorbereitende Erdabtragungsarbeiten auf der Nordseite der beantragten Erweiterungsfläche in Nachbarschaft zur Ortschaft Mapferding, währenddessen regulärer Gesteinsabbau im bereits genehmigten Teil der Anlage.
3. Gesteinsabbau Süd:
Gesteinsabbau auf der Südseite der beantragten Erweiterungsfläche in Nachbarschaft zur Ortschaft Hötzelsberg.
4. Gesteinsabbau Nord:
Gesteinsabbau auf der Nordseite der beantragten Erweiterungsfläche in Nachbarschaft zur Ortschaft Hötzelsberg.

In allen vier Fällen sind gleichermaßen die stationären Schallquellen zu berücksichtigen. Die mobilen Schallquellen sowie Teile der Fahrbewegungen werden im Sinne einer konservativen Betrachtungsweise so angesetzt, dass die entsprechenden benachbarten Immissionsorte jeweils maximal mit Geräuschimmissionen belastet sind.

Die genaue Position der Schallquellen kann im Anhang A eingesehen werden.

5.2 Stationäre Schallquellen

Die in Kapitel 4.3 aufgeführten Schallquellen werden mit den im Folgenden angegebenen Einwirkzeiten gemäß den Angaben des Betreibers [6] angesetzt. Dabei werden Tagzeiten ohne und mit erhöhter Empfindlichkeit unterschieden. Die vorliegend zu beurteilende Anlage ist maximal werktags von 06:00 Uhr bis 19:00 Uhr in Betrieb. Daher ist als sogenannte Ruhezeit lediglich der Zeitraum von 06:00 Uhr bis 07:00 Uhr zu berücksichtigen.

Tabelle 6. A-bewertete Schalleistungspegel L_{WA} der stationären Schallquellen mit den jeweiligen Einwirkzeiten T_E .

Nr.	Schallquelle	L_{WA} in dB(A)	T_E in min	
			Tag	Ruhe
S01	Aufgabe Gestein in Vorbrecher (über 30 s gemittelt)	115	24	2
S02	Vorbrecher	115	720	60
S03	Vorabscheidung / Übergabestation	115	720	60
S04	Siebstation	118	720	60
S05	Entstaubungsfiltergebläse, Gehäuse	101	720	60
S06	Entstaubungsfiltergebläse, Abluft	100	720	60
S07	Kleine Brecher unterhalb Siebanlage	116	720	60
S08	Kreiselbrecher südöstlich der Siebanlage	119	720	60

5.3 Mobile Schallquellen

Die in Kapitel 4.4 aufgeführten Schallquellen werden mit den im Folgenden angegebenen Einwirkzeiten gemäß den Angaben des Betreibers [6] angesetzt. Auch hierbei wird die Betriebszeit der jeweiligen Anlage in Bezug auf die Ruhezeit berücksichtigt.

Tabelle 7. A-bewertete Schalleistungspegel L_{WA} der mobilen Schallquellen mit den jeweiligen Einwirkzeiten T_E .

Nr.	Schallquelle	L_{WA} in dB(A)	T_E in min	
			Tag	Ruhe
M01	Sprengung (über 20 s gemittelt)	148	0,33	0
M02	Bohrgerät	113	720	60
M03	Gestein vorbereiten mit Bagger	109	240	20
M04	Mulde beladen mit Bagger	113	480	40
M05	Erde abtragen mit Kettenbagger *	103 *	480	0
M06	Erde bewegen mit Planierdraupe *	105 *	300	0

* gemäß Untersuchung Baumaschinen des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [14]

5.4 Anlagenbezogener Fahrverkehr auf dem Betriebsgelände

Der in Kapitel 4.5 beschriebene Fahrverkehr wird auf Basis der Angaben des Betreibers [6] in Form von Linienschallquellen entlang der Fahrwege angesetzt. Bei den Muldenkipper- und Radladerbewegungen hängt der Fahrweg vom betrachteten Einzelfall ab, die Lkw-Transporte sowie die Fahrten mit dem Vierachskipper sind davon unabhängig.

Tabelle 8. Länge des Fahrwegs sowie A-bewertete Schalleistungspegel L_{WA} des anlagenbezogenen Fahrverkehrs mit den jeweiligen Einwirkzeiten T_E .

Schallquelle	Länge der befahrenen Strecke in m	L_{WA} in dB(A)		T_E in min	
		außerhalb Ruhezeit	innerhalb Ruhezeit	außerhalb Ruhezeit	innerhalb Ruhezeit
Alle Varianten					
Versand, Lkw Fahrgeräusch	225	97	97	600	60
Transport mit Vierachskipper	484	99	99	720	60
Radlader Sohle / Aufbereitung	1625	104	104	720	60
Radlader Abbaubereich	-	104	104	720	60
Variante 1: Erdabtragung Süd					
Mulde (Steinbruch) voll, eben	362	99	99	720	60
Mulde (Steinbruch) leer, eben	362	97	97	720	60
Lkw zum Abtransport von Erde	630	98	-	480	0
Mulde (Erde abtragen) voll, Gefälle	386	84	-	480	0
Mulde (Erde abtragen) leer, Anstieg	386	82	-	480	0
Variante 2: Erdabtragung Nord					
Mulde (Steinbruch) voll, eben	267	97	97	720	60
Mulde (Steinbruch) voll, Anstieg	128	99	99	720	60
Mulde (Steinbruch) voll, eben	261	97	97	720	60
Mulde (Steinbruch) leer, eben	261	94	94	720	60
Mulde (Steinbruch) leer, Gefälle	128	90	90	720	60
Mulde (Steinbruch) leer, eben	267	95	95	720	60
Lkw zum Abtransport von Erde	795	99	-	480	0
Mulde (Erde abtragen)	702	90	-	480	0
Variante 3: Gesteinsabbau Süd					
Mulde voll, eben	58	91	91	720	60
Mulde voll, Gefälle	337	98	98	720	60
Mulde leer, Anstieg	337	96	96	720	60
Mulde voll, eben	58	88	88	720	60

Schallquelle	Länge der befahrenen Strecke in m	L _{WA} in dB(A)		T _E in min	
		außerhalb Ruhezeit	innerhalb Ruhezeit	außerhalb Ruhezeit	innerhalb Ruhezeit
Variante 4: Gesteinsabbau Nord					
Mulde voll, eben	30	88	88	720	60
Mulde voll, Gefälle	76	92	92	720	60
Mulde voll, eben	536	100	100	720	60
Mulde leer, eben	536	98	98	720	60
Mulde leer, Anstieg	76	90	90	720	60
Mulde leer, eben	30	85	85	720	60

5.5 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Im Hinblick auf die zu erwartende Betriebs- und Geräuschcharakteristik der Anlage sowie der Gebietseinstufung der Immissionsorte (siehe Abschnitt 3.2) und der daraus resultierenden Anforderungen nach TA Lärm [1] ist mit beurteilungsrelevanten kurzzeitigen Geräuschspitzen insbesondere bei der Durchführung von Sprengungen im Steinbruch zu rechnen.

Zur diesbezüglichen Prognose kann auf die messtechnische Erfassung einer Sprengung im Rahmen des Ortstermins [11] zurückgegriffen werden. Es wurde auf dieser Grundlage ein maximaler A-bewerteter Schalleistungspegel von

Sprengung im Steinbruch: $L_{AFMax} = 160 \text{ dB(A)}$

ermittelt.

6 Berechnung der Beurteilungspegel an den Immissionsorten

6.1 Schallausbreitungsrechnung

Für die in Abschnitt 5 angesetzten Schallquellen (zur Lage der Schallquellen siehe Anhang A) ist der Schalldruckpegel an den in Abschnitt 3.2 aufgeführten Immissionsorten zu bestimmen.

Die Schallausbreitungsberechnung gemäß DIN ISO 9613-2 [4] wird im Allgemeinen frequenzabhängig in Oktavbandbreite durchgeführt. Aus dem Oktavspektrum L_W des Schalleistungspegels einer Schallquelle wird das in der Entfernung d von der Quelle zu erwartende Oktavspektrum $L_{FT}(DW)$ des Mitwind-Mittelungspegels nach folgender Gleichung ermittelt:

$$L_{FT}(DW) = L_W + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Dabei werden folgende Pegelminderungen auf dem Ausbreitungsweg berücksichtigt:

- D_c die Richtwirkungskorrektur,
- A_{div} die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung,
- A_{atm} die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption für 70 % Luftfeuchtigkeit und 10 °C Außentemperatur,
- A_{gr} die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes.
Hier wird das alternative Verfahren der frequenzunabhängigen Berechnung nach 7.3.2 der DIN ISO 9613 2 [3] gewählt, da nur der A-bewertete Schalldruckpegel am Immissionsort von Interesse ist, der Schall sich überwiegend porösem Boden ausbreitet und der Schall kein reiner Ton ist.
- A_{bar} die abschirmende Wirkung durch evtl. gegebene Hindernisse (wie z. B. Gebäude),
- A_{misc} die Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte.

Der Langzeitmittelungspegel $L_{AT}(LT)$ wird aus dem Mitwind-Mittelungspegel $L_{AT}(DW)$ durch Subtraktion der meteorologischen Korrektur C_{met} berechnet:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

Die Berechnung von C_{met} erfolgt hier mit dem konstanten Faktor $C_0 = 2$ dB.

6.2 Bildung der Beurteilungspegel

6.2.1 Zuschlag K_T für Tonhaltigkeit der Geräuschimmissionen

Im Rahmen der messtechnischen Erfassung im Dezember 2021 [11] konnten keine Schallemittenten der Bestandsanlage festgestellt werden, die dazu geeignet sind, deutlich wahrnehmbare ton- oder informationshaltige Geräusche an den umliegenden Immissionsorten hervorzurufen. In der vorliegenden Untersuchung wird daher kein entsprechender Zuschlag vergeben.

6.2.2 Zuschlag K_i für Impulshaltigkeit der Geräuschimmissionen

Im Rahmen der messtechnischen Erfassung im Dezember 2021 [11] konnten auch keine Schallemittenten festgestellt werden, die dazu geeignet sind, deutlich wahrnehmbare impulshaltige Geräusche an den umliegenden Immissionsorten hervorzu-rufen.

6.2.3 Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Für die Immissionsorte IO 5 und IO 7, die sich in einem allgemeinen Wohngebiet befinden, muss gemäß Nr. 6.5 TA Lärm [1] für die Stunde von 06:00 Uhr bis 07:00 Uhr ein Zuschlag von 6 dB vergeben werden. Die weiteren Ruhezeiten von 20:00 Uhr bis 22:00 Uhr sowie sonn- und feiertags werden vom Betrieb der Anlage nicht tangiert.

6.3 Ermittelte Beurteilungspegel

Unter Ansatz der beschriebenen Schallemissionen und der zugehörigen Einwirkzei-ten (siehe Abschnitt 5) sowie unter Berücksichtigung der zu vergebenden Zuschläge (siehe Abschnitt 6.2) werden an den betrachteten Immissionsorten für alle vier be-trachteten Fälle (siehe Abschnitt 5.1) die Beurteilungspegel L_r ermittelt. Von diesen wurde in die nachfolgende Tabelle 9 jeweils der höchste aufgenommen. Zum Ver-gleich sind die für den genehmigten Bestandsbetrieb zu erwartenden Beurteilungs-pegel ebenfalls aufgeführt.

Tabelle 9. Reduzierte Immissionsrichtwerte und Beurteilungspegel an den Immissionsorten für den Betrieb des Hartsteinwerks Hötzelsberg im beantragten und im derzeitigen Abbau-betrieb zur Tagzeit (06:00 Uhr – 22:00 Uhr).

Immissionsorte (IO)	Reduzierte IRW in dB(A)	Beurteilungspegel L_r in dB(A) tags	
		Erweiterung	Bestand
IO 1a Hötzelsberg 3, 1. OG *	57	64 *	64 *
IO 1b Hötzelsberg 4, 1. OG	57	50	48
IO 1c Hötzelsberg 9, EG	57	54	45
IO 2 Reiperding 9, 1. OG	57	47	44
IO 3a Mapferding 14, 1. OG	57	51	45
IO 3b Mapferding 15, 1. OG	57	51	47
IO 3c Mapferding 17, EG	57	50	46
IO 4 Schleifmühle 1, 1.OG	57	44	44
IO 5 Auerbach, Kaltenbrunn 1, 1. OG	52	35	35
IO 6 Diepoltstetten 3, 1. OG	57	45	45
IO 7 Diepoltstettener Str. 26, NF, 2. OG	52	41	41

* Beurteilung nur informativ, da unbewohnt und für den Abriss vorgesehen, Nachnutzung ohne Wohnen (Lagerplatz)

\\S-muc-fs01\allefirmen\MP\Proj\108\M108462\M108462_02_Ber_3D.DOC;23.01.2025

Die reduzierten Immissionsrichtwerte werden mit Ausnahme von IO 1, der nur informativ mitgeführt wird (siehe Abschnitt 3.2), an allen Immissionsorten eingehalten.

Weiterhin werden an allen Immissionsorten die Immissionsrichtwerte aus Nr. 6.1 TA Lärm [1] um mindestens 6 dB unterschritten. Damit ist das so genannte Irrelevanzkriterium aus Nr. 3.2.1 TA Lärm [1] für diese Immissionsorte erfüllt. Maßgeblicher Immissionsort im Sinne von Nr. 2.3 TA Lärm [1] ist der Immissionsort IO 1c.

Am Immissionsort IO 1c wird bei Abbau auf bestimmten Flächen des erweiterten Abbaugebiets ein deutlich um bis zu 9 dB höherer Beurteilungspegel als derzeit hervorgerufen, an den Immissionsorten IO 3a – c sind immer noch bis zu 6 dB und an den Immissionsorten IO 1b und IO 2 um bis zu 3 dB höhere Werte zu erwarten. An den übrigen Immissionsorten wirkt sich der Abbau auf der beantragten Erweiterungsfläche nicht auf den Beurteilungspegel aus.

Die ausführlichen Eingabedaten und Ergebnisse des Berechnungsmodells sind den Tabellen im Anhang B zu entnehmen.

6.4 Schallimmissionen durch kurzzeitige Geräuschspitzen

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte laut TA Lärm [1] tags um nicht mehr als 30 dB überschreiten (siehe Abschnitt 3). Dies betrifft in der vorliegenden Untersuchung insbesondere den Detonationsknall einer Sprengung im Steinbruch, für den messtechnisch ein maximaler A-bewerteter Schallleistungspegel von $L_{AFMax} = 160$ dB(A) ermittelt wurde (siehe Abschnitt 5.5).

Die Schallausbreitungsberechnung ist hier ohne meteorologische Korrektur vorzunehmen. Es werden weiterhin keine Zuschläge vergeben. Es ergeben sich für den jeweils ungünstigsten Sprengort die folgenden Spitzenschalldruckpegel an den Immissionsorten, die den jeweiligen Immissionsrichtwerten gegenübergestellt sind:

Tabelle 10. Immissionsrichtwerte und Spitzenschalldruckpegel an den Immissionsorten für den Detonationsknall einer Sprengung im Erweiterungsbereich des Hartsteinwerks.

Immissionsorte (IO)	IRW kurzzeitige Geräuschspitzen in dB(A)	Schalldruckpegel kurzzeitige Geräuschspitzen L_{pAFMax} in dB(A)
IO 1a Hötzelsberg 3, 1. OG *	90	90
IO 1b Hötzelsberg 4, 1. OG	90	83
IO 1c Hötzelsberg 9, EG	90	96
IO 2 Reiperding 9, 1. OG	90	85
IO 3a Mapferding 14, 1. OG	90	91
IO 3b Mapferding 15, 1. OG	90	92
IO 3c Mapferding 17, EG	90	91
IO 4 Schleifmühle 1, 1. OG	90	75
IO 5 Auerbach, Kaltenbrunn 1, 1. OG	85	64
IO 6 Diepoltstetten 3, 1. OG	90	73
IO 7 Diepoltstettener Str. 26, NF, 2. OG	85	76

* Beurteilung nur informativ, da unbewohnt und für den Abriss vorgesehen, Nachnutzung ohne Wohnen (Lagerplatz)

Der Immissionsrichtwert für einzelne Geräuschspitzen wird am Immissionsort IO1c deutlich um 6 dB überschritten, an den Immissionsorten IO 3a – c um bis zu 2 dB.

An den übrigen Immissionsorten ist von einer Einhaltung der Immissionsrichtwerte bei Sprengungen im Erweiterungsbereich auszugehen.

Es ist zu diesbezüglich festzustellen, dass der Detonationsknall nicht mehrmals täglich auf die Immissionsorte einwirkt, sondern laut Betreiber [6] lediglich ca. alle 14 Tage. Weiterhin ist auch nur in bestimmten Bereichen und auf der obersten Abbausohle mit Überschreitungen zu rechnen. Die entsprechenden Bereiche sind in Abbildung 3 gekennzeichnet.

Zur Minderung des Spitzenschalldruckpegels bzw. zur Sicherstellung der Einhaltung der maximal zulässigen Pegelspitzen werden folgende Maßnahmen empfohlen:

Immissionsort IO 1c

Um die erforderlichen 6 dB Minderung am Immissionsort IO 1c zu erreichen, für den der betreffende Bereich verhältnismäßig klein ist, wird empfohlen, die Walkkrone auf der in Abbildung 3 gekennzeichneten Länge von ca. 150 m um 4,0 m höher auszuführen, also 6,0 m über aktueller Geländeoberkante.

Immissionsorte IO 3a bis 3c

Für die Immissionsorte IO 3a bis 3c ist der kritische Bereich deutlich ausgedehnter und eine um einige Meter erhöhte Walkkrone wirkt sich aufgrund der topografischen Verhältnisse weniger stark geräuschkindernd aus als im Bereich von IO 1c.

Andererseits ist in diesem Bereich laut Betreiber auch mit einer erheblich stärkeren Abraumschicht von bis zu 20 Metern zu rechnen, wodurch die Geräusche zu den Wohnhäusern hin stärker abgeschirmt werden. Die genaue Geländetopografie nach Entfernung des Abraums kann jedoch zum jetzigen Zeitpunkt nicht angegeben werden. Daher wird empfohlen, in diesem Bereich zunächst die Gesteinsschicht freizulegen und anschließend eine weitere Prognoseberechnung unter Berücksichtigung der dann de facto vorliegenden Geländetopografie durchzuführen.

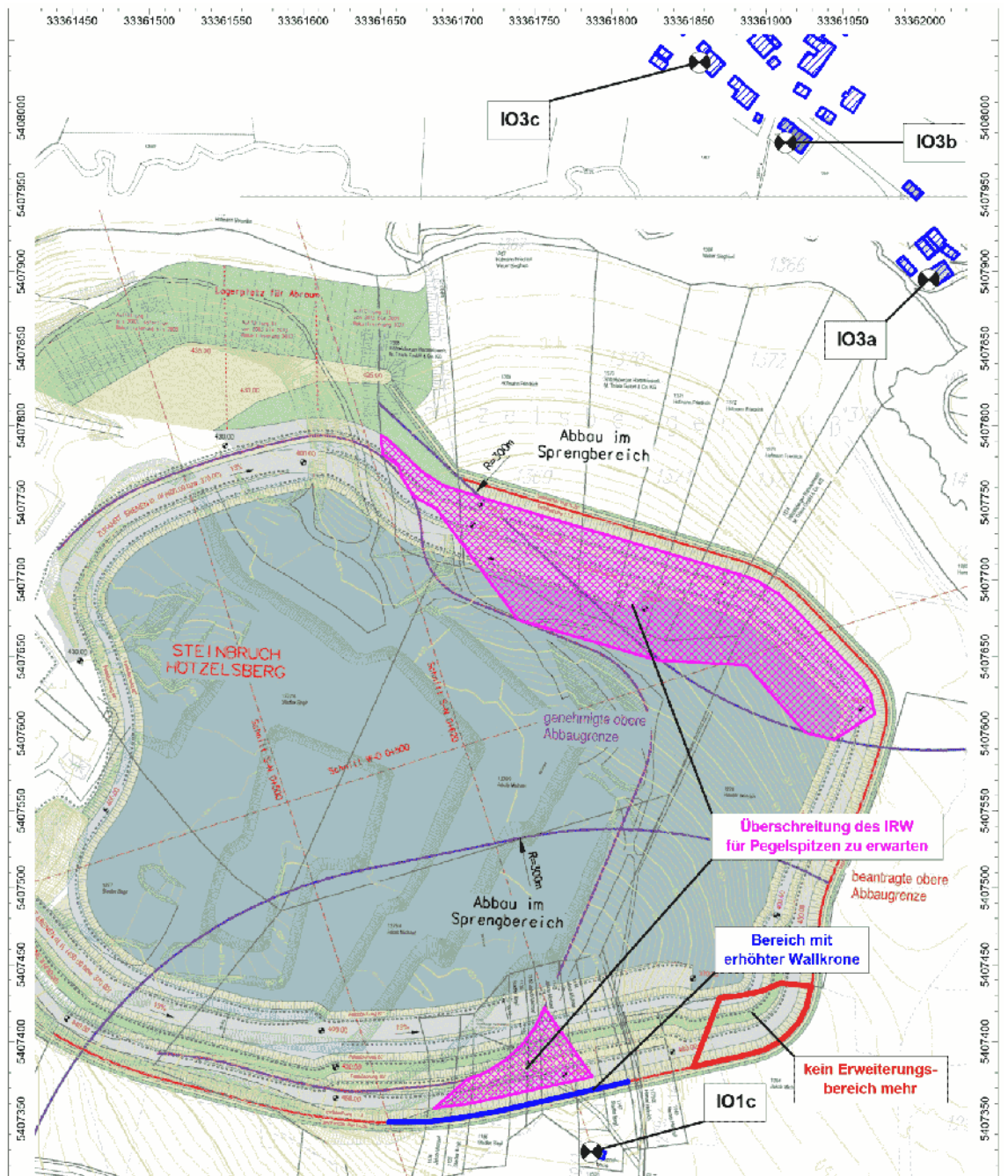


Abbildung 3. Bereiche, in denen bei Sprengungen auf der obersten Abbausohle ohne weitere Schallminderungsmaßnahmen mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte für Pegelspitzen an den Immissionsorten IO 1c und IO 3a – c zu rechnen ist.

6.5 Beurteilung tieffrequenter Geräuschimmissionen

Zur Ermittlung und Bewertung tieffrequenter Geräusche ist gemäß Nr. A.1.5 TA Lärm [1] die DIN 45680 [15] sowie das dazugehörige Beiblatt 1 heranzuziehen. Die genannte Norm beschreibt jedoch nur eine Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen **durch Messung innerhalb** von betroffenen schutzbedürftigen Räumen. In einer Untersuchung des Bayerischen Landesamtes für Umwelt [16] ist jedoch ein Verfahren zur überschlägigen **Prognose** tieffrequenter Schallimmissionen für Innenräume im Zusammenhang mit Biogasanlagen beschrieben.

Auf Grundlage der durchgeführten Berechnungen (siehe Tabellen in Anhang B) liefert das o. g. Prognoseverfahren in Verbindung mit dem Beurteilungsverfahren gemäß Beiblatt Nr. 1 zu DIN 45680 [15] an dem am stärksten von tieffrequenten Geräuschimmissionen betroffenen Immissionsort IO 1c tags einen Beurteilungspegel von $L_r = 17 \text{ dB(A)}$, welcher den Anhaltswert von 35 dB(A) für den Tagzeitraum deutlich um 18 dB unterschreitet.

Es ist daher davon auszugehen, dass auch bei Abbau auf den beantragten Erweiterungsflächen in der geplanten und beantragten Form keine Belästigungen durch tieffrequente Geräuschimmissionen hervorgerufen werden.

6.6 Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen

Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m vom Betriebsgrundstück sollen gemäß TA Lärm [1] bei Immissionsorten in Gebieten nach Nummer 6.1, Buchstaben c bis f durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit:

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [17]) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Die Kriterien sind kumulativ zu verstehen, d. h. es müssen Maßnahmen ergriffen werden, wenn alle drei Kriterien gleichzeitig erfüllt sind.

Nach den Vorgaben der 16. BImSchV [17] bzw. der RLS-90 [18] ist für den anlagenbezogenen Fahrverkehr auf öffentlichen Straßen der Mittelwert über alle Tage des Jahres zu bilden.

Laut Betreiber [6] wird das Hartsteinwerk Hötzensberg täglich von maximal 110 Lkw angefahren. Bei neunmonatigem Betrieb und ca. 21 Arbeitstagen im Monat ergeben sich über das gesamte Jahr rund 20.000 An- und Abfahrten, wobei die Lkw die Anlage von der B 533 kommend (80% aus Richtung Süden, 20% aus Richtung Norden) über die Gemeindestraße nach Hötzensberg anfahren.

Es ergeben sich damit folgende Beurteilungspegel an den Immissionsorten:

Tabelle 11. Immissionsgrenzwerte IGW der 16. BImSchV [17] und durch Lkw-Verkehr auf der Zufahrt verursachte Beurteilungspegel an den Immissionsorten tags (06:00 Uhr – 22:00 Uhr).

Immissionsorte (IO)	IGW der 16. BImSchV [dB(A)]	Beurteilungspegel L_r tags [dB(A)]
IO 1a Hötzelsberg 3, 1. OG *	64	29
IO 1b Hötzelsberg 4, 1. OG	64	17
IO 1c Hötzelsberg 9, EG	64	15
IO 2 Reiperding 9, 1. OG	64	16
IO 3a Mapferding 14, 1. OG	64	17
IO 3b Mapferding 15, 1. OG	64	20
IO 3c Mapferding 17, EG	64	21
IO 4 Schleifmühle 1, 1. OG	64	57
IO 5 Auerbach, Kaltenbrunn 1, 1. OG	59	22
IO 6 Diepoltstetten 3, 1. OG	64	17
IO 7 Diepoltstettener Str. 26, NF, 2. OG	59	19

Die Immissionsgrenzwerte werden an allen Immissionsorten deutlich um mindestens 7 dB (IO 4) unterschritten. Damit ist eine gleichzeitige Erfüllung des oben angeführten ersten und dritten Kriteriums der TA Lärm [1] auszuschließen und eine Verminderung der Geräuschimmissionen durch Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen mit Hilfe organisatorischer Maßnahmen gemäß TA Lärm [1] nicht erforderlich.

7 Qualität der Prognose

Die Qualität der Prognose hängt sowohl von den Eingangsdaten, d. h. den Schallemissionswerten, den Betriebszeiten usw., als auch von den Parametern der Immissionsberechnung ab. Für die Berechnung gilt:

Die Emissionswerte (Schalleistungspegel) wurden im Wesentlichen auf Grundlage einer Messkampagne im Dezember 2021 [11] ermittelt, teilweise basieren sie auf allgemein anerkannten Untersuchungen zur Geräuschemission von Fahrzeugen [13], [14].

Bei der Ermittlung der Beurteilungspegel wurden konservative Ansätze berücksichtigt, z. B.

- Berücksichtigung eines Tages mit hoher verkehrstechnischer Auslastung,
- Berücksichtigung besonders immissionswirksamer Abbaupositionen im Steinbruch,
- Berücksichtigung besonders immissionswirksamer Positionen für die vorbereitenden Erdarbeiten.

Die Berechnung der Schallimmissionen nach DIN ISO 9613-2 [4] wurde mit einer Software (Cadna/A, Version 2021 MR 2 (32 Bit)) durchgeführt, für die eine aktuelle Konformitätserklärung nach DIN 45687 [19] vorliegt.

Die geschätzte Genauigkeit für die Schallausbreitungsberechnung wird für einzelne Schallquellen in DIN ISO 9613-2 [4] mit ± 3 dB angegeben. Aufgrund der Vielzahl der Geräuschquellen im Modell verringert sich diese Ungenauigkeit jedoch für die Gesamtheit der Geräuschquellen wesentlich.

Insgesamt kann gesagt werden, dass aufgrund der konservativen Annahmen im Rahmen der Emissionsansätze die hier prognostizierten Beurteilungspegel an der oberen Grenze der zu erwartenden Immissionsbeiträge für den geplanten erweiterten Steinbruchbetrieb liegen werden.

In diesem Bericht werden die Zahlenwerte für Pegelgrößen auf ganze dB gerundet angegeben. Alle Berechnungen wurden jedoch mit der vollen Rechengenauigkeit des verwendeten Rechenprogramms durchgeführt. Auf ganze dB gerundet wurde erst für die Angabe der Endergebnisse im Bericht. Hierdurch ist sichergestellt, dass im Rahmen von Berechnungen keine zusätzlichen Rundungsfehler entstehen.

Für den technischen Inhalt verantwortlich



Dipl.-Phys. Alban Lenzen
Telefon +49 89 85602 – 3565

Projektverantwortlicher

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.



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

8 Auflagenvorschläge zum Schallimmissionsschutz

Allgemeine Vorbemerkung:

Bei den nachfolgend aufgelisteten Punkten handelt es sich um Auflagenvorschläge, die zur Festsetzung als Nebenbestimmungen im Genehmigungsbescheid übernommen werden können.

Die abschließende Beauftragung obliegt der Genehmigungsbehörde.

1. Mess- und Beurteilungsvorschrift ist die Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm vom 26. August 1998).
2. Alle Anlagenteile sind nach dem aktuellen Stand der Technik zur Lärmmin- derung zu errichten, zu warten und zu betreiben.
3. Der Steinbruch Hötzelsberg ist entsprechend dem Gutachten Nr. M108462/02 der Müller-BBM Industry Solutions GmbH vom 23.01.2025 schalltechnisch so zu betreiben, dass die von der Anlage hervorgerufenen Beurteilungspegel (statio- näre und instationäre Anlagenteile sowie anlagenbezogener Fahrverkehr auf dem Betriebsgelände) die nachfolgenden Immissionsrichtwertanteile nicht über- schreiten:

Immissionsort	Immissionsrichtwertanteil in dB(A) Tagzeit (06 bis 22 Uhr)
IO 1c Hötzelsberg 9, Westfassade, EG	57
IO 3b Mapferding 15, Südwestfassade, 1. OG	57

4. Der Steinbruch Hötzelsberg ist so zu betreiben, dass die vom Detonationsknall der im Rahmen des Steinbruchbetriebs erforderlichen Sprengungen die nachfol- genden Immissionsrichtwerte für Pegelspitzen nicht überschreiten:

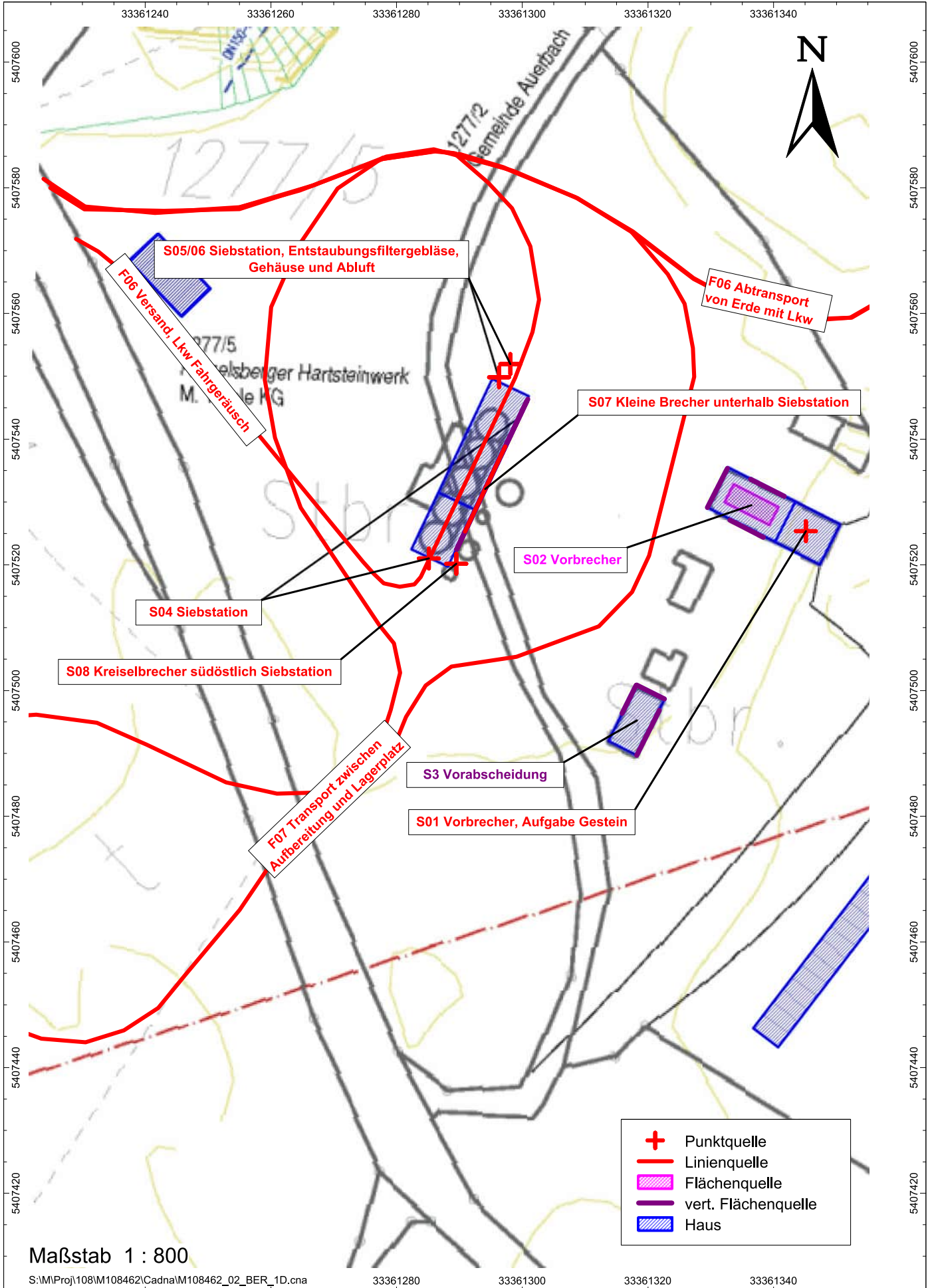
Immissionsort	Immissionsrichtwert für Pegelspitzen in dB(A) Tagzeit (06 bis 22 Uhr)
IO 1c Hötzelsberg 9, Westfassade, EG	90
IO 3b Mapferding 15, Südwestfassade, 1. OG	90

5. Am südlichen Rand der Erweiterungsfläche ist auf der in Abbildung 3 des Gut- achtens Nr. M108462/02 der Müller-BBM Industry Solutions GmbH vom 23.01.2025 gekennzeichneten Strecke der den Steinbruchbereich abgrenzende Erdwall 6 m hoch über der aktuellen Geländehöhe auszuführen.

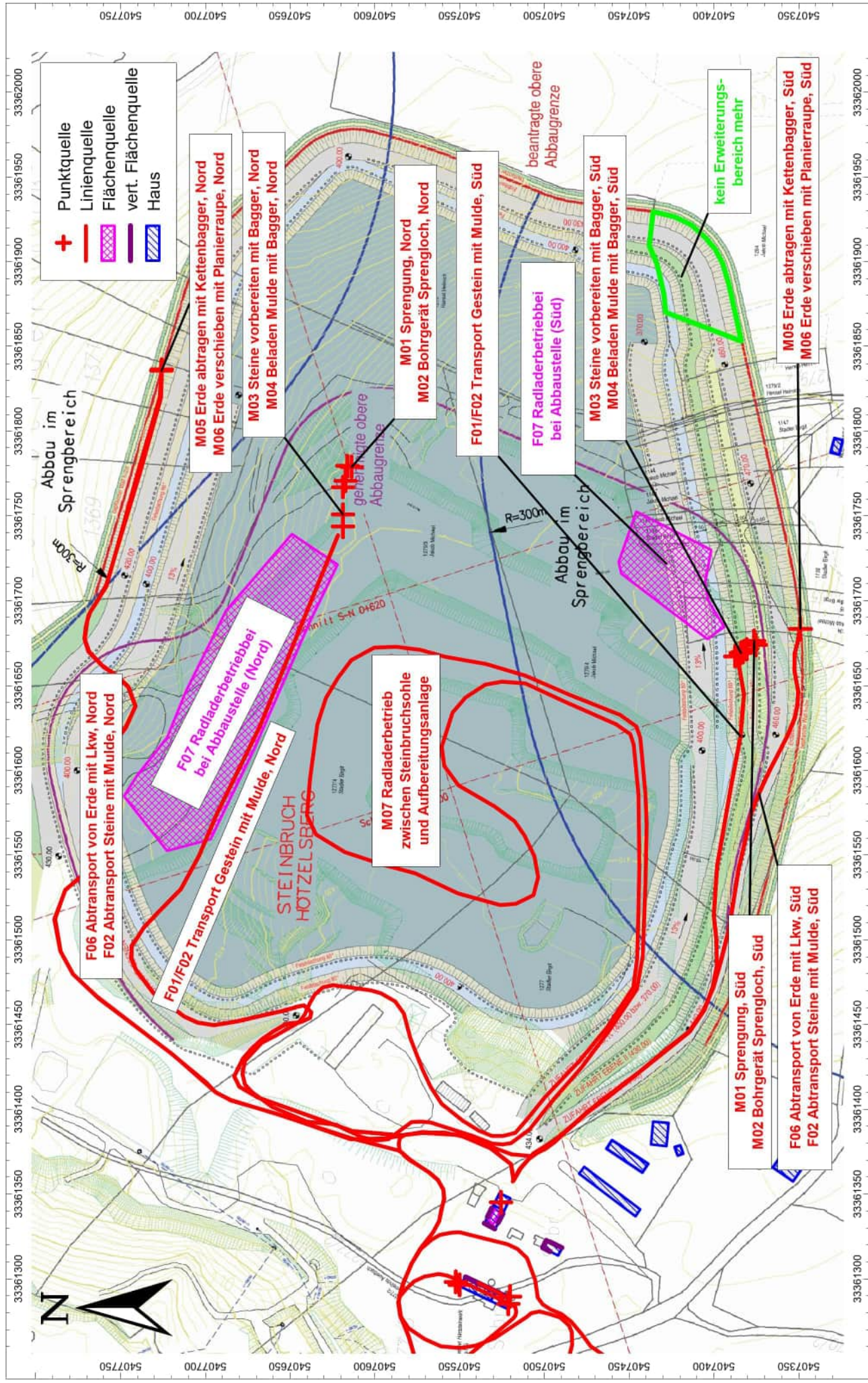
6. Vor der Durchführung von Sprengungen in dem in Abbildung 3 des Gutachtens Nr. M108462/02 der Müller-BBM Industry Solutions GmbH vom 23.01.2025 gekennzeichneten nördlichen Bereich der Erweiterungsfläche ist nach Entfernung des Abraums eine weitere Schallimmissionsprognose für den Detonationsknall unter Berücksichtigung der dann vorliegenden Geländetopografie vorzunehmen und die Einhaltung der in Nr. 4 genannten Immissionsrichtwerte für Pegelspitzen am Immissionsort IO 3b nachzuweisen.
7. Die im Gutachten Nr. M108462/02 der Müller-BBM Industry Solutions GmbH vom 23.01.2025 in Abschnitt 5.1 genannten Emissionswerte (A-bewertete Schalleistungspegel) sind einzuhalten, die aufgeführten Ausführungshinweise und sonstigen Randbedingungen sind zu beachten.
8. Von den im Gutachten Nr. M108462/02 der Müller-BBM Industry Solutions GmbH vom 23.01.2025 in Abschnitt 5 genannten Emissionswerten (A-bewertete Schalleistungspegel) und Einwirkzeiten kann abgewichen werden, wenn sachverständig nachgewiesen werden kann, dass weiterhin die unter Nr. 3 genannten zulässigen Beurteilungspegel eingehalten werden.
9. Von den im Gutachten Nr. M108462/02 der Müller-BBM Industry Solutions GmbH vom 23.01.2025 unter Nr. 6.4 genannten Schallminderungsmaßnahmen kann abgewichen werden, wenn sachverständig nachgewiesen werden kann, dass weiterhin die unter den Nr. 4 genannten zulässigen Pegelspitzen eingehalten werden.
10. Auf Verlangen der Genehmigungsbehörde ist durch Messung einer nach § 29 b BImSchG bekannt gegebenen Stelle feststellen zu lassen, ob die unter Nr. 3 und Nr. 4 genannten Auflagen erfüllt werden. Die Schallpegelmessungen können durch Ersatzmessungen gemäß Anhang A.3.4. TA Lärm erfolgen.

Anhang A

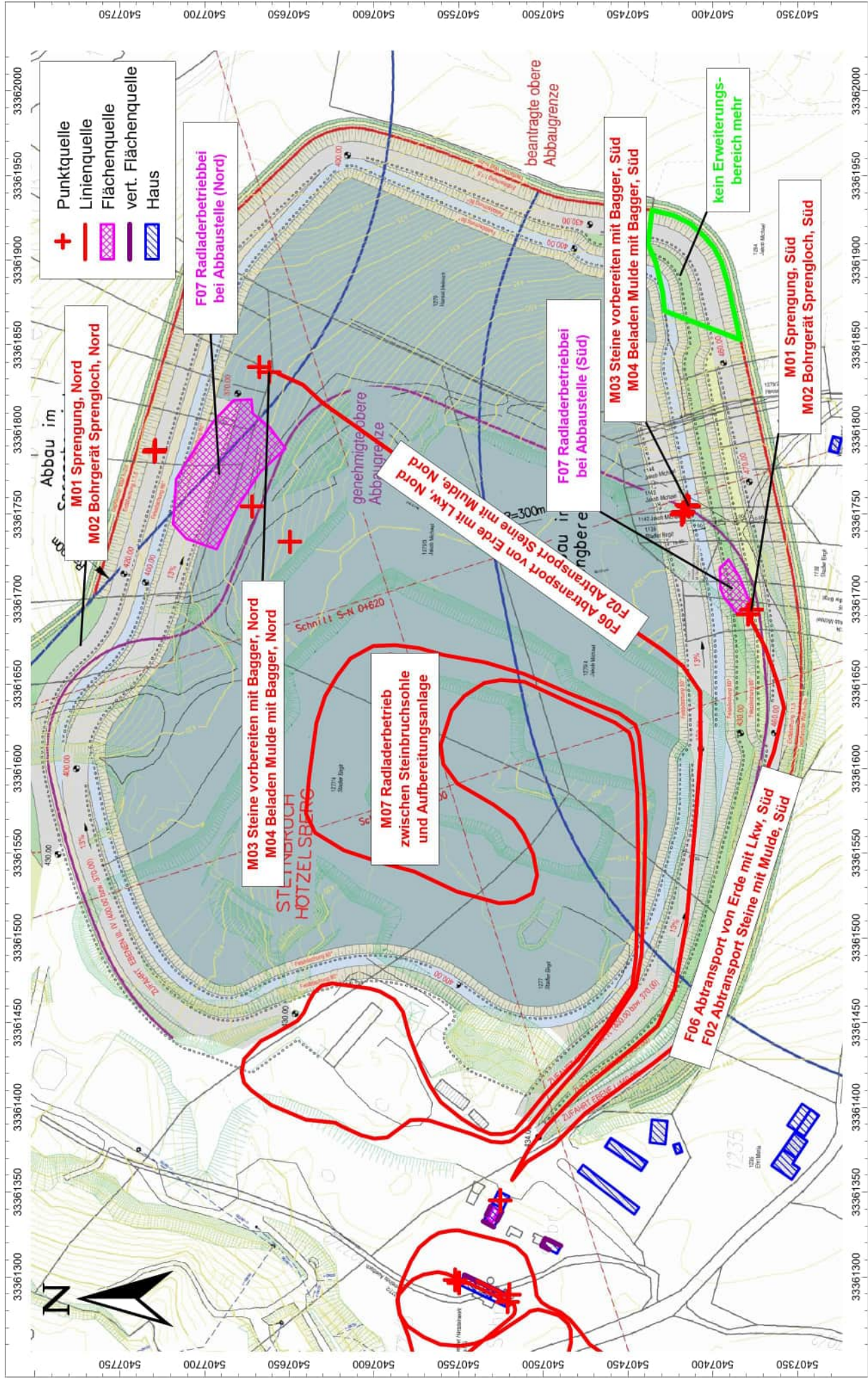
Abbildungen zum Schallausbreitungsmodell



Lageplan und EDV-Eingabedaten



Lageplan und EDV-Eingabedaten, Varianten 1 und 2, vorbereitender Erdbau Süd und Nord



Lageplan und EDV-Eingabedaten, Varianten 3 und 4, Gesteinsabbau Erweiterungsfläche

Anhang B

Tabellen zum Schallausbreitungsrechnungsmodell

Projekt (M108462_02_BER_1D_V01.cna)

Variante: (V01_Erw_Erde_S - Erweiterung, Erde abtragen Süd)

Variante: (V02_Erw_Erde_N - Erweiterung, Erde abtragen, Nord)

Variante: (V03_Erw_Gest_S - Erweiterung, Gesteinsabbau Süd)

Variante: (V04_Erw_Gest_N - Erweiterung, Gesteinsabbau Nord)

Projektname: Hartsteinwerk Hötzelsberg, Erweiterung Abbaufäche
 Auftraggeber: Bayer. Wald Granitwerke K. A. Thiele GmbH & Co. KG
 Sachbearbeiter: Dipl.-Phys. Alban Lenzen
 Zeitpunkt der Berechnung: März 2022
 Cadna/A: Version 2021 MR 2 (32 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	3000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	3000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	328.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impmpkt	3000.00 3000.00
Min. Abstand Impmpkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	Aus
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
SCC_C0	2.0 2.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Streng nach AzB	

\\S-muc-fs01\allefirmen\WP\Proj\108\M108462\M108462_02_Ber_3D.DOC:23.01.2025

Variante 1: Erweiterung, Erde abtragen Süd

Emissionen Industrie

Punktquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Einwirkzeit		K0	Richtw.	Höhe	Koordinaten		
	Tag	Abend	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Tag	Nacht	Tag				Nacht	X	Y
S01 Vorbrecher, Aufgabe Gestein (30s je Vorgang)	114,9	114,9	Lw	S04a	0,0	0,0	0,0	0,0	24,00	2,00	0,00	(keine)	0,50	33361345,13	5407525,36	434,50
S04a Siebstation, Südfassade, Öffnung	103,7	103,7	Lw	S04a	0,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	(keine)	438,00	33361285,13	5407521,02	438,00
S05 Siebstation, Erstaubungsfiltergehäuse, Gehäuse	101,2	101,2	Lw	S05	0,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	(keine)	435,00	33361298,10	5407551,94	435,00
S06 Siebstation, Erstaubungsfiltergehäuse, Abluft	99,6	99,6	Lw	S06	0,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	(keine)	442,00	33361296,31	5407549,85	442,00
S08 Kieselbrecher südöstlich Siebstation	119,1	119,1	Lw	S08	0,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	(keine)	427,00	33361289,51	5407520,16	427,00
M01a Sprengung (oben), V01	143,3	148,1	Lw	M01	-4,8	0,0	0,0	0,0	0,33	0,00	0,00	(keine)	0,50	33361673,77	5407374,96	467,64
M01b Sprengung (Mitte), V01	143,3	148,1	Lw	M01	-4,8	0,0	0,0	0,0	0,33	0,00	0,00	(keine)	0,50	33361671,29	5407380,35	461,54
M01c Sprengung (unten), V01	143,3	148,1	Lw	M01	-4,8	0,0	0,0	0,0	0,33	0,00	0,00	(keine)	0,50	33361669,64	5407382,73	455,47
M02 Bohrer/Sprengloch, V01	113,1	113,1	Lw	M02	0,0	0,0	0,0	0,0	720,00	60,00	0,00	(keine)	2,00	33361676,30	5407376,08	469,19
M03 Steine vorbereiten mit Bagger (gesamte Zeit ohne Beladen Mulde), V01	109,1	109,1	Lw	M03	0,0	0,0	0,0	0,0	480,00	40,00	0,00	(keine)	1,50	33361669,10	5407383,87	456,36
M04 Beladen Mulde mit Bagger (62 Vorgänge à 5 Min. gl.), V01	111,8	111,8	Lw	M04	0,0	0,0	0,0	0,0	240,00	20,00	0,00	(keine)	2,00	33361667,13	5407387,33	456,50
M05 Erde abtragen mit Kettenbagger (8h gl.), V01	103,1	103,1	Lw	M05	0,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	(keine)	1,50	33361683,32	5407348,78	474,85
M06 Erde verschleppen mit Planiertrape (5h gl.), V01	105,4	105,4	Lw	M06	0,0	0,0	0,0	0,0	300,00	0,00	0,00	(keine)	1,50	33361683,19	5407348,77	474,86

Linienquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Einwirkzeit		K0	Richtw.	Bew. Punktquellen
	Tag	Abend	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Tag	Nacht	Tag			
M07 Radladerbetrieb zwischen Steinbruchschle und Aufbereitungsanlage	103,8	103,8	Lw	M07	0,0	0,0	0,0	0,0	720,00	60,00	0,00	(keine)	
S07 Kleine Brecher unterhalb Siebstation	115,9	115,9	Lw	S07	0,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	(keine)	
F07 Transport zwischen Aufbereitung und Lagerplatz	98,9	98,9	Lw	F07	7,0	0,0	0,0	0,0	720,00	60,00	0,00	(keine)	
F06 Versand, Lkw Fahrgeräusch	96,5	96,5	Lw	F06	10,0	0,0	0,0	0,0	600,00	60,00	0,00	(keine)	
F01a Transport Gestein mit Mulde, unbeladen, eben (62 Fahrten gl.), V01	97,0	97,0	Lw	F01	-7,2	0,0	0,0	0,0	720,00	60,00	0,00	(keine)	
F02c Abtransport von großen Steinen mit Mulde (1 Fahrt gl.), V01	84,1	107,1	Lw	F02	-23,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	(keine)	
F02d Lieferant mit Mulde (1 Fahrt gl.), V01	82,4	104,2	Lw	F01	-21,8	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	(keine)	
F02a Transport Gestein mit Mulde, beladen, eben (62 Fahrten gl.), V01	98,7	98,7	Lw	F02	-8,4	0,0	0,0	0,0	720,00	60,00	0,00	(keine)	
F06 Abtransport von Erde mit Lkw (20 Fahrten gl.), V01	98,0	91,0	Lw	F06	7,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	(keine)	

Flächenquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Einwirkzeit		K0	Richtw.	Bew. Punktquellen
	Tag	Abend	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Tag	Nacht	Tag			
S02a Vorbrecher, Emission nach oben	107,2	107,2	Lw	S02a	0,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	(keine)	
M07 Radladerbetrieb Abbaubereich, V01	103,8	103,8	Lw	M07	0,0	0,0	0,0	0,0	720,00	60,00	0,00	(keine)	

Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Einwirkzeit		K0	Richtw.
	Tag	Abend	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Tag	Nacht	Tag		
S02b Vorbrecher, Emission über Südfassade	108,1	108,1	Lw	S02bd-3	0,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	(keine)
S02c Vorbrecher, Emission über Westfassade	111,4	111,4	Lw	S02c	0,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	(keine)
S02d Vorbrecher, Emission über Nordfassade	108,1	108,1	Lw	S02bd-3	0,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	(keine)
S03a Vorabscheidung, Emission über Ostfassade	110,8	110,8	Lw	S03a	0,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	(keine)
S03b Vorabscheidung, Emission über Nordfassade	110,3	110,3	Lw	S03b	0,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	(keine)
S03c Vorabscheidung, Emission über Westfassade	108,5	108,5	Lw	S03c	0,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	(keine)
S04b Siebstation, Südtell, Ostfassade, offene Fläche	115,3	115,3	Lw	S04b	0,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	(keine)
S04c Siebstation, Nordteil, Ostfassade, offene Fläche	110,5	110,5	Lw	S04c	0,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	(keine)
S04d Siebstation, unterer Teil, Ostfassade offene Fläche	109,7	109,7	Lw	S04d	0,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	(keine)

**Emissionsspektrum
Schalleistung**

ID	Bezeichnung	Typ	Terzspektrum (dB)										Quelle		
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		A	lin
F01	Fahreräusch Muldenkipper (eben, unbeladen)	Lw	A	64.7	76.7	84.8	91.8	97.2	100.0	98.1	93.5	85.2	104.2	109.8	M108462 Auswertung_2021-12-02.xlsx
F02	Fahreräusch Muldenkipper (eben, beladen)	Lw	A	63.8	78.4	89.0	95.5	99.8	102.8	101.4	96.5	86.0	107.1	112.1	M108462 Auswertung_2021-12-02.xlsx
F06	Lkw Fahreräusch	Lw	A	28.0	43.0	48.0	52.0	55.0	58.5	57.5	52.0	63.0	72.9	Hess.Landesamt (Summe) und Prima (Spektrum)	
F07	Verackkipper Fahreräusch	Lw	A	30.0	45.0	50.0	54.0	57.0	60.5	59.5	54.0	39.0	65.0	Hess.Landesamt und Prima+2dB	
M01	Sprengung (über 20s gemittelt)	Lw	A	117.7	124.3	130.6	136.0	139.9	141.3	140.7	137.0	143.0	148.1	158.8	M108462 Auswertung_2021-12-02.xlsx
M02	Gestein vorbereiten mit Bagger (gemittelt über 100s)	Lw	A	57.0	71.2	87.0	101.3	103.4	108.1	108.5	104.7	96.2	113.1	115.1	M108462 Auswertung_2021-12-02.xlsx
M03	Mulde beladen mit Bagger (gemittelt über 300s)	Lw	A	73.2	89.0	95.2	100.6	104.2	103.5	101.2	94.4	84.4	109.1	119.1	M108462 Auswertung_2021-12-02.xlsx
M04	Mulde abtragen mit Bagger (gemittelt über 300s)	Lw	A	70.4	85.1	94.2	101.7	106.0	107.1	105.6	98.0	86.6	111.8	117.9	M108462 Auswertung_2021-12-02.xlsx
M05	Erde abtragen mit Planierbagger	Lw	A	69.7	74.8	86.0	87.7	93.8	96.9	98.8	91.3	83.6	103.1	111.3	HLUG - Baumaschinen
M06	Erde schieben mit Planierbagger	Lw	A	79.3	83.9	95.1	97.0	100.1	99.1	97.3	92.3	85.5	105.4	120.2	HLUG - Baumaschinen
M07	Radladerbetrieb (KOMATSU WA40)	Lw	A	61.4	80.6	84.6	91.9	97.0	99.6	97.4	93.1	82.2	103.8	110.4	M108462 Auswertung_2021-12-02.xlsx
S01	Vorberecher, Aufgabe Gestein	Lw	A	67.1	79.8	95.4	103.5	107.9	110.2	109.6	104.1	95.1	114.9	118.5	M108462 Auswertung_2021-12-02.xlsx
S02a	Vorberecher, Emission nach oben	Lw	A	63.4	79.1	92.8	101.2	102.7	100.7	97.7	91.1	82.5	107.2	114.5	M108462 Auswertung_2021-12-02.xlsx
S02bod	Vorberecher, Emission über Nord- und Südfassade	Lw	A	73.0	84.2	97.5	104.2	106.7	105.2	101.5	94.6	85.1	111.1	119.3	M108462 Auswertung_2021-12-02.xlsx
S02c	Vorberecher, Emission über Westfassade	Lw	A	72.2	87.5	98.4	104.5	107.1	105.6	101.4	93.4	82.2	111.4	120.1	M108462 Auswertung_2021-12-02.xlsx
S03a	Vorabscheider, Emission über Ostfassade	Lw	A	62.8	80.1	91.8	100.7	105.4	107.3	102.4	93.4	81.8	110.8	115.4	M108462 Auswertung_2021-12-02.xlsx
S03b	Vorabscheider, Emission über Nordfassade	Lw	A	62.2	79.5	91.2	100.1	104.9	106.7	101.8	92.9	81.2	110.3	114.8	M108462 Auswertung_2021-12-02.xlsx
S03c	Vorabscheider, Emission über Westfassade	Lw	A	59.2	80.4	88.0	97.9	102.7	104.8	100.8	94.0	85.9	108.5	113.1	M108462 Auswertung_2021-12-02.xlsx
S04a	Siebstation, Südteil, Südfassade, Öffnung	Lw	A	49.7	69.2	74.8	86.4	96.0	100.6	98.1	89.9	75.8	103.7	105.3	M108462 Auswertung_2021-12-02.xlsx
S04b	Siebstation, Südteil, Ostfassade offen	Lw	A	66.4	78.8	90.3	98.7	106.9	111.8	110.2	103.4	92.9	115.3	117.2	M108462 Auswertung_2021-12-02.xlsx
S04c	Siebstation, unterer Teil, Ostfassade offen	Lw	A	69.1	80.4	91.1	97.8	101.8	104.4	105.5	103.6	96.7	110.5	115.1	M108462 Auswertung_2021-12-02.xlsx
S04d	Siebstation, unterer Teil, Ostfassade offen	Lw	A	65.1	73.4	84.6	92.6	99.3	103.4	105.6	103.0	96.1	109.7	111.8	M108462 Auswertung_2021-12-02.xlsx
S05	Siebstation, EntstaubungsfILTERGEBLÄSE, Gehäuse	Lw	A	63.2	76.2	87.6	95.6	95.6	95.5	91.4	83.7	70.5	101.2	109.9	M108462 Auswertung_2021-12-02.xlsx
S06	Siebstation, EntstaubungsfILTERGEBLÄSE, Abluft	Lw	A	68.9	76.8	88.1	95.3	94.4	92.4	86.3	75.0	99.6	110.3	M108462 Auswertung_2021-12-02.xlsx	
S07	Kleine Brecher unterhalb Siebstation	Lw	A	69.1	84.1	95.8	104.2	110.5	111.8	109.0	102.2	93.0	115.9	119.9	M108462 Auswertung_2021-12-02.xlsx
S08	Kreisläufer südöstlich Siebstation	Lw	A	67.6	84.8	97.8	107.9	114.7	114.9	111.0	103.0	95.4	119.1	122.8	M108462 Auswertung_2021-12-02.xlsx

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	Pegel Lr Tag+Abend (dB)	Richtwert Tag+Abend (dB)	Nutzungsart Gebiet	Lärmart Auto	Höhe			Koordinaten			
					(m)	(m)	(m)	X (m)	Y (m)	Z (m)	
IO1a Hätzelsberg 3, NOF, 1.OG	64.3	60.0	MI	Industrie	4.00	r	33361377.01	5407357.09	440.28		
IO1b Hätzelsberg 4, WF, 1.OG	49.9	60.0	MI	Industrie	6.50	r	33361698.75	5407213.33	453.77		
IO1c Hätzelsberg 9, WF, EG	48.6	60.0	MI	Industrie	1.50	r	33361786.73	5407328.57	472.42		
IO2 Reipending 9, SF, 1.OG	44.4	60.0	MI	Industrie	5.50	r	33362415.20	5407900.68	431.50		
IO3a Mapferding 14, SWF, 1.OG	45.3	60.0	MI	Industrie	6.00	r	33362005.53	5407895.04	404.50		
IO3b Mapferding 15, SWF, 1.OG	47.1	60.0	MI	Industrie	413.50	a	33361912.93	5407983.59	413.50		
IO3c Mapferding 17, SWF, EG	45.9	60.0	MI	Industrie	414.50	a	33361856.87	5408035.75	414.50		
IO4 Schiefmühle 1, OF, 1.OG	43.9	60.0	MI	Industrie	4.70	r	33361107.46	5407771.76	392.90		
IO6 Kallenbrunn 1, NOF, 1.OG	35.3	55.0	WA	Industrie	4.00	r	33360860.51	5407303.58	345.00		
IO6 Kallenbrunn 3, NOF, 1.OG	45.3	60.0	MI	Industrie	5.50	r	33361203.74	5406695.08	394.69		
IO7 Engolling, Diepoltstetter Str.26, NF, 2.OG	41.0	55.0	WA	Industrie	418.00	a	33360721.87	5406583.87	418.00		

Immissionsspektrum Tag

Bezeichnung	Pegelspektrum dB(A)									
	Typ	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO1a Heizelsberg 3, NOF, 1.OG	Tag+Abend	22,4	33,6	43,5	51,6	59,3	60,5	56,8	45,8	21,0
IO1b Heizelsberg 4, WF, 1.OG	Tag+Abend	21,5	27,2	36,8	40,8	44,8	45,5	41,0	28,3	8,8
IO1c Heizelsberg 9, WF, EG	Tag+Abend	23,2	28,6	37,2	40,6	43,4	43,3	40,2	30,9	16,7
IO2 Reiparding 9, SF, 1.OG	Tag+Abend	10,2	19,2	27,6	36,3	40,5	40,0	30,4	-1,7	-80,4
IO3a Mapferding 14, SWF, 1.OG	Tag+Abend	13,9	23,0	30,6	37,0	40,4	41,1	35,4	15,7	35,7
IO3b Mapferding 15, SWF, 1.OG	Tag+Abend	13,5	22,8	31,0	37,6	41,2	41,8	35,7	14,7	41,9
IO3c Mapferding 17, SWF, EG	Tag+Abend	13,9	23,2	31,6	38,5	42,4	42,9	37,0	16,4	37,9
IO4 Schiefmühle 1, OF, 1.OG	Tag+Abend	14,9	24,8	32,4	37,3	39,1	38,2	33,0	20,3	-11,1
IO5 Kallenbrunn 1, NOF, 1.OG	Tag+Abend	6,1	16,1	23,8	28,7	30,9	29,7	23,3	5,7	44,6
IO6 Diepoltstetten 3, NOF, 1.OG	Tag+Abend	9,2	19,4	29,1	36,2	41,0	41,3	33,9	8,9	69,8
IO7 Engolling, Diepoltstetter Str.26, NF, 2.OG	Tag+Abend	6,8	17,4	26,7	33,4	37,3	36,0	26,1	-6,8	-79,4

Teilpegel Tag

Bezeichnung	IO 1a		IO 1b		IO 1c		IO 2		IO 3a		IO 3b		IO 3c		IO 4		IO 5		IO 6		IO 7		
	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	
S01 Vorbrecher, Aufgabe Gestein (30s je Vorgang)	29,8	28,2	28,2	18,7	21,2	19,5	24,0	23,4	22,5	11,1	22,5	24,0	23,4	22,5	11,1	22,5	24,0	23,4	22,5	11,1	22,5	24,0	23,4
S04a Siebstation Südteil, Südfassade, Öffnung	48,2	34,3	34,3	19,2	8,8	12,6	13,3	12,4	25,8	19,3	25,8	13,3	12,4	25,8	19,3	25,8	13,3	12,4	25,8	19,3	25,8	13,3	12,4
S05 Siebstation, Erstaubungsfiltergebläse, Gehäuse	25,1	27,4	27,4	21,4	24,2	23,3	26,6	25,1	32,2	16,5	32,2	26,6	25,1	32,2	16,5	32,2	26,6	25,1	32,2	16,5	32,2	26,6	25,1
S06 Siebstation, Erstaubungsfiltergebläse, Abluft	37,3	27,7	27,7	18,9	19,7	19,7	22,2	22,3	33,5	15,7	33,5	22,2	22,3	33,5	15,7	33,5	22,2	22,3	33,5	15,7	33,5	22,2	22,3
S08 Kreisbrecher südöstlich Siebstation	60,7	37,4	37,4	39,8	39,5	34,7	39,6	36,3	34,9	28,5	34,9	39,6	36,3	34,9	28,5	34,9	39,6	36,3	34,9	28,5	34,9	39,6	36,3
M01a Sprengung (oben), V01	41,3	28,9	28,9	32,1	25,7	33,7	33,2	32,9	26,0	11,9	26,0	33,2	32,9	26,0	11,9	26,0	33,2	32,9	26,0	11,9	26,0	33,2	32,9
M01b Sprengung (Mitte), V01	36,3	25,3	25,3	29,0	22,2	33,8	34,0	33,6	24,8	11,6	24,8	33,6	34,0	33,6	11,6	24,8	33,6	34,0	33,6	11,6	24,8	33,6	34,0
M01c Sprengung (unten), V01	30,9	24,8	24,8	28,3	19,6	30,4	33,2	32,6	23,5	11,3	23,5	33,2	32,6	23,5	11,3	23,5	33,2	32,6	23,5	11,3	23,5	33,2	32,6
M02 Bohrerat Sprengloch, V01	46,0	30,1	32,1	36,0	30,1	38,2	38,4	37,9	29,7	16,2	29,7	38,4	37,9	29,7	16,2	29,7	38,4	37,9	29,7	16,2	29,7	38,4	37,9
M03 Steine vorbereiten mit Bagger (gesamte Zeit ohne Beladen Mulde), V01	32,8	25,0	25,0	28,5	21,7	32,1	33,6	33,7	24,8	12,9	24,8	33,6	33,7	24,8	12,9	24,8	33,6	33,7	24,8	12,9	24,8	33,6	33,7
M04 Beladen Mulde mit Bagger (62 Vorgänge à 5 Min. tgl.), V01	31,6	24,0	24,0	27,6	21,3	31,9	33,4	33,2	23,3	11,6	23,3	33,4	33,2	23,3	11,6	23,3	33,4	33,2	23,3	11,6	23,3	33,4	33,2
M05 Erde abtragen mit Kettenbagger (8h tgl.), V01	33,5	40,9	40,9	42,7	12,4	15,9	16,9	16,0	11,5	1,2	11,5	16,9	16,0	11,5	1,2	11,5	16,9	16,0	11,5	1,2	11,5	16,9	16,0
M06 Erde verschleiben mit Planierraupe (5h tgl.), V01	34,7	42,1	42,1	43,7	16,9	20,4	21,6	21,2	16,0	5,3	16,0	21,6	21,2	16,0	5,3	16,0	21,6	21,2	16,0	5,3	16,0	21,6	21,2
M07 Radladerbetrieb zwischen Steinbruchschle und Aufbereitungsanlage	29,8	17,9	19,1	22,8	23,9	23,9	25,8	26,0	20,6	10,1	20,6	25,8	26,0	20,6	10,1	20,6	25,8	26,0	20,6	10,1	20,6	25,8	26,0
S07 Kleine Brecher unterhalb Siebstation	53,0	35,7	35,7	28,0	34,5	28,9	30,6	28,1	33,2	26,6	33,2	30,6	28,1	33,2	26,6	33,2	30,6	28,1	33,2	26,6	33,2	30,6	28,1
F07 Transport zwischen Aufbereitung und Lagerplatz	35,7	21,7	21,7	12,6	14,6	10,9	15,4	13,0	23,0	12,8	23,0	15,4	13,0	23,0	12,8	23,0	15,4	13,0	23,0	12,8	23,0	15,4	13,0
F06 Versand, Lkw Fahrgerausch	31,7	11,8	11,8	9,4	10,5	8,6	10,8	9,0	22,2	9,2	22,2	10,8	9,0	22,2	9,2	22,2	10,8	9,0	22,2	9,2	22,2	10,8	9,0
F01a Transport Gestein mit Mulde, unbeladen, eben (62 Fahrten tgl.), V01	37,1	25,1	25,1	18,3	17,3	21,3	21,8	22,0	16,6	4,3	16,6	21,8	22,0	16,6	4,3	16,6	21,8	22,0	16,6	4,3	16,6	21,8	22,0
F02c Abtransport von großen Steinen mit Mulde (1 Fahrt tgl.), V01	22,3	15,6	15,6	12,5	2,5	6,3	7,1	6,9	2,6	-11,3	2,6	7,1	6,9	2,6	-11,3	2,6	7,1	6,9	2,6	-11,3	2,6	7,1	6,9
F02d Leerfahrt mit Mulde (1 Fahrt tgl.), V01	20,5	13,8	13,8	10,7	0,8	4,5	5,4	5,2	0,8	-13,2	0,8	5,4	5,2	0,8	-13,2	0,8	5,4	5,2	0,8	-13,2	0,8	5,4	5,2
F02a Transport Gestein mit Mulde, beladen, eben (62 Fahrten tgl.), V01	38,8	26,9	26,9	20,2	19,0	23,1	23,6	23,8	18,4	6,1	18,4	23,6	23,8	18,4	6,1	18,4	23,6	23,8	18,4	6,1	18,4	23,6	23,8
F06 Abtransport von Erde mit Lkw (20 Fahrten tgl.), V01	33,7	27,1	27,1	24,2	15,6	18,4	19,6	19,2	18,6	4,9	18,6	19,6	19,2	18,6	4,9	18,6	19,6	19,2	18,6	4,9	18,6	19,6	19,2
S02a Vorbrecher, Emission nach oben	41,8	34,3	34,3	24,5	21,3	18,6	23,0	21,8	25,4	17,1	25,4	23,0	21,8	25,4	17,1	25,4	23,0	21,8	25,4	17,1	25,4	23,0	21,8
M07 Radladerbetrieb Abbaubereich, V01	28,7	19,7	19,7	25,6	15,2	28,6	30,2	29,6	18,5	7,4	18,5	30,2	29,6	18,5	7,4	18,5	30,2	29,6	18,5	7,4	18,5	30,2	29,6
S02b Vorbrecher, Emission über Südfassade	39,8	33,4	33,4	13,4	13,4	17,1	18,4	18,3	30,0	20,0	30,0	18,4	18,3	30,0	20,0	30,0	18,4	18,3	30,0	20,0	30,0	18,4	18,3
S02c Vorbrecher, Emission über Westfassade	48,6	37,1	37,1	28,7	21,2	22,2	24,2	23,6	34,1	23,6	34,1	24,2	23,6	34,1	23,6	34,1	24,2	23,6	34,1	23,6	34,1	24,2	23,6
S02d Vorbrecher, Emission über Nordfassade	35,3	24,4	24,4	19,8	21,0	19,8	23,9	22,8	30,7	19,2	30,7	23,9	22,8	30,7	19,2	30,7	23,9	22,8	30,7	19,2	30,7	23,9	22,8
S03a Vorabscheidung, Emission über Ostfassade	48,1	34,7	34,7	31,3	33,4	31,6	35,5	34,8	27,8	23,0	27,8	35,5	34,8	27,8	23,0	27,8	35,5	34,8	27,8	23,0	27,8	35,5	34,8
S03b Vorabscheidung, Emission über Nordfassade	40,4	30,2	30,2	32,8	33,8	31,7	34,5	34,0	31,0	22,7	31,0	34,5	34,0	31,0	22,7	31,0	34,5	34,0	31,0	22,7	31,0	34,5	34,0
S03c Vorabscheidung, Emission über Westfassade	40,6	27,8	27,8	25,0	30,5	26,3	26,7	27,1	28,9	21,8	28,9	26,7	27,1	28,9	21,8	28,9	26,7	27,1	28,9	21,8	28,9	26,7	27,1
S04b Siebstation, Südteil, Ostfassade, offene Fläche	59,1	44,2	44,2	36,0	36,7	38,1	39,4	38,3	33,6	28,3	33,6	39,4	38,3	33,6	28,3	33,6	39,4	38,3	33,6	28,3	33,6	39,4	38,3
S04c Siebstation, Nordteil, Ostfassade, offene Fläche	49,0	38,0	38,0	29,5	30,8	32,1	32,9	30,5	29,8	21,5	29,8	32,9	30,5	29,8	21,5	29,8	32,9	30,5	29,8	21,5	29,8	32,9	30,5
S04d Siebstation, unterer Teil, Ostfassade offene Fläche	48,5	34,8	34,8	26,7	28,7	27,3	30,0	26,5	27,3	19,1	27,3	30,0	26,5	27,3	19,1	27,3	30,0	26,5	27,3	19,1	27,3	30,0	26,5

Variante 2: Erweiterung, Erde abtragen Nord

Emissionen Industrie

Punktquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten		
	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht					Tag	X	Y
S01 Vorbrecher, Aufgabe Gestein (30s je Vorgang)	114,9	114,9	114,9	Lw	S01		0,0	0,0	0,0	24,00	2,00	0,00	0,0	(keine)	0,50	333611345,13	5407525,36	434,50	
S04a Siebstation, Südfassade, Öffnung	103,7	103,7	103,7	Lw	S04a		0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	3,0	(keine)	438,00	33361285,13	5407521,02	438,00	
S05 Siebstation, Erstaubungsfiltergehäuse, Gehäuse	101,2	101,2	101,2	Lw	S05		0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	435,00	33361298,10	5407551,94	435,00	
S06 Siebstation, Erstaubungsfiltergehäuse, Abluft	99,6	99,6	99,6	Lw	S06		0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	442,00	33361296,31	5407549,85	442,00	
S08 Kieselbrecher südöstlich Siebstation	119,1	119,1	119,1	Lw	S08		0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	427,00	33361289,51	5407520,16	427,00	
M01a Sprengung (oben), V02	143,3	148,1	148,1	Lw	M01		-4,8	0,0	0,0	0,33	0,00	0,00	0,0	(keine)	0,50	33361778,91	5407613,55	428,79	
M01b Sprengung (Mitte), V02	143,3	148,1	148,1	Lw	M01		-4,8	0,0	0,0	0,33	0,00	0,00	0,0	(keine)	0,50	33361770,82	5407617,05	419,89	
M01c Sprengung (unten), V02	143,3	148,1	148,1	Lw	M01		-4,8	0,0	0,0	0,33	0,00	0,00	0,0	(keine)	0,50	33361766,89	5407618,57	411,50	
M02 Bohrer/Sprengloch, V02	113,1	113,1	113,1	Lw	M02		0,0	0,0	0,0	720,00	60,00	0,00	0,0	(keine)	2,00	33361779,55	5407616,04	430,25	
M03 Steine vorbereiten mit Bagger (gesamte Zeit ohne Beladen Mulde), V02	109,1	109,1	109,1	Lw	M03		0,0	0,0	0,0	480,00	40,00	0,00	0,0	(keine)	1,50	33361750,71	5407618,55	412,50	
M04 Beladen Mulde mit Bagger (62 Vorgänge à 5 Min. gl.), V02	111,8	111,8	111,8	Lw	M04		0,0	0,0	0,0	240,00	20,00	0,00	0,0	(keine)	2,00	33361743,68	5407618,59	413,00	
M05 Erde abtragen mit Kettenbagger (8h gl.), V02	103,1	103,1	103,1	Lw	M05		0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	1,50	33361835,49	5407725,73	428,00	
M06 Erde verschleiben mit Planiertrape (5h gl.), V02	105,4	105,4	105,4	Lw	M06		0,0	0,0	0,0	300,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	1,50	33361836,23	5407725,52	427,89	

Linienquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktsquellen		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Abend				Nacht	Tag	Abend
M07 Radladerbetrieb zwischen Steinbruchschle und Aufbereitungsanlage	103,8	103,8	103,8	71,6	71,6	Lw	M07	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(keine)				
S07 Kleine Brecher unterhalb Siebstation	115,9	115,9	115,9	104,2	104,2	Lw	S07	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(keine)				
F07 Transport zwischen Aufbereitung und Lagerplatz	98,9	98,9	91,9	72,0	65,0	Lw	F07	7,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(keine)				
F06 Versand, Lkw Fahrgeräusch	96,5	96,5	86,5	73,0	63,0	Lw	F06	10,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(keine)				
F02a Transport Gestein mit Mulde, beladen, eben (62 Fahrten tgl.), V02	97,4	97,4	107,1	73,2	82,9	Lw	F02	-9,7	-9,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(keine)				
F04 Transport Gestein mit Mulde, beladen, Anstieg (52 Fahrten tgl.), V02	98,6	98,6	108,4	77,5	87,3	Lw	F04	-9,8	-9,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(keine)				
F02b Transport Gestein mit Mulde, beladen, eben (62 Fahrten tgl.), V02	97,3	97,3	107,1	73,2	83,0	Lw	F02	-9,8	-9,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(keine)				
F01a Transport Gestein mit Mulde, unbeladen, eben (62 Fahrten tgl.), V02	94,4	94,4	104,2	70,2	80,0	Lw	F01	-9,8	-9,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(keine)				
F03 Transport Gestein mit Mulde, unbeladen, Gefälle (52 Fahrten tgl.), V02	89,5	89,5	104,1	68,4	83,0	Lw	F03	-14,6	-14,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(keine)				
F01b Transport Gestein mit Mulde, unbeladen, eben (62 Fahrten tgl.), V02	94,5	94,5	104,2	70,2	79,9	Lw	F01	-9,7	-9,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(keine)				
F06 Abtransport von Erde mit Lkw (20 Fahrten tgl.), V02	89,0	92,0	92,0	70,0	63,0	Lw	F06	7,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(keine)				
F02c Abtransport von großen Steinen mit Mulde (1 Fahrt tgl.), V02	89,5	107,1	107,1	61,1	78,7	Lw	F02	-17,6	-17,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(keine)				

Flächenquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktsquellen		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Abend				Nacht	Tag	Abend
S02a Vorbrecher, Emission nach oben	107,2	107,2	107,2	93,2	93,2	Lw	S02a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(keine)				
M07 Radladerbetrieb Abbaubereich, V02	103,8	103,8	103,8	64,2	64,2	Lw	M07	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(keine)				

Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw''		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.		
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Fläche	R				Tag	Nacht
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(m²)	R	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
S02b Vordreher, Emission über Stuffassade	108.1	108.1	94.3	94.3	Lw	S02bd-3	0.0	0.0	0.0	0.0			480.00	0.00	0.00	3.0	(keine)
S02c Vordreher Emission über Westfassade	111.4	111.4	97.0	97.0	Lw	S02c	0.0	0.0	0.0	0.0			480.00	0.00	0.00	3.0	(keine)
S02d Vordreher, Emission über Nordfassade	108.1	108.1	94.3	94.3	Lw	S02bd-3	0.0	0.0	0.0	0.0			480.00	0.00	0.00	3.0	(keine)
S03a Vorabscheidung, Emission über Ostfassade	110.8	110.8	94.8	94.8	Lw	S03a	0.0	0.0	0.0	0.0			480.00	0.00	0.00	3.0	(keine)
S03b Vorabscheidung, Emission über Nordfassade	110.3	110.3	94.9	94.9	Lw	S03b	0.0	0.0	0.0	0.0			480.00	0.00	0.00	3.0	(keine)
S03c Vorabscheidung, Emission über Westfassade	108.5	108.5	93.1	93.1	Lw	S03c	0.0	0.0	0.0	0.0			480.00	0.00	0.00	3.0	(keine)
S04b Siebstation, Südteil, Ostfassade, offene Fläche	115.3	115.3	101.5	101.5	Lw	S04b	0.0	0.0	0.0	0.0			480.00	0.00	0.00	3.0	(keine)
S04c Siebstation, Nordteil, Ostfassade, offene Fläche	110.5	110.5	89.7	89.7	Lw	S04c	0.0	0.0	0.0	0.0			480.00	0.00	0.00	3.0	(keine)
S04d Siebstation, unterer Teil, Ostfassade offene Fläche	109.7	109.7	92.5	92.5	Lw	S04d	0.0	0.0	0.0	0.0			480.00	0.00	0.00	3.0	(keine)

Emissionsspektrum

Schallleistung

ID	Typ	Bezeichnung	Terzspektrum (dB)										Quelle		
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		A	lin
F01	Lw	Fahrgeräusch Muldenkipper (eben, unbeladen)	64.7	76.7	84.8	91.8	97.2	100.0	98.1	93.5	85.2	104.2	109.8	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
F02	Lw	Fahrgeräusch Muldenkipper (eben, beladen)	63.8	78.4	89.0	95.5	99.8	102.8	101.4	96.5	86.0	107.1	112.1	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
F03	Lw	Fahrgeräusch Muldenkipper (Gefälle, unbeladen)	65.4	71.5	83.4	91.9	97.4	99.7	97.8	94.3	84.3	104.1	109.2	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
F04	Lw	Fahrgeräusch Muldenkipper (Anstieg, beladen)	58.7	72.3	88.9	96.0	100.8	103.5	103.4	98.6	88.2	108.4	111.6	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
F06	Lw	Lkw Fahrgeräusch	28.0	43.0	48.0	52.0	55.0	58.5	57.5	52.0	37.0	63.0	72.9	Hess.Landesamt	(Summe) und Prima (Spektrum)
F07	Lw	Vierachsiger Fahrgeräusch	30.0	45.0	50.0	54.0	57.0	60.5	59.5	54.0	39.0	65.0	74.9	Hess.Landesamt	und, Prima+2dB
M01	Lw	Sprengung (über 20s gemittelt)	117.7	124.3	130.6	135.0	139.9	141.3	140.7	137.0	143.0	148.1	158.8	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
M02	Lw	Bohrgerät	57.0	71.2	87.0	101.3	103.4	108.1	108.5	104.7	96.2	113.1	115.1	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
M03	Lw	Gestein vorbereiten mit Bagger (gemittelt über 100s)	73.2	89.0	95.2	100.6	104.2	103.5	101.2	94.4	84.4	109.1	111.9	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
M04	Lw	Mulde beladen mit Bagger (gemittelt über 300s)	70.4	85.1	94.2	101.7	106.0	107.1	105.6	98.0	86.6	111.8	117.9	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
M05	Lw	Erde abtragen mit Kettenbagger	69.7	74.8	86.0	87.7	93.8	98.9	98.8	91.3	83.6	103.1	111.3	HLUG - Baumaschinen	
M06	Lw	Erde schieben mit Planiersraupe	79.3	83.9	95.1	97.0	100.1	99.1	97.3	92.3	85.5	105.4	120.2	HLUG - Baumaschinen	
M07	Lw	Radladerbetrieb (KOMATSU WA40)	61.4	80.6	84.6	91.9	97.0	99.6	97.4	93.1	82.2	103.8	110.4	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
S01	Lw	Vordreher, Aufgabe Gestein	67.1	79.8	95.4	103.5	107.9	110.2	109.6	104.1	95.1	114.9	118.5	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
S02a	Lw	Vordreher, Emission nach oben	63.4	79.1	92.8	101.2	102.7	100.7	97.7	91.1	82.5	107.2	114.5	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
S02bd	Lw	Vordreher, Emission über Nord- und Südfassade	73.0	84.2	97.5	104.2	106.7	105.2	101.5	94.6	85.1	111.1	119.3	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
S02c	Lw	Vordreher, Emission über Westfassade	72.2	87.5	98.4	104.5	107.1	105.6	101.4	93.4	82.2	111.4	120.1	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
S03a	Lw	Vorabscheider, Emission über Ostfassade	62.8	80.1	91.8	100.7	105.4	107.3	102.4	93.4	81.8	110.8	115.4	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
S03b	Lw	Vorabscheider, Emission über Nordfassade	62.2	79.5	91.2	100.1	104.9	106.7	101.8	92.9	81.2	110.3	114.8	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
S03c	Lw	Vorabscheider, Emission über Westfassade	59.2	80.4	88.0	97.9	102.7	104.8	100.8	94.0	85.9	108.5	113.1	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
S04a	Lw	Siebstation, Südteil, Südfassade, Öffnung	49.7	69.2	74.8	86.4	96.0	100.6	98.1	89.9	75.8	103.7	105.3	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
S04b	Lw	Siebstation, Südteil, Ostfassade offen	66.4	78.8	90.3	98.7	106.9	111.8	110.2	103.4	92.9	115.3	117.2	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
S04c	Lw	Siebstation, Nordteil, Ostfassade offen	69.1	80.4	91.1	97.8	101.8	104.4	105.5	103.6	96.7	110.5	115.1	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
S04d	Lw	Siebstation, unterer Teil, Ostfassade offen	65.1	73.4	84.6	92.6	99.3	103.4	105.6	103.0	96.1	109.7	111.8	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
S05	Lw	Siebstation, Entstaubungsfitergebläse, Gehäuse	63.2	76.2	87.6	95.6	95.6	95.6	91.4	83.7	70.5	101.2	109.9	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
S06	Lw	Siebstation, Entstaubungsfitergebläse, Abluft	68.9	76.8	77.3	88.1	95.3	94.4	86.3	75.0	99.6	110.3	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx	
S07	Lw	Kleine Brecher unterhalb Siebstation	69.1	84.1	95.8	104.2	110.5	111.8	109.0	102.2	93.0	115.9	119.9	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
S08	Lw	Kreiselsiebstation südöstlich Siebstation	67.6	84.8	97.8	107.9	114.7	114.9	111.0	103.0	95.4	119.1	122.8	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	Pegel Lr		Richtwert Tag+Abend (dB(A))	Nutzungsart		Höhe			Koordinaten		
	Tag+Abend (dB(A))	SF, 1.OG		Gebiet	Auto	Lärmart	(m)	X (m)	Y (m)	Z (m)	
IO1a Hötzeisberg 3, NOF, 1.OG	64.1		60,0	MI	Industrie	4,00	r	33361377,01	5407357,09	440,28	
IO1b Hötzeisberg 4, WF, 1.OG	48.1		60,0	MI	Industrie	6,50	r	33361698,75	5407213,33	453,77	
IO1c Hötzeisberg 9, WF, EG	43.5		60,0	MI	Industrie	1,50	r	33361786,73	5407328,57	472,42	
IO2 Reipferding 9, SF, 1.OG	44.6		60,0	MI	Industrie	5,50	r	33362415,20	5407900,68	431,50	
IO3a Mapferding 14, SWF, 1.OG	45.4		60,0	MI	Industrie	6,00	r	33362005,53	5407895,04	404,50	
IO3b Mapferding 15, SWF, 1.OG	47.4		60,0	MI	Industrie	413,60	a	33361912,93	5407983,59	413,50	
IO3c Mapferding 17, SWF, EG	46.3		60,0	MI	Industrie	414,50	a	33361856,87	5408035,75	414,50	
IO4 Schließmühle 1, OF, 1.OG	43.5		60,0	MI	Industrie	4,70	r	33361107,46	5407717,76	392,30	
IO5 Kallenbrunn 1, NOF, 1.OG	35.3		55,0	WA	Industrie	4,00	r	33360860,51	5407303,58	345,00	
IO6 Diepolstetten 3, NOF, 1.OG	45.2		60,0	MI	Industrie	5,50	r	33361203,74	5406695,08	394,69	
IO7 Engolling, Diepolstetterer-Str.26, NF, 2.OG	41.0		55,0	WA	Industrie	418,00	a	33360721,87	5406583,87	418,00	

Immissionsspektrum Tag

Bezeichnung	Typ	Pegelspektrum dB(A)								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
IO 1a Hötzeisberg 3, NOF, 1.OG	Tag+Abend	20,4	32,7	43,1	51,3	59,2	60,4	56,7	45,6	20,6
IO1b Hötzeisberg 4, WF, 1.OG	Tag+Abend	10,9	21,4	32,6	38,8	43,4	44,1	38,3	19,9	-28,5
IO1c Hötzeisberg 9, WF, EG	Tag+Abend	11,8	21,1	30,5	36,7	39,7	37,9	29,5	12,4	-12,4
IO2 Reipferding 9, SF, 1.OG	Tag+Abend	10,4	18,5	27,9	36,5	40,7	40,3	31,4	5,1	-55,0
IO3a Mapferding 14, SWF, 1.OG	Tag+Abend	17,1	23,2	32,5	37,0	40,2	40,9	36,4	22,9	-5,0
IO3b Mapferding 15, SWF, 1.OG	Tag+Abend	17,6	24,4	33,4	39,1	42,5	43,1	38,0	22,6	-8,8
IO3c Mapferding 17, SWF, EG	Tag+Abend	16,5	23,6	32,3	38,1	41,2	42,0	36,7	20,7	-15,0
IO4 Schließmühle 1, OF, 1.OG	Tag+Abend	13,5	24,0	32,0	36,9	38,8	37,9	32,8	20,3	-11,1
IO5 Kallenbrunn 1, NOF, 1.OG	Tag+Abend	5,3	15,8	23,7	28,6	30,9	29,7	23,2	5,7	-44,6
IO6 Diepolstetten 3, NOF, 1.OG	Tag+Abend	8,5	19,3	28,8	36,0	41,0	41,3	33,9	8,9	-70,0
IO7 Engolling, Diepolstetterer-Str.26, NF, 2.OG	Tag+Abend	7,1	18,0	27,0	33,6	37,4	35,9	25,7	-7,7	-79,4

Teilpegel Tag

Bezeichnung	IO 1a		IO 1b		IO 1c		IO 2		IO 3a		IO 3b		IO 3c		IO 4		IO 5		IO 6		IO 7	
	Tag	Abend	Tag	Abend	Tag	Abend	Tag	Abend	Tag	Abend	Tag	Abend	Tag	Abend	Tag	Abend	Tag	Abend	Tag	Abend	Tag	Abend
S01 Vorbrecher, Aufgabe Gestein (30s je Vorgang)	29,8	28,2	28,2	28,2	18,7	21,2	21,2	21,2	19,5	19,5	24,0	24,0	23,4	23,4	22,5	22,5	11,1	11,1	22,5	22,5	20,6	20,6
S04a Siebstation Südteil, Südfassade, Öffnung	48,2	34,3	34,3	34,3	19,2	8,8	8,8	8,8	12,6	12,6	13,3	13,3	12,4	12,4	25,8	25,8	19,3	19,3	27,8	27,8	24,9	24,9
S05 Siebstation, Erstaubungsfiltergebläse, Gehäuse	25,1	27,4	27,4	27,4	21,4	24,2	24,2	24,2	23,3	23,3	26,6	26,6	25,1	25,1	32,2	32,2	16,5	16,5	14,6	14,6	11,1	11,1
S06 Siebstation, Erstaubungsfiltergebläse, Abluft	37,3	27,7	27,7	27,7	18,9	19,7	19,7	19,7	21,7	21,7	22,2	22,2	22,3	22,3	33,5	33,5	15,7	15,7	21,2	21,2	18,5	18,5
S08 Kieselbrecher südöstlich Siebstation	60,7	37,4	37,4	37,4	39,8	39,5	39,5	39,5	34,7	34,7	39,6	39,6	36,3	36,3	34,9	34,9	28,5	28,5	40,1	40,1	37,6	37,6
M01a Sprengung (oben), V02	28,7	18,5	18,5	18,5	21,5	24,5	24,5	24,5	26,5	26,5	33,5	33,5	33,7	33,7	18,4	18,4	9,4	9,4	16,3	16,3	23,1	23,1
M01b Sprengung (Mitte), V02	27,4	16,5	16,5	16,5	20,3	15,6	15,6	15,6	22,3	22,3	24,4	24,4	24,1	24,1	17,0	17,0	9,2	9,2	14,9	14,9	22,0	22,0
M01c Sprengung (unten), V02	26,2	16,4	16,4	16,4	20,1	14,7	14,7	14,7	21,8	21,8	20,6	20,6	19,8	19,8	15,9	15,9	9,1	9,1	13,4	13,4	20,8	20,8
M02 Bohrer/Sprengloch, V02	32,4	21,5	21,5	21,5	25,4	29,7	29,7	29,7	32,7	32,7	39,4	39,4	39,6	39,6	21,5	21,5	13,7	13,7	19,0	19,0	27,8	27,8
M03 Steine vorbereiten mit Bagger (gesamte Zeit ohne Beladen Mulde), V02	27,6	17,0	17,0	17,0	20,9	16,6	16,6	16,6	22,7	22,7	21,8	21,8	21,5	21,5	17,2	17,2	10,8	10,8	15,5	15,5	22,9	22,9
M04 Beladen Mulde mit Bagger (52 Vorgänge à 5 Min. tgl.), V02	25,9	16,8	16,8	16,8	19,9	16,6	16,6	16,6	20,4	20,4	20,6	20,6	20,4	20,4	15,5	15,5	9,6	9,6	13,2	13,2	21,1	21,1
M05 Erde abtragen mit Kettenbagger (8h tgl.), V02	12,9	6,5	6,5	6,5	12,6	29,3	29,3	29,3	38,0	38,0	37,2	37,2	35,4	35,4	6,3	6,3	-0,1	-0,1	1,8	1,8	2,3	2,3
M06 Erde verschleppen mit Planieraube (5h tgl.), V02	17,1	9,5	9,5	9,5	16,8	30,7	30,7	30,7	38,9	38,9	38,1	38,1	36,4	36,4	10,7	10,7	3,1	3,1	2,8	2,8	7,4	7,4
M07 Radladerbetrieb zwischen Steinbruchschle und Aufbereitungsanlage	29,8	17,9	17,9	17,9	19,1	22,8	22,8	22,8	23,9	23,9	25,8	25,8	26,0	26,0	20,6	20,6	10,1	10,1	17,6	17,6	17,8	17,8
S07 Kleine Brecher unterhalb Siebstation	53,0	35,7	35,7	35,7	28,0	34,5	34,5	34,5	28,9	28,9	30,6	30,6	28,1	28,1	33,2	33,2	26,6	26,6	35,4	35,4	19,5	19,5
F07 Transport zwischen Aufbereitung und Lagerplatz	35,7	21,7	21,7	21,7	12,6	14,6	14,6	14,6	10,9	10,9	15,4	15,4	13,0	13,0	23,0	23,0	12,8	12,8	19,4	19,4	19,4	19,4
F06 Versand, Lkw Fahrgeräusch	31,7	11,8	11,8	11,8	9,4	10,5	10,5	10,5	8,6	8,6	10,8	10,8	9,0	9,0	22,2	22,2	9,2	9,2	14,1	14,1	14,3	14,3
F02a Transport Gestein mit Mulde, beladen, eben (52 Fahrten tgl.), V02	18,1	6,8	6,8	6,8	9,7	16,6	16,6	16,6	12,9	12,9	17,9	17,9	16,5	16,5	6,6	6,6	0,6	0,6	7,2	7,2	12,0	12,0
F04 Transport Gestein mit Mulde, beladen, Anstieg (52 Fahrten tgl.), V02	19,8	10,5	10,5	10,5	14,3	19,5	19,5	19,5	21,2	21,2	20,5	20,5	18,3	18,3	10,7	10,7	3,1	3,1	6,1	6,1	8,4	8,4
F02b Transport Gestein mit Mulde, beladen, eben (52 Fahrten tgl.), V02	27,4	13,6	13,6	13,6	13,6	18,4	18,4	18,4	20,4	20,4	21,8	21,8	20,4	20,4	20,6	20,6	6,1	6,1	16,4	16,4	15,9	15,9
F01a Transport Gestein mit Mulde, unbeladen, eben (52 Fahrten tgl.), V02	24,4	10,5	10,5	10,5	10,5	15,5	15,5	15,5	17,5	17,5	18,9	18,9	17,5	17,5	17,6	17,6	3,0	3,0	13,4	13,4	13,0	13,0
F03 Transport Gestein mit Mulde, unbeladen, Gefälle (52 Fahrten tgl.), V02	11,0	1,8	1,8	1,8	5,6	10,8	10,8	10,8	12,4	12,4	11,7	11,7	9,6	9,6	1,8	1,8	-5,7	-5,7	-2,5	-2,5	-0,3	-0,3
F01b Transport Gestein mit Mulde, unbeladen, eben (52 Fahrten tgl.), V02	15,1	3,6	3,6	3,6	6,7	13,7	13,7	13,7	9,8	9,8	14,9	14,9	13,5	13,5	3,5	3,5	-2,4	-2,4	4,1	4,1	9,0	9,0
F06 Abtransport von Erde mit Lkw (20 Fahrten tgl.), V02	24,4	11,1	11,1	11,1	11,9	20,6	20,6	20,6	25,4	25,4	25,8	25,8	24,8	24,8	20,1	20,1	4,6	4,6	14,2	14,2	13,4	13,4
F02c Abtransport von großen Steinen mit Mulde (1 Fahrt tgl.), V02	15,3	2,1	2,1	2,1	2,5	12,2	12,2	12,2	17,5	17,5	18,4	18,4	17,5	17,5	9,7	9,7	-7,0	-7,0	4,8	4,8	3,8	3,8
S02a Vorbrecher, Emission nach oben	41,8	34,3	34,3	34,3	24,5	21,3	21,3	21,3	18,6	18,6	23,0	23,0	21,8	21,8	25,4	25,4	17,1	17,1	26,1	26,1	24,2	24,2
M07 Radladerbetrieb Abbaubereich, V02	25,5	12,9	12,9	12,9	15,8	19,7	19,7	19,7	17,9	17,9	22,1	22,1	29,5	29,5	12,8	12,8	6,8	6,8	14,7	14,7	19,7	19,7
S02b Vorbrecher, Emission über Südfassade	39,8	33,4	33,4	33,4	28,3	13,4	13,4	13,4	17,1	17,1	18,4	18,4	18,3	18,3	30,0	30,0	20,0	20,0	27,1	27,1	25,9	25,9
S02c Vorbrecher, Emission über Westfassade	48,6	37,1	37,1	37,1	28,7	21,2	21,2	21,2	22,2	22,2	24,2	24,2	23,6	23,6	34,1	34,1	23,6	23,6	26,9	26,9	33,1	33,1
S02d Vorbrecher, Emission über Nordfassade	35,3	24,4	24,4	24,4	19,8	21,0	21,0	21,0	19,8	19,8	23,9	23,9	22,8	22,8	30,7	30,7	19,2	19,2	19,1	19,1	16,2	16,2
S03a Vorabscheidung, Emission über Ostfassade	48,1	32,7	32,7	32,7	31,3	33,4	33,4	33,4	31,6	31,6	35,5	35,5	34,8	34,8	27,8	27,8	23,0	23,0	35,7	35,7	24,3	24,3
S03b Vorabscheidung, Emission über Nordfassade	40,4	30,2	30,2	30,2	32,8	33,8	33,8	33,8	31,7	31,7	34,5	34,5	34,0	34,0	31,0	31,0	22,7	22,7	31,2	31,2	24,8	24,8
S03c Vorabscheidung, Emission über Westfassade	40,6	27,8	27,8	27,8	25,0	30,5	30,5	30,5	26,3	26,3	26,7	26,7	27,1	27,1	28,9	28,9	21,8	21,8	27,0	27,0	30,3	30,3
S04b Siebstation, Südteil, Ostfassade, offene Fläche	59,1	44,2	44,2	44,2	36,0	36,7	36,7	36,7	38,1	38,1	39,4	39,4	38,3	38,3	33,6	33,6	28,3	28,3	38,9	38,9	21,6	21,6
S04c Siebstation, Nordteil, Ostfassade, offene Fläche	49,0	38,0	38,0	38,0	29,5	30,8	30,8	30,8	31,2	31,2	32,9	32,9	30,5	30,5	29,8	29,8	21,5	21,5	32,9	32,9	14,5	14,5
S04d Siebstation, unterer Teil, Ostfassade offene Fläche	48,5	34,8	34,8	34,8	26,7	28,7	28,7	28,7	27,3	27,3	30,0	30,0	26,5	26,5	27,3	27,3	19,1	19,1	31,2	31,2	10,0	10,0

Variante 3: Erweiterung, Gesteinsabbau Süd Emissionen Industrie Punktquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten		
	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag					Ruhe	Nacht	Tag
S01 Vorbrecher, Aufgabe Gestein (30s je Vorgang)	114,9	114,9	114,9	Lw	S01		0,0	0,0	0,0		24,00	2,00	0,00	0,0	(keine)	0,50	33361345,13	5407525,36	434,50
S04a Siebstation Südteil, Südfassade, Öffnung	103,7	103,7	103,7	Lw	S04a		0,0	0,0	0,0		480,00	0,00	0,00	3,0	(keine)	438,00	33361285,13	5407521,02	438,00
S05 Siebstation, Erstaubungsfiltergebläse, Gehäuse	101,2	101,2	101,2	Lw	S05		0,0	0,0	0,0		480,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	442,00	33361296,31	5407551,94	442,00
S08 Kiebsiebtrecher südöstlich Siebstation	119,1	119,1	119,1	Lw	S08		0,0	0,0	0,0		480,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	427,00	33361289,51	5407520,16	427,00
M01a Sprengung (oben), V03	143,3	148,1	148,1	Lw	M01		-4,8	0,0	0,0		0,33	0,00	0,00	0,0	(keine)	0,50	33361755,26	5407415,27	477,98
M01c Sprengung (unten), V03	143,3	148,1	148,1	Lw	M01		-4,8	0,0	0,0		0,33	0,00	0,00	0,0	(keine)	0,50	33361751,35	5407417,20	473,59
M02 Bohrergerät Sprengloch, V03	113,1	113,1	113,1	Lw	M02		0,0	0,0	0,0		480,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	2,00	33361754,47	5407414,11	479,30
M03 Steine vorbereiten mit Bagger (gesamte Zeit ohne Beladen Mulde), V03	109,1	109,1	109,1	Lw	M03		0,0	0,0	0,0		480,00	40,00	0,00	0,0	(keine)	1,50	33361693,64	5407377,17	468,96
M04 Beladen Mulde mit Bagger (62 Vorgänge à 5 Min. gl.), V03	111,8	111,8	111,8	Lw	M04		0,0	0,0	0,0		240,00	20,00	0,00	0,0	(keine)	2,00	33361690,83	5407379,13	469,09

Linienquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen			
	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht				Tag	Abend	Nacht	Anzahl
M07 Radladerbetrieb zwischen Steinbruchsohle und Aufbereitungsanlage	103,8	103,8	103,8	71,6	71,6	71,6	Lw	M07		0,0	0,0	0,0		720,00	60,00	0,00	0,0	(keine)			
S07 Kleine Brecher unterhalb Siebstation	115,9	115,9	115,9	104,2	104,2	104,2	Lw	S07		0,0	0,0	0,0		480,00	0,00	0,00	3,0	(keine)			
F07 Transport zwischen Aufbereitung und Lagerplatz	96,9	98,9	91,9	72,0	72,0	65,0	Lw'	F07		7,0	7,0	0,0		720,00	60,00	0,00	0,0	(keine)			
M06 Versand, Lkw Fahrgeräusch	96,5	96,5	86,5	73,0	73,0	63,0	Lw'	F06		10,0	10,0	0,0		600,00	60,00	0,00	0,0	(keine)			
F02a Transport Gestein mit Mulde, beladen, eben (62 Fahrten tgl.), V03	90,9	90,9	107,1	73,3	73,3	89,5	Lw	F02		-16,2	-16,2	0,0		720,00	60,00	0,00	0,0	(keine)			
F02b Transport Gestein mit Mulde, beladen, Gefälle (52 Fahrten tgl.), V03	95,5	98,4	107,1	73,1	73,1	81,8	Lw	F02		-8,7	-8,7	0,0		720,00	60,00	0,00	0,0	(keine)			
F01a Transport Gestein mit Mulde, unbeladen, Anstieg (62 Fahrten tgl.), V03	95,5	95,5	104,2	70,2	70,2	78,9	Lw	F01		-8,7	-8,7	0,0		720,00	60,00	0,00	0,0	(keine)			
F01b Transport Gestein mit Mulde, unbeladen, eben (62 Fahrten tgl.), V03	88,0	88,0	104,2	70,4	70,4	86,6	Lw	F01		-16,2	-16,2	0,0		720,00	60,00	0,00	0,0	(keine)			

Flächenquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen			
	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht				Tag	Abend	Nacht	Anzahl
S02a Vorbrecher, Emission nach oben	107,2	107,2	107,2	93,2	93,2	93,2	Lw	S02a		0,0	0,0	0,0		480,00	0,00	0,00	0,0	(keine)			
M07 Radladerbetrieb Abbaubereich, V03	103,8	103,8	103,8	78,6	78,6	78,6	Lw	M07		0,0	0,0	0,0		720,00	60,00	0,00	0,0	(keine)			

Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen			
	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht				Tag	Abend	Nacht	Anzahl
S02b Vorbrecher, Emission über Südfassade	108,1	108,1	108,1	94,3	94,3	94,3	Lw	S02bd-3		0,0	0,0	0,0		480,00	0,00	0,00	3,0	(keine)			
S02c Vorbrecher, Emission über Westfassade	111,4	111,4	111,4	97,0	97,0	97,0	Lw	S02c		0,0	0,0	0,0		480,00	0,00	0,00	3,0	(keine)			
S02d Vorbrecher, Emission über Nordfassade	108,1	108,1	108,1	94,3	94,3	94,3	Lw	S02bd-3		0,0	0,0	0,0		480,00	0,00	0,00	3,0	(keine)			
S03a Vorabscheidung, Emission über Ostfassade	110,8	110,8	110,8	94,8	94,8	94,8	Lw	S03a		0,0	0,0	0,0		480,00	0,00	0,00	3,0	(keine)			
S03b Vorabscheidung, Emission über Nordfassade	110,3	110,3	110,3	94,9	94,9	94,9	Lw	S03b		0,0	0,0	0,0		480,00	0,00	0,00	3,0	(keine)			
S03c Vorabscheidung, Emission über Westfassade	108,5	108,5	108,5	93,1	93,1	93,1	Lw	S03c		0,0	0,0	0,0		480,00	0,00	0,00	3,0	(keine)			
S04b Siebstation, Südteil, Ostfassade, offene Fläche	115,3	115,3	115,3	101,5	101,5	101,5	Lw	S04b		0,0	0,0	0,0		480,00	0,00	0,00	3,0	(keine)			
S04c Siebstation, Nordteil, Ostfassade, offene Fläche	110,5	110,5	110,5	89,7	89,7	89,7	Lw	S04c		0,0	0,0	0,0		480,00	0,00	0,00	3,0	(keine)			
S04d Siebstation, unterer Teil, Ostfassade offene Fläche	109,7	109,7	109,7	92,5	92,5	92,5	Lw	S04d		0,0	0,0	0,0		480,00	0,00	0,00	3,0	(keine)			

Emissionspektrum Schalleistung

Bezeichnung	ID	Typ	Terzspektrum (dB)										Quelle			
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin		
Fahrgeräusch MULDENKIPPER (eben, unbeladen)	F01	Lw	A	64.7	76.7	84.8	91.8	97.2	100.0	98.1	93.5	85.2	104.2	109.8	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Fahrgeräusch MULDENKIPPER (eben, beladen)	F02	Lw	A	63.8	78.4	89.0	95.5	99.8	102.8	101.4	96.5	86.0	107.1	112.1	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Lkw Fahrgeräusch	F06	Lw	A	28.0	43.0	48.0	52.0	55.0	58.5	57.5	52.0	37.0	63.0	72.9	Hess.Landesamt (Summe) und Prima (Spektrum)	
Verackkipper Fahrgeräusch	F07	Lw	A	30.0	45.0	50.0	54.0	57.0	60.5	59.5	54.0	39.0	65.0	74.9	Hess.Landesamt und Prima+2dB	
Sprengung (über 20s gemittelt)	M01	Lw	A	117.7	124.3	130.6	136.0	139.9	141.3	140.7	137.0	143.0	148.1	158.8	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Bohrgerat	M02	Lw	A	57.0	71.2	87.0	101.3	103.4	108.1	108.5	104.7	96.2	113.1	115.1	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Gestein vorbereiten mit Bagger (gemittelt über 100s)	M03	Lw	A	73.2	89.0	95.2	100.6	104.2	103.5	101.2	94.4	84.4	109.1	119.1	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Mulde beladen mit Bagger (gemittelt über 300s)	M04	Lw	A	70.4	85.1	94.2	101.7	106.0	107.1	105.6	98.0	86.6	111.8	117.9	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Radladerbetrieb (KOMATSU WA40)	M07	Lw	A	61.4	80.6	84.6	91.9	97.0	99.6	97.4	93.1	82.2	103.8	110.4	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Vorberecher, Aufgabe Gestein	S01	Lw	A	67.1	79.8	95.4	103.5	107.9	110.2	109.6	104.1	95.1	114.9	118.5	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Vorberecher, Emission nach oben	S02a	Lw	A	63.4	79.1	92.8	101.2	102.7	100.7	97.7	91.1	82.5	107.2	114.5	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Vorberecher, Emission über Nord- und Südfassade	S02bd	Lw	A	73.0	84.2	97.5	104.2	106.7	105.2	101.5	94.6	85.1	111.1	119.3	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Vorberecher, Emission über Westfassade	S02c	Lw	A	72.2	87.5	98.4	104.5	107.1	105.6	101.4	93.4	82.2	111.4	120.1	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Vorabscheider, Emission über Ostfassade	S03a	Lw	A	62.8	80.1	91.8	100.7	105.4	107.3	102.4	93.4	81.8	110.8	115.4	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Vorabscheider, Emission über Nordfassade	S03b	Lw	A	62.2	79.5	91.2	100.1	104.9	106.7	101.8	92.9	81.2	110.3	114.8	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Vorabscheider, Emission über Westfassade	S03c	Lw	A	59.2	80.4	88.0	97.9	102.7	104.8	100.8	94.0	85.9	108.5	113.1	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Siebstation, Südteil, Südfassade, Öffnung	S04a	Lw	A	49.7	69.2	74.8	86.4	96.0	100.6	98.1	89.9	75.8	103.7	105.3	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Siebstation, Südteil, Ostfassade offen	S04b	Lw	A	66.4	78.8	90.3	98.7	106.9	111.8	110.2	103.4	92.9	115.3	117.2	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Siebstation, Nordteil, Ostfassade offen	S04c	Lw	A	69.1	80.4	91.1	97.8	101.8	104.4	105.5	103.6	96.7	110.5	115.1	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Siebstation, unterer Teil, Ostfassade offen	S04d	Lw	A	65.1	73.4	84.6	92.6	99.3	103.4	105.6	103.0	96.1	109.7	111.8	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Siebstation, Entstaubungfiltergehäuse, Gehäuse	S05	Lw	A	63.2	76.2	87.6	95.6	95.6	95.6	91.4	83.7	70.5	101.2	109.9	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Siebstation, Entstaubungfiltergehäuse, Abluft	S06	Lw	A	68.9	76.8	77.3	88.1	95.3	94.4	92.4	86.3	75.0	99.6	110.3	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Kleine Brecher unterhalb Siebstation	S07	Lw	A	69.1	84.1	95.8	104.2	110.5	111.8	109.0	102.2	93.0	115.9	119.9	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Kreiseltrecher südöstlich Siebstation	S08	Lw	A	67.6	84.8	97.8	107.9	114.7	114.9	111.0	103.0	95.4	119.1	122.8	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	Pegel Lr Tag+Abend (dB(A))	Richtwert Tag+Abend (dB(A))	Nutzungsart		Höhe		Koordinaten		
			Gebiet	Auto Lärmart	(m)	(m)	X (m)	Y (m)	Z (m)
IO1a Heizelsberg 3, NOF, 1.OG	64.3	60.0	MI	Industrie	4.00	r	33361377.01	5407357.09	440.28
IO1b Heizelsberg 4, WF, 1.OG	49.2	60.0	MI	Industrie	6.50	r	33361698.75	5407213.33	453.77
IO1c Heizelsberg 9, WF, EG	53.5	60.0	MI	Industrie	1.50	r	33361786.73	5407328.57	472.42
IO2 Reipferding 9, SF, 1.OG	44.8	60.0	MI	Industrie	5.50	r	33362415.20	5407900.68	431.50
IO3a Mapferding 14, SWF, 1.OG	47.0	60.0	MI	Industrie	6.00	r	33362005.53	5407895.04	404.50
IO3b Mapferding 15, SWF, 1.OG	47.0	60.0	MI	Industrie	413.50	a	33361912.93	5407983.59	413.50
IO3c Mapferding 17, SWF, EG	45.8	60.0	MI	Industrie	414.50	a	33361856.87	5408035.75	414.50
IO4 Schiefmühle 1, OF, 1.OG	43.8	60.0	MI	Industrie	4.70	r	33361107.46	5407717.76	392.30
IO5 Kallenbrunn 1, NOF, 1.OG	35.3	55.0	WA	Industrie	4.00	r	33360860.51	5407303.58	345.00
IO6 Diepoltsteten 3, NOF, 1.OG	45.3	60.0	MI	Industrie	5.50	r	33361203.74	5406695.08	394.69
IO7 Engolling, Diepoltstetener Str.26, NF, 2.OG	41.1	55.0	WA	Industrie	418.00	a	33360721.87	5406583.87	418.00

Immissionsspektrum Tag

Bezeichnung	Pegelspektrum dB(A)									
	Typ	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO1a Heizelsberg 3, NOF, 1.OG	Tag+Abend	21,2	33,3	43,4	51,5	59,3	60,5	56,8	45,8	21,0
IO1b Heizelsberg 4, WF, 1.OG	Tag+Abend	19,1	26,3	33,9	40,3	44,2	45,3	40,0	24,7	-0,1
IO1c Heizelsberg 9, WF, EG	Tag+Abend	25,6	32,3	38,2	45,4	47,3	48,9	46,2	37,8	26,5
IO2 Reiparding 9, SF, 1.OG	Tag+Abend	9,1	19,1	27,7	36,6	40,8	40,6	32,0	5,4	-63,5
IO3a Mapferding 14, SWF, 1.OG	Tag+Abend	13,8	22,7	30,0	36,6	39,9	40,6	34,8	15,6	38,4
IO3b Mapferding 15, SWF, 1.OG	Tag+Abend	14,2	23,4	31,6	38,4	42,4	42,8	36,9	16,9	32,8
IO3c Mapferding 17, SWF, EG	Tag+Abend	13,6	22,9	30,9	37,5	41,1	41,6	35,4	14,9	-37,7
IO4 Schiefmühle 1, OF, 1.OG	Tag+Abend	14,0	24,5	32,3	37,2	39,1	38,1	32,9	20,3	-11,1
IO5 Kallenbrunn 1, NOF, 1.OG	Tag+Abend	5,7	16,0	23,7	28,7	30,9	29,7	23,2	5,7	44,6
IO6 Diepoltstetten 3, NOF, 1.OG	Tag+Abend	9,2	19,6	29,0	36,2	41,1	41,4	34,0	9,0	69,8
IO7 Engolling, Diepoltstetterer Str.26, NF, 2.OG	Tag+Abend	7,4	18,2	27,1	33,6	37,5	36,1	26,1	-7,2	-79,4

Teilpegel Tag

Bezeichnung	IO 1a		IO 1b		IO 1c		IO 2		IO 3a		IO 3b		IO 3c		IO 4		IO 5		IO 6		IO 7	
	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend
S01 Vorbrecher, Aufgabe Gestein (30s je Vorgang)	29,8	28,7	17,4	21,2	20,8	23,4	24,0	8,8	12,6	12,4	25,8	11,1	22,5	22,5	11,1	22,5	11,1	22,5	11,1	22,5	20,6	20,6
S04a Siebstation Südteil, Südfassade, Öffnung	48,2	34,1	16,5	8,8	24,2	23,4	13,3	24,2	23,4	26,6	25,1	32,2	19,3	25,8	19,3	25,8	19,3	25,8	19,3	25,8	27,8	24,9
S05 Siebstation, Erstaubungsfiltergebläse, Gehäuse	25,1	27,0	20,2	24,2	24,2	23,4	26,6	24,2	23,4	26,6	25,1	32,2	16,5	32,2	16,5	32,2	16,5	32,2	16,5	32,2	14,6	11,1
S06 Siebstation, Erstaubungsfiltergebläse, Abluft	37,3	27,8	18,3	19,7	21,7	22,2	22,2	19,7	21,7	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2	21,2	18,5
S08 Kreisbrecher, staubstatisch Siebstation	60,7	37,4	37,1	39,5	34,9	36,3	39,6	31,4	29,9	31,4	29,9	33,2	33,1	19,9	10,3	28,5	40,1	10,3	28,5	40,1	24,9	37,6
M01a Sprengung (oben), V03	38,4	33,3	47,7	31,4	24,5	33,3	33,3	16,7	24,5	24,5	33,3	31,7	18,3	18,3	10,1	15,1	17,6	10,1	15,1	17,6	23,7	23,7
M01b Sprengung (Mitte), V03	30,4	26,0	32,5	14,7	24,1	34,4	35,0	14,7	24,1	24,1	34,4	34,4	24,9	28,3	12,6	28,5	12,6	28,5	12,6	28,5	26,7	26,7
M01c Sprengung (unten), V03	41,8	41,7	51,5	33,9	37,3	37,4	37,4	33,9	37,3	37,3	37,4	36,8	26,8	26,8	12,9	15,6	15,6	12,9	15,6	15,6	25,6	25,6
M02 Bohrerat Sprengloch, V03	40,7	27,4	32,9	28,0	34,3	34,0	33,8	28,0	34,3	34,3	34,0	33,8	26,8	26,8	12,9	15,6	15,6	12,9	15,6	15,6	25,6	25,6
M03 Steine vorbereiten mit Bagger (gesamte Zeit ohne Beladen Mulde), V03	40,3	26,5	32,0	27,3	33,7	33,7	33,7	27,3	33,7	33,7	33,7	33,7	25,4	25,4	12,8	19,0	12,8	19,0	12,8	19,0	24,6	24,6
M04 Beladen Mulde mit Bagger (52 Vorgänge à 5 Min., tgl.), V03	29,7	18,2	18,2	22,8	23,9	25,9	25,9	22,8	23,9	23,9	26,0	26,0	20,6	20,6	10,1	17,6	10,1	17,6	10,1	17,6	17,9	17,9
M07 Radladerbetrieb zwischen Steinbruchschle und Aufbereitungsanlage	53,0	35,4	29,2	34,5	29,0	30,6	28,1	34,5	29,0	30,6	28,1	30,6	28,1	33,2	26,6	35,4	26,6	35,4	26,6	35,4	19,5	19,5
S07 Kleine Brecher unterhalb Siebstation	35,7	21,7	12,7	14,6	11,1	15,4	13,0	14,6	11,1	15,4	13,0	15,4	13,0	23,0	12,8	19,4	12,8	19,4	12,8	19,4	19,4	19,4
F07 Transport zwischen Aufbereitung und Lagerplatz	31,7	11,7	9,0	10,5	8,5	10,8	10,8	10,5	8,5	10,8	9,0	9,0	22,2	9,2	14,1	14,3	9,2	14,1	9,2	14,1	14,3	14,3
F06 Versand, Lkw Fahreräusch	24,9	15,0	18,4	10,2	16,6	16,4	16,8	10,2	16,6	16,6	16,4	16,4	9,6	9,6	-3,9	5,3	-3,9	5,3	-3,9	5,3	7,6	7,6
F02a Transport Gestein mit Mulde, beladen, eben (52 Fahrten tgl.), V03	40,9	29,8	20,5	17,6	20,0	22,6	22,6	17,6	20,0	22,6	22,4	22,4	17,3	17,3	6,6	20,8	6,6	20,8	6,6	20,8	18,4	18,4
F02b Transport Gestein mit Mulde, beladen, Gefälle (52 Fahrten tgl.), V03	37,9	26,8	17,4	14,7	17,0	19,7	19,7	14,7	17,0	19,7	19,5	19,5	14,3	14,3	3,5	17,8	3,5	17,8	3,5	17,8	15,5	15,5
F01a Transport Gestein mit Mulde, unbeladen, Anstieg (52 Fahrten tgl.), V03	41,8	32,7	23,4	21,3	18,9	23,0	23,0	21,3	18,9	23,0	21,8	21,8	25,4	25,4	17,1	26,1	17,1	26,1	17,1	26,1	24,2	24,2
F01b Transport Gestein mit Mulde, unbeladen, eben (52 Fahrten tgl.), V03	36,3	22,9	28,8	22,2	30,3	29,8	29,8	22,2	30,3	30,3	29,8	29,8	21,2	21,2	8,1	11,6	8,1	11,6	8,1	11,6	20,5	20,5
S02a Vorbrecher, Emission nach oben	39,8	32,7	26,6	13,4	17,1	18,4	18,4	13,4	17,1	17,1	18,4	18,4	30,0	30,0	20,0	27,1	20,0	27,1	20,0	27,1	25,9	25,9
M07 Radladerbetrieb Abbaubereich, V03	48,6	36,0	27,9	21,2	22,4	24,2	24,2	21,2	22,4	22,4	23,6	23,6	34,1	34,1	23,6	26,9	23,6	26,9	23,6	26,9	33,1	33,1
S02c Vorbrecher Emission über Westfassade	35,3	24,6	20,1	21,0	20,0	23,9	23,9	21,0	20,0	20,0	22,8	22,8	30,7	30,7	19,2	19,1	19,2	19,1	19,2	19,1	16,2	16,2
S02d Vorbrecher, Emission über Nordfassade	48,1	32,8	28,8	33,4	31,5	35,5	35,5	33,4	31,5	31,5	34,8	34,8	27,8	27,8	23,0	35,7	23,0	35,7	23,0	35,7	24,3	24,3
S03a Vorabscheidung, Emission über Ostfassade	40,4	30,7	30,4	33,8	31,6	34,5	34,5	33,8	31,6	31,6	34,5	34,5	31,0	31,0	22,7	31,2	22,7	31,2	22,7	31,2	24,8	24,8
S03b Vorabscheidung, Emission über Nordfassade	40,6	28,0	23,9	30,5	26,5	26,7	26,7	30,5	26,5	26,5	29,7	29,7	28,9	28,9	21,8	27,0	21,8	27,0	21,8	27,0	30,3	30,3
S03c Vorabscheidung, Emission über Westfassade	59,1	44,8	34,4	36,7	36,3	39,4	39,4	36,7	36,3	36,3	39,4	39,4	36,3	36,3	28,3	36,9	28,3	36,9	28,3	36,9	21,6	21,6
S04b Siebstation, Südteil, Ostfassade, offene Fläche	49,0	37,5	28,3	30,8	31,3	32,9	32,9	30,8	31,3	31,3	32,9	32,9	30,5	30,5	21,5	32,9	21,5	32,9	21,5	32,9	14,5	14,5
S04c Siebstation, Nordteil, Ostfassade, offene Fläche	48,5	33,8	25,2	28,7	27,5	30,0	30,0	28,7	27,5	27,5	30,0	30,0	26,5	26,5	19,1	31,2	19,1	31,2	19,1	31,2	10,0	10,0
S04d Siebstation, unterer Teil, Ostfassade offene Fläche	48,5	33,8	25,2	28,7	27,5	30,0	30,0	28,7	27,5	27,5	30,0	30,0	26,5	26,5	19,1	31,2	19,1	31,2	19,1	31,2	10,0	10,0

Variante 4: Erweiterung, Gesteinsabbau Nord Emissionen Industrie Punktquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten		
	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag					Ruhe	Nacht	X
S01 Vorbrecher, Aufgabe Gestein (30s je Vorgang)	114,9	114,9	114,9	Lw	S01	0,0	0,0	0,0	24,00	2,00	0,00	0,0	(keine)	0,50	33361345,13	5407525,36	434,50
S04a Siebstation, Südfassade, Öffnung	103,7	103,7	103,7	Lw	S04a	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	3,0	(keine)	438,00	33361285,13	5407521,02	438,00
S05 Siebstation, Erstaubungsfiltergebläse, Gehäuse	101,2	101,2	101,2	Lw	S05	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	438,00	33361298,10	5407551,94	438,00
S08 Kieselbrecher südöstlich Siebstation	99,6	99,6	99,6	Lw	S08	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	427,00	33361289,51	5407520,16	427,00
M01a Sprengung (oben), V04	143,3	148,1	148,1	Lw	M01	-4,8	0,0	0,0	0,33	0,00	0,00	0,0	(keine)	0,50	33361786,80	5407729,56	431,59
M01c Sprengung (unten), V04	143,3	148,1	148,1	Lw	M01	-4,8	0,0	0,0	0,33	0,00	0,00	0,0	(keine)	0,50	33361754,52	5407672,03	422,29
M02 Bohrergerät Sprengloch	113,1	113,1	113,1	Lw	M02	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	2,00	33361787,85	5407729,17	433,00
M03 Steine vorbereiten mit Bagger (gesamte Zeit ohne Beladen Mulde), V04	109,1	109,1	109,1	Lw	M03	0,0	0,0	0,0	480,00	40,00	0,00	0,0	(keine)	1,50	33361836,98	5407667,61	438,50
M04 Beladen Mulde mit Bagger (62 Vorgänge à 5 Min. tgl.), V04	111,8	111,8	111,8	Lw	M04	0,0	0,0	0,0	240,00	20,00	0,00	0,0	(keine)	2,00	33361833,91	5407661,87	439,00

Linienquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen		
	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht				Tag	Abend	Nacht
M07 Radladerbetrieb zwischen Steinbruchsohle und Aufbereitungsanlage	103,8	103,8	103,8	71,6	71,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	720,00	60,00	0,00	0,0	(keine)	
S07 Kleine Brecher unterhalb Siebstation	115,9	115,9	115,9	104,2	104,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	3,0	(keine)	
F07 Transport zwischen Aufbereitung und Lagerplatz	98,9	98,9	91,9	72,0	65,0	Lw	F07	7,0	7,0	0,0	0,0	0,0	720,00	60,00	0,00	0,0	(keine)	
F06 Versand, Lkw Fahrgeräusch	96,5	96,5	86,5	73,0	73,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	600,00	60,00	0,00	0,0	(keine)	
F02a Transport Gestein mit Mulde, beladen, eben (62 Fahrten tgl.), V04	87,9	87,9	107,1	73,2	73,2	0,0	0,0	0,0	-19,2	-19,2	0,0	0,0	720,00	60,00	0,00	0,0	(keine)	
F02b Transport Gestein mit Mulde, beladen, Gefälle (52 Fahrten tgl.), V04	91,9	91,9	107,1	73,1	73,1	0,0	0,0	0,0	-15,2	-15,2	0,0	0,0	720,00	60,00	0,00	0,0	(keine)	
F02c Transport Gestein mit Mulde, beladen, eben (62 Fahrten tgl.), V04	100,4	100,4	107,1	73,1	73,1	0,0	0,0	0,0	-6,7	-6,7	0,0	0,0	720,00	60,00	0,00	0,0	(keine)	
F01a Transport Gestein mit Mulde, unbeladen, eben (62 Fahrten tgl.), V04	97,5	97,5	104,2	70,2	70,2	0,0	0,0	0,0	-6,7	-6,7	0,0	0,0	720,00	60,00	0,00	0,0	(keine)	
F02d Transport Gestein mit Mulde, unbeladen, Anstieg (52 Fahrten tgl.), V04	90,2	90,2	104,2	71,4	71,4	0,0	0,0	0,0	-14,0	-14,0	0,0	0,0	720,00	60,00	0,00	0,0	(keine)	
F01b Transport Gestein mit Mulde, unbeladen, eben (62 Fahrten tgl.), V04	85,0	85,0	104,2	70,2	70,2	0,0	0,0	0,0	-19,2	-19,2	0,0	0,0	720,00	60,00	0,00	0,0	(keine)	

Flächenquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen		
	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht				Tag	Abend	Nacht
S02a Vorbrecher, Emission nach oben	107,2	107,2	107,2	93,2	93,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	
M07 Radladerbetrieb Abbaubereich, V04	103,8	103,8	103,8	68,8	68,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	720,00	60,00	0,00	0,0	(keine)	

Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen		
	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht				Tag	Abend	Nacht
S02b Vorbrecher, Emission über Südfassade	108,1	108,1	108,1	94,3	94,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	3,0	(keine)	
S02c Vorbrecher, Emission über Westfassade	111,4	111,4	111,4	97,0	97,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	3,0	(keine)	
S02d Vorbrecher, Emission über Nordfassade	108,1	108,1	108,1	94,3	94,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	3,0	(keine)	
S03a Vorabscheidung, Emission über Ostfassade	110,8	110,8	110,8	94,8	94,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	3,0	(keine)	
S03b Vorabscheidung, Emission über Nordfassade	110,3	110,3	110,3	94,9	94,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	3,0	(keine)	
S03c Vorabscheidung, Emission über Westfassade	108,5	108,5	108,5	93,1	93,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	3,0	(keine)	
S04b Siebstation, Südteil, Ostfassade, offene Fläche	115,3	115,3	115,3	101,5	101,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	3,0	(keine)	
S04c Siebstation, Nordteil, Ostfassade, offene Fläche	110,5	110,5	110,5	89,7	89,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	3,0	(keine)	
S04d Siebstation, unterer Teil, Ostfassade offene Fläche	109,7	109,7	109,7	92,5	92,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	0,00	3,0	(keine)	

Emissionspektrum Schalleistung

Bezeichnung	ID	Typ	Terzspektrum (dB)										Quelle			
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin		
Fahrgeräusch MULDENKIPPER (eben, unbeladen)	F01	Lw	A	64.7	76.7	84.8	91.8	97.2	100.0	98.1	93.5	85.2	104.2	109.8	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Fahrgeräusch MULDENKIPPER (eben, beladen)	F02	Lw	A	63.8	78.4	89.0	95.5	99.8	102.8	101.4	96.5	86.0	107.1	112.1	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Lkw Fahrgeräusch	F06	Lw	A	28.0	43.0	48.0	52.0	55.0	58.5	57.5	52.0	37.0	63.0	72.9	Hess.Landesamt (Summe) und Prima (Spektrum)	
Verackkipper Fahrgeräusch	F07	Lw	A	30.0	45.0	50.0	54.0	57.0	60.5	59.5	54.0	39.0	65.0	74.9	Hess.Landesamt und Prima+2dB	
Sprengung (über 20s gemittelt)	M01	Lw	A	117.7	124.3	130.6	136.0	139.9	141.3	140.7	137.0	143.0	148.1	158.8	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Bohrgerat	M02	Lw	A	57.0	71.2	87.0	101.3	103.4	108.1	108.5	104.7	96.2	113.1	115.1	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Gestein vorbereiten mit Bagger (gemittelt über 100s)	M03	Lw	A	73.2	89.0	95.2	100.6	104.2	103.5	101.2	94.4	84.4	109.1	119.1	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Mulde beladen mit Bagger (gemittelt über 300s)	M04	Lw	A	70.4	85.1	94.2	101.7	106.0	107.1	105.6	98.0	86.6	111.8	117.9	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Radladerbetrieb (KOMATSU WA40)	M07	Lw	A	61.4	80.6	84.6	91.9	97.0	99.6	97.4	93.1	82.2	103.8	110.4	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Vorberecher, Aufgabe Gestein	S01	Lw	A	67.1	79.8	95.4	103.5	107.9	110.2	109.6	104.1	95.1	114.9	118.5	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Vorberecher, Emission nach oben	S02a	Lw	A	63.4	79.1	92.8	101.2	102.7	100.7	97.7	91.1	82.5	107.2	114.5	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Vorberecher, Emission über Nord- und Südfassade	S02bd	Lw	A	73.0	84.2	97.5	104.2	106.7	105.2	101.5	94.6	85.1	111.1	119.3	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Vorberecher, Emission über Westfassade	S02c	Lw	A	72.2	87.5	98.4	104.5	107.1	105.6	101.4	93.4	82.2	111.4	120.1	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Vorabscheider, Emission über Ostfassade	S03a	Lw	A	62.8	80.1	91.8	100.7	105.4	107.3	102.4	93.4	81.8	110.8	115.4	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Vorabscheider, Emission über Nordfassade	S03b	Lw	A	62.2	79.5	91.2	100.1	104.9	106.7	101.8	92.9	81.2	110.3	114.8	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Vorabscheider, Emission über Westfassade	S03c	Lw	A	59.2	80.4	88.0	97.9	102.7	104.8	100.8	94.0	85.9	108.5	113.1	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Siebstation, Südteil, Südfassade, Öffnung	S04a	Lw	A	49.7	69.2	74.8	86.4	96.0	100.6	98.1	89.9	75.8	103.7	105.3	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Siebstation, Südteil, Ostfassade offen	S04b	Lw	A	66.4	78.8	90.3	98.7	106.9	111.8	110.2	103.4	92.9	115.3	117.2	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Siebstation, Nordteil, Ostfassade offen	S04c	Lw	A	69.1	80.4	91.1	97.8	101.8	104.4	105.5	103.6	96.7	110.5	115.1	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Siebstation, unterer Teil, Ostfassade offen	S04d	Lw	A	65.1	73.4	84.6	92.6	99.3	103.4	105.6	103.0	96.1	109.7	111.8	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Siebstation, Entstaubungfiltergehäuse, Gehäuse	S05	Lw	A	63.2	76.2	87.6	95.6	95.6	95.6	91.4	83.7	70.5	101.2	109.9	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Siebstation, Entstaubungfiltergehäuse, Abluft	S06	Lw	A	68.9	76.8	77.3	88.1	95.3	94.4	92.4	86.3	75.0	99.6	110.3	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Kleine Brecher unterhalb Siebstation	S07	Lw	A	69.1	84.1	95.8	104.2	110.5	111.8	109.0	102.2	93.0	115.9	119.9	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx
Kreiseltrecher südöstlich Siebstation	S08	Lw	A	67.6	84.8	97.8	107.9	114.7	114.9	111.0	103.0	95.4	119.1	122.8	M108462	Auswertung_2021-12-02.xlsx

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	Pegel Lr Tag+Abend (dB(A))	Richtwert Tag+Abend (dB(A))	Nutzungsart		Höhe		Koordinaten		
			Gebiet	Auto Lärmart	(m)	(m)	X (m)	Y (m)	Z (m)
IO1a Heizelsberg 3, NOF, 1.OG	64.1	60.0	MI	Industrie	4.00	r	33361377.01	5407357.09	440.28
IO1b Heizelsberg 4, WF, 1.OG	48.1	60.0	MI	Industrie	6.50	r	33361698.75	5407213.33	453.77
IO1c Heizelsberg 9, WF, EG	41.8	60.0	MI	Industrie	1.50	r	33361786.73	5407328.57	472.42
IO2 Reipferding 9, SF, 1.OG	46.7	60.0	MI	Industrie	5.50	r	33362415.20	5407900.68	431.50
IO3a Mapferding 14, SWF, 1.OG	51.0	60.0	MI	Industrie	6.00	r	33362005.53	5407895.04	404.50
IO3b Mapferding 15, SWF, 1.OG	51.3	60.0	MI	Industrie	413.50	a	33361912.93	5407983.59	413.50
IO3c Mapferding 17, SWF, EG	49.8	60.0	MI	Industrie	414.50	a	33361856.87	5408035.75	414.50
IO4 Schiefmühle 1, OF, 1.OG	43.5	60.0	MI	Industrie	4.70	r	33361107.46	5407717.76	392.30
IO5 Kallenbrunn 1, NOF, 1.OG	35.2	55.0	WA	Industrie	4.00	r	33360860.51	5407303.58	345.00
IO6 Diepoltsteten 3, NOF, 1.OG	45.3	60.0	MI	Industrie	5.50	r	33361203.74	5406695.08	394.69
IO7 Enggolling, Diepoltstetener Str.26, NF, 2.OG	40.9	55.0	WA	Industrie	418.00	a	33360721.87	5406583.87	418.00

Immissionsspektrum Tag

Bezeichnung	Pegelspektrum dB(A)									
	Typ	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO1a Heizelsberg 3, NOF, 1.OG	Tag+Abend	20,2	32,6	43,1	51,3	59,2	60,4	56,7	45,6	20,6
IO1b Heizelsberg 4, WF, 1.OG	Tag+Abend	11,3	21,5	32,3	38,3	43,4	44,3	38,5	19,4	-31,1
IO1c Heizelsberg 9, WF, EG	Tag+Abend	12,8	22,3	30,1	35,4	37,8	35,9	27,6	9,4	-19,4
IO2 Reiparding 9, SF, 1.OG	Tag+Abend	11,2	21,4	29,3	38,4	42,4	42,4	35,8	14,8	-41,0
IO3a Mapferding 14, SWF, 1.OG	Tag+Abend	17,2	27,6	34,7	41,9	45,3	46,6	43,9	32,8	9,7
IO3b Mapferding 15, SWF, 1.OG	Tag+Abend	16,9	27,0	34,6	42,0	45,7	47,0	44,0	32,7	9,1
IO3c Mapferding 17, SWF, EG	Tag+Abend	16,0	25,9	33,5	40,8	44,3	45,6	42,4	30,5	4,4
IO4 Schiefmühle 1, OF, 1.OG	Tag+Abend	13,3	24,0	31,9	36,8	38,8	37,8	32,7	20,2	-11,1
IO5 Kallenbrunn 1, NOF, 1.OG	Tag+Abend	5,2	15,8	23,6	28,6	30,9	29,6	23,1	5,7	-44,6
IO6 Diepoltstetten 3, NOF, 1.OG	Tag+Abend	8,1	19,4	28,9	36,1	41,0	41,3	33,9	8,8	-70,0
IO7 Engolling, Diepoltstetterer Str.26, NF, 2.OG	Tag+Abend	6,3	17,7	26,8	33,4	37,4	35,8	25,5	-7,8	-79,4

Teilpegel Tag

Bezeichnung	IO 1a		IO 1b		IO 1c		IO 2		IO 3a		IO 3b		IO 3c		IO 4		IO 5		IO 6		IO 7		
	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	Tag+Abend	
S01 Vorbrecher, Aufgabe Gestein (30s je Vorgang)	29,8	28,7	17,4	21,2	20,8	24,0	23,4	8,8	12,6	13,3	12,4	22,5	11,1	22,5	20,6	25,8	19,3	27,8	24,9	24,9	24,9	24,9	24,9
S04a Siebstation Südteil, Südfassade, Öffnung	48,2	34,1	16,5	8,8	22,8	36,0	42,8	22,8	23,9	25,9	26,0	20,6	10,1	17,6	17,9	33,2	26,6	35,4	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
S05 Siebstation, Erstaubungsfiltergebläse, Gehäuse	25,1	27,0	20,2	24,2	23,4	26,6	25,1	34,5	29,0	30,6	28,1	33,2	26,6	35,4	19,5	33,2	26,6	35,4	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
S06 Siebstation, Erstaubungsfiltergebläse, Abluft	37,3	27,8	18,3	19,7	21,7	22,2	22,3	39,5	34,9	34,9	36,3	34,9	28,5	40,1	37,6	34,9	28,5	40,1	37,6	37,6	37,6	37,6	37,6
S08 Kreisbrecher südöstlich Siebstation	60,7	37,4	37,1	39,5	37,1	43,2	43,6	36,1	43,2	43,6	42,3	16,3	8,6	8,9	12,6	16,3	8,6	8,9	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6
M01a Sprengung (oben), V04	23,9	14,9	21,0	36,1	20,8	15,6	18,4	20,8	18,0	22,0	20,5	19,8	17,3	9,4	23,2	17,3	9,4	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2
M01b Sprengung (Mitte), V04	27,9	17,2	20,1	18,0	22,0	20,5	19,9	16,2	22,0	20,5	19,9	16,2	9,5	18,7	22,0	16,2	9,5	18,7	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
M02 Bohrerat Sprengloch	35,3	18,4	24,2	38,5	46,2	46,5	45,1	21,0	46,2	46,5	45,1	21,0	10,3	22,8	24,5	21,0	10,3	22,8	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5
M03 Steine vorbereiten mit Bagger (gesamte Zeit ohne Beladen Mulde), V04	33,0	18,8	27,4	36,8	43,5	42,2	40,7	20,3	43,5	42,2	40,7	20,3	10,8	21,5	24,7	20,3	10,8	21,5	24,7	24,7	24,7	24,7	24,7
M04 Beladen Mulde mit Bagger (52 Vorgänge à 5 Min. tgl.), V04	32,0	17,0	25,7	36,0	42,8	41,4	39,9	18,6	42,8	41,4	39,9	18,6	9,2	19,8	23,6	18,6	9,2	19,8	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6
M07 Radladerbetrieb zwischen Steinbruchschle und Aufbereitungsanlage	29,7	18,2	18,2	22,8	23,9	25,9	26,0	29,2	23,9	25,9	26,0	20,6	10,1	17,6	17,9	20,6	10,1	17,6	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9
S07 Kleine Brecher unterhalb Siebstation	53,0	35,4	29,2	34,5	29,0	30,6	28,1	34,5	29,0	30,6	28,1	33,2	26,6	35,4	19,5	33,2	26,6	35,4	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
F07 Transport zwischen Aufbereitung und Lagerplatz	35,7	21,7	12,7	14,6	11,1	15,4	13,0	23,0	12,7	14,6	11,1	15,4	13,0	23,0	19,4	12,7	14,6	11,1	15,4	19,4	19,4	19,4	19,4
F06 Versand, Lkw Fahreräusch	31,7	11,7	9,0	10,5	8,5	10,8	9,0	22,2	10,5	8,5	10,8	9,0	22,2	14,1	14,3	10,5	8,5	10,8	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1
F02a Transport Gestein mit Mulde, beladen, eben (52 Fahrten tgl.), V04	11,2	-3,0	4,5	16,4	21,0	19,8	18,5	16,4	21,0	19,8	18,5	16,4	-1,5	-10,7	-1,0	16,4	-1,5	-10,7	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
F02b Transport Gestein mit Mulde, beladen, Gefälle (52 Fahrten tgl.), V04	14,2	1,5	6,1	14,6	14,3	19,3	19,3	14,6	14,3	19,3	19,3	21,3	2,1	-6,4	1,7	14,6	2,1	-6,4	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
F02c Transport Gestein mit Mulde, beladen, eben (52 Fahrten tgl.), V04	26,0	17,0	16,7	18,9	21,6	25,9	25,7	14,0	21,6	25,9	25,7	14,0	6,0	8,9	12,8	14,0	6,0	8,9	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8
F01a Transport Gestein mit Mulde, unbeladen, eben (52 Fahrten tgl.), V04	23,0	14,0	13,6	16,0	18,6	22,9	22,8	10,9	18,6	22,9	22,8	10,9	3,0	5,9	9,9	10,9	3,0	5,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9
F02d Transport Gestein mit Mulde, unbeladen, Anstieg (52 Fahrten tgl.), V04	12,3	-0,4	4,2	12,8	12,4	17,6	19,6	0,2	12,8	12,4	17,6	19,6	0,2	-8,2	-0,3	12,8	0,2	-8,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
F01b Transport Gestein mit Mulde, unbeladen, eben (52 Fahrten tgl.), V04	8,2	-6,1	1,4	13,5	18,0	16,9	15,5	-4,6	13,5	18,0	16,9	15,5	-4,6	-13,8	-4,1	13,5	-4,6	-13,8	-4,1	0,9	0,9	0,9	0,9
S02a Vorbrecher, Emission nach oben	41,8	32,7	23,4	21,3	18,9	23,0	21,8	25,4	21,3	18,9	23,0	21,8	25,4	17,1	24,2	21,3	18,9	23,0	21,8	24,2	24,2	24,2	24,2
M07 Radladerbetrieb Abbaubereich, V04	28,1	13,2	17,9	30,9	34,7	35,9	35,2	14,0	34,7	35,9	35,2	14,0	5,8	17,2	19,9	14,0	5,8	17,2	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9
S02b Vorbrecher, Emission über Südfassade	39,8	32,7	26,6	13,4	17,1	18,4	18,3	30,0	17,1	18,4	18,3	30,0	20,0	27,1	25,9	17,1	18,4	18,3	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1
S02c Vorbrecher Emission über Westfassade	48,6	36,0	27,9	21,2	22,4	24,2	23,6	34,1	22,4	24,2	23,6	34,1	23,6	26,9	33,1	24,2	23,6	26,9	33,1	33,1	33,1	33,1	33,1
S02d Vorbrecher, Emission über Nordfassade	35,3	24,6	20,1	21,0	20,0	23,9	22,8	30,7	20,0	23,9	22,8	30,7	19,2	19,1	16,2	20,1	19,2	19,1	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2
S03a Vorabscheidung, Emission über Ostfassade	48,1	32,8	28,8	33,4	31,5	35,5	34,8	27,8	33,4	31,5	35,5	34,8	27,8	24,3	24,3	33,4	27,8	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3
S03b Vorabscheidung, Emission über Nordfassade	40,4	30,7	30,4	33,8	34,0	34,5	34,5	31,0	33,8	34,0	34,5	34,5	31,0	27,7	24,8	30,7	31,0	27,7	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
S03c Vorabscheidung, Emission über Westfassade	40,6	28,0	23,9	30,5	26,5	26,7	27,1	28,9	30,5	26,5	26,7	27,1	28,9	27,0	30,3	23,9	26,5	26,7	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0
S04b Siebstation, Südteil, Ostfassade, offene Fläche	59,1	44,8	34,4	36,7	38,2	39,4	38,3	34,4	36,7	38,2	39,4	38,3	34,4	36,7	21,6	44,8	34,4	36,7	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6
S04c Siebstation, Nordteil, Ostfassade, offene Fläche	28,3	30,8	28,3	30,8	31,3	32,9	30,8	31,3	32,9	30,8	31,3	32,9	30,8	31,3	14,5	28,3	30,8	31,3	32,9	32,9	32,9	32,9	32,9
S04d Siebstation, unterer Teil, Ostfassade offene Fläche	48,5	33,8	25,2	28,7	27,5	26,5	27,3	27,3	27,5	26,5	27,3	27,3	19,1	31,2	10,0	33,8	27,5	26,5	27,3	27,3	27,3	27,3	27,3



von der Ingenieurkammer Sachsen
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Über- und untertägige Fels- und Gewinnungssprengungen

1. Ausfertigung

Archiv: 03/2025

sprengtechnisches Sachverständigengutachten

für die geplante Abbauerweiterung im Osten des Steinbruches
der
Bayer. Wald Granitwerke K. A. Thiele GmbH & Co. KG
Werk Hötzensberg

Prognose und Beurteilung der Sprengimmissionen durch
Gewinnungssprengungen.
Festlegung von sprengtechnischen Parametern



INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite</u>
Deckblatt	
Inhaltsverzeichnis	
1. Allgemeines.....	4
2. Anlass und Aufgabenstellung	5
3. Lage der geplanten Erweiterung.....	5
4. Lagerstätte / Konfiguration des Tagebaues	6
5. Grundlagen - vorhandene Unterlagen	6
6. Mögliche Gefährdungen schutzbedürftiger Objekte, Maßnahmen zur sicheren Ausführung der Sprengarbeiten.....	7
6.1 Sprenglärm.....	7
6.2 Streuflug.....	7
6.3 Sprengerschütterungen	8
7. Beurteilungsgrundlage von Sprengerschütterungen	8
8. Sprengarbeiten und Immissionsbetrachtung.....	11
9. Beschreibung der Sprengarbeiten	12
9.1 Prognoseberechnung - Allgemeines.....	12
9.2 Lademengeneinsatz und Ausführung der Sprengarbeiten im Abbaufeld	12
9.3 Sprengparameter	13
9.3.1 Prognosebetrachtung mit Parametern für eine Wandhöhe von 14,00 m.....	13
9.3.2 Prognosebetrachtung mit Parametern für eine Wandhöhe von 20,00 m unter Anwendung der geteilten Ladesäule	14
10. Einordnung der Immissionsorte in Abhängigkeit zum Regelwerk DIN 4150.....	17
11. Vorermittlung von Sprengerschütterungen – Nachweis der Lademengenbegrenzungen.....	20
12. Vorermittlung von Sprengerschütterungen – unter Einsatz von einer maximalen Lademenge im geplanten Erweiterungsgebiet und der minimalen Entfernung zum nächstgelegenen Immissionsort.	23
12.1 Prognose zum Immissionsort P1 – 160 m	23
12.2 Prognose zum Immissionsort P2 – 62 m	23
12.3 Prognose zum Immissionsort P3 – 177 m	24
12.4 Prognose zum Immissionsort P4 – 240 m	25
12.5 Prognose zum Immissionsort P5 – 558 m	25
13. Freifeldmessung am Wochenendhaus (P2).....	26
14. Bewertung der Messergebnisse nach der Spürbarkeit für den Menschen	27
14.1 Zusammenfassung zur Vorermittlung der Sprengerschütterungen und die Spürbarkeit für den Menschen.....	29
15. Nachweisführung der Sprengunterlagen	29



16.	Allgemeinverständliche Zusammenfassung.....	30
17.	Gutachterliche Empfehlung und Festlegung.....	32
18.	Literatur.....	34

Inhalt:	35 Seiten
Anlage 1:	1 Seite
Anlage 2:	1 Seite
Anlage 3:	1 Seite
Anlage 4:	1 Seite
Anlage 5:	53 Seiten
Anlage 6:	21 Seiten
Anlage 7:	1 Seite



1. Allgemeines

Auftraggeber Bayer. Wald Granitwerke K.A. Thiele GmbH & Co.KG
Am Bahnhof 12
D-94538 Fürstenstein

vertreten durch: GF Dipl. Ing. Gerhard Thiele

Objekt: Bayer. Wald Granitwerke K.A. Thiele GmbH & Co.KG
Werk Hötzelsberg
Hötzelsberg 1

Auftrag: Erstellung eines Sprengsachverständigengutachtens
im Ausblick für die geplante Abbauerweiterung-Ost im Werk
Hötzelsberg der Bayer. Wald Granitwerke K. A. Thiele
GmbH & Co. KG.
Ermittlung der minimalen Abstände zu den Schutzobjekten.
Berechnung und Prognose der Sprengimmissionen nach
DIN 4150.
Festlegung von maximalen Lademengen in Abhängigkeit zu den
Schutzobjekten.
Festlegung eines Sprengkonzeptes.

Grundlage: Bereitstellung der
Planungsunterlagen für die geplante Abbauerweiterung
Ortstermin

Sachverständiger: Büro: Büro:
Dipl.-Ing. Ulrich Mann Dipl.-Ing. Ulrich Mann
Max-Wenzel-Straße 10 Friedensstraße 29
09427 Ehrenfriedersdorf 68199 Mannheim

Tel.: 037341 / 498498 Tel.: 0621 / 86179922
Fax: 037341 / 484562 Fax: 0621 / 86192480
E-Mail: ul-mann-sv@t-online.de

Ehrenfriedersdorf, den 30. Januar 2025



2. Anlass und Aufgabenstellung

Die Firma Bayer. Wald Granitwerke K. A. Thiele GmbH & Co. KG, betreibt in Auerbach auf der Gemarkung Auerbach den Granitsteinbruch „Hötzelsberg“ auf der Basis des zugelassenen Betriebsplanes.

Der Betreiber plant in der Zukunft eine Erweiterung der Abbauflächen im östlichen Bereich des bereits bestehenden Tagebaus. **Anlage 1**

Die Gewinnung von Granit im Werk Hötzelberg erfolgt überwiegend im Sohlenabbau durch Bohr- und Sprengarbeit.

Für die geplante Erweiterung des Steinbruches Hötzelberg, wird in der Folge ein Sprengkonzept erarbeitet und auf dieser Grundlage werden die zu erwartenden Erschütterungsimmissionen prognostiziert.

Die Prognose beruht auf die im vergangenen Jahr durchgeführten Gewinnungssprengungen im Werk Hötzelberg.

Im Bedarfsfall werden Maßnahmen festgelegt, wie die Immissionen, die durch die Sprengarbeiten hervorgerufen werden (Erschütterungen, Steinflug und Explosionsknall), minimiert werden.

Messergebnisse der Sprengerschütterungen liegen aus der Fremdüberwachung vor, (**Anlage 5 und Anlage 6**) diese wurden ausgewertet und die eingesetzte Sprengtechnik bewertet. Auf dieser Basis werden die zu erwartenden Sprengerschütterungen prognostiziert und entsprechend nach DIN 4150 Teil 3 Sprengparameter für die Erweiterungsbereiche festgelegt. **Anlage 7**

Des Weiteren werden die Grenzbereiche und die Entfernung zu den Immissionsorten für die Ausführung von Sprengarbeiten betrachtet.

Nachfolgende Ausführungen des Sachverständigengutachtens dienen zur Durchführung von Gewinnungssprengungen im Steinbruchbetrieb Bayer. Wald Granitwerke K. A. Thiele GmbH & Co. KG; Werk Hötzelberg.

Das Gutachten soll der Genehmigungsbehörde als Entscheidungshilfe dienen und gilt gleichfalls zur Verwendung als gerichtliches Gutachten.

3. Lage der geplanten Erweiterung

Die östliche Abbauerweiterung des Steinbruches Hötzelberg befindet sich etwa 850 m vom der Ortslage 94530 Auerbach, 590 m östlich der Bundesstraße B533, 236 m nördlich der Ortschaft 94530 Auerbach OT Hötzelberg und ca. 705 m von der Ortslage 94530 Auerbach OT Reiperding. Die Ortslage 94530 Auerbach OT Mapferding liegt ca. 355 m entfernt . **Anlage 1**



4. Lagerstätte / Konfiguration des Tagebaues

Im Werk Hötzensberg wird Granit abgebaut. Der Abbau erfolgt im bestehenden Tagebau und soll in der geplanten Erweiterung im Mehrsohlenbetrieb weitergeführt werden. Die Abbauabfolge im Erweiterungsgebiet werden in der **Anlage 1** mit den Bezeichnungen „Abschnitt 1a bis Abschnitt 2b dargestellt.“

Die Abbauhöhen bzw. Sohlenabstände werden zwischen 5,00 m bis max. 30,00 m betragen. Die 30 m Wandhöhen können in der Ausrichtung durchaus variieren und weiterhin unterteilt werden. **Anlage 4**

Im derzeitigen Abbauverfahren werden Abbauhöhen zwischen 10,00 m und 20,00 m realisiert.

Die Sohlenkonfiguration stellt sich derzeit wie folgt dar:

- Sohle 1 = Deckgebirge von Höhe 470 NN auf 460 NN
- Sohle 2 von Höhe 460 NN auf 430 NN
- Sohle 3 von Höhe 430 NN auf 400 NN
- Sohle 4 von Höhe 400 NN auf 382 NN
- Sohle 5 von Höhe 382 NN auf 370 NN

In der Erweiterung des Steinbruches Hötzensberg werden Arbeitsbermen von min. 12 m Breite aus dem bestehenden Tagebau heraus erschlossen.

Das Anfahren der tiefergelegten Sohlen erfolgt über Zufahrtsrampen. Die Breite der Zufahrtsrampen wird der betrieblichen Gerätetechnik angepasst.

5. Grundlagen - vorhandene Unterlagen

Der Ausarbeitung der gutachterlichen Stellungnahme lagen folgende Unterlagen zu Grunde:

- [1] Erschütterungsauswertung() – Werk Hötzensberg
- [2] Sprengprotokolle Werk Hötzensberg



[3] Eigenkontrolle der Sprengerschütterungen durch den Sachverständigen U.Mann, Freifeldmessung am Wochenendhaus.

[4] Abbauerweiterungsplan – Bereitstellung durch Bayer. Wald Granitwerke K. A. Thiele GmbH & Co.KG, Werk Hötzelsberg

6. Mögliche Gefährdungen schutzbedürftiger Objekte, Maßnahmen zur sicheren Ausführung der Sprengarbeiten

6.1 Sprenglärm

Sprenglärm ist direkt mit einem Detonationsknall verbunden. Ein Detonationsknall entsteht bei der chemischen Umwandlung des Sprengstoffes vom festen in den gasförmigen Zustand unter hohem Druck und hoher Geschwindigkeit.

Die Einwirkungen des Detonationsknalls sind von Bedeutung, wenn der Sprengstoff frei zur Detonation kommt, d.h. bei nicht eingeschlossenen Ladungen. Ein großer Teil der freiwerdenden Energie wird hierbei ungenutzt in Form von Luftkompression, d.h. Schall, an die Umgebung abgegeben.

Bei Bohrlochladungen wird der größte Teil der Energie des Sprengstoffes zum Zertrümmern, Lösen und Werfen des Gesteins verwendet. Der Energieverlust durch das Auftreten des Detonationsknalls ist deutlich geringer.

Die Ausführung der Sprengarbeiten im Tagebau Hötzelsberg wird ausschließlich durch vertikale Bohrlochladungen realisiert. Um eine ausreichende Verdämmung zu erreichen, wird Splitt als Endbesatz verwendet. Sollten Sprengschnüre eingesetzt werden, müssen die Sprengschnurenden entweder in die Endbesatzzone eingebracht oder mit Splitt abgedeckt werden.

6.2 Streuflug

Ursachen von Streu- oder Steinflug über den Nahbereich der Sprengstelle hinaus können sein:

- Überladung der Sprenganlage
- Keine ausreichende Endbesatzlänge
- Nicht beachtete Ausbrüche, Klüfte und/oder Einlagerungen in den freien Flächen
- Nicht beachteter Bohrlochverlauf



Streuflug kann nur aus Richtung der freien Flächen oder aus dem Bereich des Bohrlochmundes auftreten.

Die freien Flächen sind vor dem Laden auf Ausbrüche und Schwachstellen zu prüfen. In Bereichen von Ausbrüchen, lehmigen Einlagerungen oder Klüften usw. muss die Sprengstoffdosierung besonders beachtet werden. Hier wird entweder kein oder nur wenig Sprengstoff eingesetzt.

An dieser Stelle wird gesondert auf die ordnungsgemäße Vermessung der Bruchwände hingewiesen. Diese wird gemäß Spreng TR310 erforderlich ab 12 m Bruchwandhöhe.

Die unterschiedlichen Vorgaben müssen unter Berücksichtigung der Neigung der Felswand und der gewählten Bohrlochneigung angepasst werden.

Vor dem Laden der Bohrlöcher sind diese auf Tiefe, Durchgang und Verlauf zu überprüfen. Falls Bohrlöcher von der geplanten Richtung und Tiefe abweichen, muss die eingebrachte Ladung ggf. mit Zwischenbesatz versehen werden oder dürfen nicht geladen werden.

Ursache für Streuflug aus dem Bereich des Bohrlochmundes ist in der Regel eine zu kurz gewählte Endbesatzlänge¹. Als Faustregel gilt, dass der Endbesatz mind. 80% der Bohrlochvorgabe oder des Bohrlochseitenabstandes entsprechen soll (größerer Wert gilt).

6.3 Sprengerschütterungen

Bei der Umsetzung des Sprengstoffes wird ein Teil der freiwerdenden Energie zum Zertrümmern und Lockern des umgebenden Gesteins um das Bohrloch verwendet. Ein Teil der Sprengenergie wird in dem angrenzenden Felsen als Erschütterung weitergegeben.

Wegen der großen Bedeutung der Sprengerschütterungen für den Steinbruchbetrieb wird im nächsten Punkt gesondert darauf eingegangen.

7. Beurteilungsgrundlage von Sprengerschütterungen

Auftretende Sprengerschütterungen sind von mehreren Faktoren abhängig:

1. max. Sprengstoffmenge je Zündzeitstufe
2. Entfernung der Sprengstelle zum Objekt



¹ Als Endbesatz bezeichnet man den obersten Teil des Bohrloches, der nicht mit Sprengstoff geladen wird. Dieser Teil wird mit Splitt verfüllt.

3. Lage der Sprengstelle zum Objekt
4. Verspannung im Gebirge
5. zu sprengendes Material

Die DIN 4150, Ausgabe Dezember 2016 „Erschütterungen im Bauwesen“ Teil 3, „Einwirkungen auf bauliche Anlagen“ sagt u.a. folgendes zur Beurteilung von kurzzeitigen Erschütterungen (Sprengerschütterungen) aus:

Aus zahlreichen Messungen der Schwinggeschwindigkeit an Gebäudefundamenten und in der obersten Deckenebene werden Erfahrungswerte gewonnen, die einen Anhalt für die Beurteilung kurzzeitiger Bauwerkserschütterungen geben.

Für die Beurteilung wird der größte Wert der drei Einzelkomponenten der Schwinggeschwindigkeit am Fundament v_i herangezogen.

In der Tabelle 1 sind für die verschiedenen Gebäudearten Anhaltswerte v_i am Fundament und in der Deckenebene des obersten Vollgeschosses angegeben.

Die Anhaltswerte gelten für kurzzeitige Erschütterungen, sofern deren Häufigkeit für Ermüdungserscheinungen unerheblich ist.

Werden die Anhaltswerte der Tabelle 1 eingehalten, so treten Schäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes, deren Ursache auf Erschütterungen zurückzuführen sind, nach bisherigen Erfahrungen nicht auf.

Werden trotzdem Schäden beobachtet, ist davon auszugehen, dass andere Ursachen für diese Schäden maßgebend sind.

Im Abschnitt 1 dieser Norm wird unter anderem folgendes ausgesagt:

Eine Verminderung des Gebrauchswertes von Gebäuden oder Bauwerksteilen durch Erschütterungen im Sinne der Norm ist z.B.:

- Beeinträchtigung der Standsicherheit von Gebäuden und Bauteilen
- Verminderung der Tragfähigkeit von Decken

Bei Gebäuden nach Tabelle 1, Zeile 2 und 3, ist eine Verminderung des Gebrauchswertes auch dann gegeben, wenn z.B.:

- Risse im Putz und Wänden auftreten
- Bereits vorhandene Risse im Gebäude vergrößert werden
- Trenn- und Zwischenwände von tragenden Wänden oder Decken abreißen



DIN 4150 Teil 3, Tabelle 1: Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit v_i zur Beurteilung der Wirkung von kurzzeitigen Erschütterungen

Tabelle [1]

Spalte	1	2	3	4	5	6	
Zeile	Gebäudeart	Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit v_i in mm/ s					
		kurzzeitige Erschütterungen					
		Fundament			Frequenzen ***)	oberste Deckenebene horizontal $i = x, y$	Decken, vertikal $i = z$
		1 Hz bis 10 Hz	10 Hz bis 50 Hz	50 Hz bis 100 Hz			
1	Gewerblich genutzte Bauten, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	20	20 bis 40	40 bis 50	40	20	
2	Wohngebäude und in ihrer Konstruktion und/oder ihrer Nutzung gleichartige Bauten	5	5 bis 15	15 bis 20	15	20	
3	Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 und 2 entsprechen und besonders erhaltenswert (z.B. unter Denkmalschutz stehend) sind.	3	3 bis 8	8 bis 10	8	20 ^a	
ANMERKUNG Auch bei Einhaltung der Anhaltswerte nach Zeile 1, Spalten 2 bis 5 können leichte Schäden nicht ausgeschlossen werden.							
a	Bei Frequenzen über 100 Hz dürfen mindestens die Anhaltswerte für 100 Hz angesetzt werden						
b	Unterabschnitt 5.1.2 Absatz 2 ist zu beachten						

Für Ingenieurbauwerke in massiver Bauweise (z.B. Stahlbetonbauteile für Widerlager oder Blockfundamente) dürfen die Anhaltswerte nach Tabelle 1 bis auf das 2 -fache angehoben werden, sofern keine Gefahren bodenmechanischer Vorgänge entstehen können.

Beurteilung von Decken:

Treten bei kurzzeitigen Erschütterungen Deckenschwingungen auf, so ist bei $v_i \leq 20$ mm/sec. vertikaler Messrichtung ($i = z$) am Ort der größten Schwinggeschwindigkeit, dies ist im Allgemeinen in Deckenmitte, eine Verminderung des Gebrauchswertes der Decken nicht zu erwarten.



Alternativ zu einer direkten Messung dürfen die vertikalen Schwingungen am Fundament zur Beurteilung (siehe Tabelle 1, Spalten 2 bis 4) herangezogen werden. Die Schwinggeschwindigkeit der einzelnen Gebäudeklassen ist in der DIN 4150 im Teil 3 der Tabelle 1 angegeben.

DIN 4150 Teil 3, Tabelle 2: Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit v_i zur Beurteilung der Wirkung von kurzzeitigen Erschütterungen auf erdverlegten Leitungen.

Tabelle [2]

Zeile	Leitungsbaustoffe	Anhaltswert für die Schwinggeschwindigkeit v_i in mm/s auf der Rohrleitung
1	Stahl, geschweißt	100
2	Steinzeug, Beton, Stahlbeton, Spannbeton, Metall mit und ohne Flansche	80
3	Mauerwerk, Kunststoff	50

Drainagerohre sind nach Tabelle 2, Zeile 3 zu beurteilen.

Diese Anwendungen setzen voraus, dass diese Leitungen nach dem heutigen Stand der Technik hergestellt wurden. Sollte dies nicht der Fall sein, sind gesonderte Untersuchungen erforderlich.

Das gilt ebenso für alle Leitungen, wenn Folgen aus bodenmechanischen Vorgängen zu befürchten sind, oder unterschiedliche Einspannungsverhältnisse, z. B. bei Anschlüssen an Bauwerken vorliegen.

Für Leitungen im lichten Abstand von weniger als 2 Metern zu Bauwerken gelten die Anhaltswerte, für Fundamente der Bauwerke auch für die betreffenden Leitungsteile.

8. Sprengarbeiten und Immissionsbetrachtung

Die nachfolgend angegebenen Entfernungen sind die kürzesten Entfernungen zum Immissionsort und wurden von Beginn des geplanten Neuabbaues der Erweiterung gemessen. **Anlage 2**

- Wohnbebauung – Hötzelsberg 4

Gemeinde– Auerbach

P1 südlich

Abstand

160 m



- Wochenendhaus – Hötzelsberg
Gemeinde - Auerbach P2 südlich Abstand 61 m

- Wohnbebauung – Hötzelsberg 11
Gemeinde– Auerbach P3 südlich Abstand 177 m

- Wohnbebauung – Mapferding 14
Gemeinde Auerbach P4 nördlich Abstand 240 m

- Wohnbebauung – Reiperding 7
Gemeinde Auerbach P5 nordöstlich Abstand 558 m

9. Beschreibung der Sprengarbeiten

9.1 Prognoseberechnung - Allgemeines

Zur Beurteilung wurden die Erschütterungsmesswerte der Produktionsjahre 2019 - 2020 für die Prognoseberechnung herangezogen. Die vorhandenen Nachweisführungen sind in der **Anlage 5 und 6** ersichtlich.

Für die Prognose wurden die eingesetzten Sprengstofflademengen sowie die Lage der Sprengungen und deren Entfernungen vom Emissionsort zum Immissionsort ermittelt, um eine Vorausermittlung der Schwinggeschwindigkeiten für die geplanten Erweiterungsgebiete zu errechnen.

9.2 Lademengeneinsatz und Ausführung der Sprengarbeiten im Abbaufeld

Im Zuge des Abbaufortschritts wird der Abstand der Sprengstellen zu den Schutzobjekten geringer.

Die Abgleichung der Lademengen hat anhand der Lademengenabstandstabellen

- Hartgestein Gestein (Granit) **Anlage 7**

zu erfolgen.

Die Ausführung der Bohr- und Sprengarbeiten werden ausschließlich durch vertikale oder in Neigung angeordnete Bohrlochladungen durchgeführt.



Sollten Horizontalbohrlöcher dennoch erforderlich werden, so ist nach Spreng TR310 vom 05. Oktober 2016 zu verfahren und es ist eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.

Beim Einsatz von Sprengschnüren müssen die Sprengschnurenden in die Endbesatzzone eingebracht werden oder ausreichend abgedeckt werden, um entsprechend den Detonationsknall zu minimieren.

9.3 Sprengparameter

Der Abbau im Werk Hötzelsberg erfolgt in unterschiedlichen Sohlenhöhen bis maximal 20,00 m Wandhöhe.

Die Sprengparameter werden anhand des spezifischen Sprengstoffeinsatzes und der jeweiligen Örtlichkeit entsprechend angepasst.

Der Sprengberechtigte bekommt anhand der erstellten Lademengenabstandsbeziehung aus **Anlage 7**, eine Größe für die einzusetzenden Lademengen je Zündzeitstufe (Zzst.) vorgegeben.

Die in der Lademengenabstandstabelle ermittelten Erschütterungswerte wurden auf der Grundlage der gemessenen Immissionswerte in einer Prognose für weitere Abstände zu den Immissionsorten ermittelt. **Anlage 7**

Bei der Betrachtung der einzusetzenden Sprengstofflademengen erfolgte von minimal 2,00 kg/Zzst. als Einzelladung je Bohrloch bis zu maximal 84,00 kg/Zzst. je Bohrloch und Zündzeitstufe. Es wurde für die Sprengungen das Erschütterungsverhalten in der **Anlage 7** als Tabelle dokumentiert.

9.3.1 Prognosebetrachtung mit Parametern für eine Wandhöhe von 14,00 m.

$$q_{spez} = \frac{l_{ml} * (u_b - h_b)}{A_b * l_b}$$

$$A_b = \frac{l_{ml} * (u_b - h_b)}{q_{spez} * l_b}$$

- q_{spez.} = spezifischer Sprengstoffaufwand
- l_{ml} = Lademetergewicht des Sprengstoffes
- l_b = Bohrlochlänge
- u_b = Unterbohrung
- h_b = Endbesatz
- A_b = Ausbruchfläche (a_b * a_r)
- a_b = Bohrlochabstand
- a_r = Reihenabstand



Senkrechte Wandhöhe	$h_w =$	14,00 m
Wandneigung = Bohrlochneigung	$\alpha =$	10°
Unterbohrung der Sohle	$u_b =$	1,50 m
Bohrlochlänge	$l_b =$	14,00 m
Bohrlochlänge $l_b = h_w / \cos \alpha \Rightarrow l_b = 14,00\text{m} / \cos 10^\circ$	$l_b =$	15,72 m

Gewählte Parameter:

Gestein	Granit		
vertikale Wandhöhe	$h_w =$	14,00 m	
Vorgabe 1.Reihe	$w =$	4,00 m	
Vorgabe weitere Reihen	$w =$	2,60 m	
Bohrlochabstand	$a_B =$	2,60 m	
Unterbohrung	$u_b =$	1,50 m	
Endbesatz	$h_b =$	2,50 m	
Bohrlochdurchmesser	$d_B =$	89 mm	
Sprengstoffart =>patronierter Sprengstoff	$l_{ml} =$	4,20 kg/m	
spezifischen Sprengstoffbedarf($q_{spez.}$)	$q_{spez.} =$	0,350 kg/m ³	
Lademeter	$L_{Lm} =$	13,22 m	
Lademenge pro Bohrloch	$L_{Bl} =$	55,50 kg	
Sprengschnureinsatz mit Füllgewicht 20g			

Zündungsart:
 nichtelektrische Zündung
 elektronische Zündung

9.3.2 Prognosebetrachtung mit Parametern für eine Wandhöhe von 20,00 m unter Anwendung der geteilten Ladesäule .

Senkrechte Wandhöhe	$h_w =$	20,00 m
Wandneigung = Bohrlochneigung	$\alpha =$	10°
Unterbohrung der Sohle	$u_b =$	1,50 m
Bohrlochlänge	$l_b =$	20,00 m
Bohrlochlänge $l_b = h_w / \cos \alpha \Rightarrow l_b = 10,00\text{m} / \cos 10^\circ$	$l_b =$	21,88 m



Gewählte Parameter:

Gewählte Parameter-geteilte Ladesäule:

Gestein	Granit
vertikale Wandhöhe	$h_w = 20,00 \text{ m}$
Vorgabe 1.Reihe	$w = 4,00 \text{ m}$
Vorgabe weitere Reihen	$w = 2,60 \text{ m}$
Bohrlochabstand	$a_B = 2,60 \text{ m}$
Unterbohrung	$u_b = 1,50 \text{ m}$
Endbesatz	$h_b = 2,50 \text{ m}$
Zwischenbesatz	$h_{zb} = 1,20 \text{ m}$
Bohrlochdurchmesser	$d_B = 89 \text{ mm}$
Sprengstoffart => patronierter Sprengstoff	$l_{ml} = 4,20 \text{ kg/m}$
spezifischen Sprengstoffbedarf($q_{spez.}$)	$q_{spez.} = 0,350 \text{ kg/m}^3$
Lademeter	$L_{Lm} = 18,11 \text{ m}$
Lademenge pro Bohrloch	$L_{Bl} = 76,00 \text{ kg}$
Sprengschnureinsatz mit Füllgewicht 20g	

geteilte Ladesäule

Lademenge pro Bohrloch - Unterladung	$L_{Blu} = 40,00 \text{ kg}$
Lademenge pro Bohrloch - Oberladung	$L_{Blo} = 36,00 \text{ kg}$
Sprengschnureinsatz mit Füllgewicht 20g	

Zündungsart:
elektronische Zündung

Unter Einhaltung der Erschütterungswerte nach DIN 4150- Teil 3, wird auch die Zündungsform der geteilten Ladesäule zur Anwendung kommen. Dabei muss ebenfalls darauf geachtet werden, dass die nominelle Zündzeit zur nächsten Zeitstufe mindestens 10 ms beträgt. Kann dies nicht gewährleistet werden, muss die elektronische Zündung eingesetzt werden.

Wie bereits erwähnt, wurden die in der Lademengenabstandstabelle ermittelten Erschütterungswerte auf der Grundlage der Prognoseformel und der vorhandenen Messergebnisse vorermittelt. **Anlage 7**

Dem Sprengverantwortlichen bleibt es aufgrund der Abstände überlassen, wie die Sprengparameter in Bezug auf die Lademenge pro Zündzeitstufe gewählt werden.



Die Sprengparameter legt der Sprengberechtigte anhand der örtlichen Verhältnisse eigenständig fest.

Die kritische Vorgabe w errechnet, beträgt 2,60 m bei einem Lademetergewicht von 5,00 kg/m.

Der Sprengberechtigte hat folgende Sprengparameter sicherzustellen:

Maximaler Spezifischer Sprengstoffaufwand

$$q_{\text{spezif, max}} = 0,720 \text{ kg/m}^3$$

Minimaler Spezifischer Sprengstoffaufwand

$$q_{\text{spezif, min}} = 0,350 \text{ kg/m}^3$$

Für die Festlegung zur Einhaltung des spezifischen Sprengstoffbedarfs ($q_{\text{spez.}}$), sollte immer auf das Bohrlochraster ($a_b \times a_r$) bzw. der Ausbruchfläche (A_b), dem Bohrl Lochdurchmesser (D) und das sich daraus ergebende Lademetergewicht des Sprengstoffes (L_{ml}) verwiesen werden.

Durch ein zu groß gewähltes Bohrlochraster kommt es zu einer Unterladung der Sprenganlage, wodurch erhöhte Sprengerschütterungen hervorgerufen werden können.

Für eine Festlegung einer Obergrenze des spezifischen Sprengstoffaufwandes von $0,720 \text{ kg/m}^3$ Festgestein, sollte ebenso eine Untergrenze des spezifischen Sprengstoffaufwandes von ca. $0,350 \text{ kg/m}^3$ eingehalten werden, um einer Unterladung der Sprenganlage entgegenzuwirken.

Um eine ordentliche Ausführung der Gewinnungssprengung gewährleisten zu können, ist es erforderlich, nach neuestem Stand der Technik Vermessungssysteme mit 3D Software und ein Bohrlochverlaufskontrollsystem die mit der Software kompatibel ist, einzusetzen.

Wobei eine Bohrlochverlaufsmessung nur erforderlich ist, wenn derartige Bohrlochverläufe durch Ausleuchten des Bohrloches nicht erkennbar sind, oder dies durch mit wassergefülltem Bohrloch nicht möglich ist.

Die eingesetzte Software gewährleistet gleichzeitig eine Nachweisführung nach den gesetzlichen Vorgaben.



10. Einordnung der Immissionsorte in Abhängigkeit zum Regelwerk DIN 4150

Einordnung der gefährdeten Objekte nach DIN 4150, Teil 3 gilt:

- | | |
|------------------------------------|---------------------------|
| 1. Industriebauten | DIN 4150, Teil 3, Zeile 1 |
| 2. Wohngebäude | DIN 4150, Teil 3, Zeile 2 |
| 3. Besonders zu schützende Gebäude | DIN 4150, Teil 3, Zeile 3 |

Einordnung der Objekte

- Wohnbebauung – Hötzelsberg 4
Gemeinde - Auerbach P1 südlich DIN 4150, Teil 3, Zeile 2
- Wochenendhaus – Hötzelsberg
Gemeinde - Auerbach P2 südlich DIN 4150, Teil 3, Zeile 2
- Wohnbebauung – Hötzelsberg 11
Gemeinde - Auerbach P3 südlich DIN 4150, Teil 3, Zeile 2
- Wohnbebauung – Mapferding 14
Gemeinde Auerbach P4 nördlich DIN 4150, Teil 3, Zeile 2
- Wohnbebauung – Reiperding 7
Gemeinde Auerbach P4 nordöstlich DIN 4150, Teil 3, Zeile 2

Industrie- oder gewerblich genutzte Gebäude

sind Betriebsanlagen die in ihrer Gebrauchswaise der Zeile 1 der Tabelle 1 der DIN 4150, Teil 3 zugeordnet werden, der zugehörige Anhaltswert für Frequenzen von 10 Hz und kleiner beträgt:

$$v_i = 20,00 \text{ mm/ sec.}$$

für die oberste Deckenebene beträgt der Wert:

$$v_i = 20,00 \text{ mm/ sec. frequenzunabhängig}$$



Einordnung der Wohngebäude

Gebäude deren Nutzung ausdrücklich zu Wohnzwecken dienen:

Wohngebäude sind Gebäudearten die der Zeile 2 der Tabelle 1 der DIN 4150, Teil 3, zugeordnet werden, der zugehörige Anhaltswert für Frequenzen von 10 Hz und kleiner beträgt:

$$v_i = 5,00 \text{ mm/ sec.}$$

für die oberste Deckenebene beträgt der Anhaltswert in vertikaler Richtung:

$$v_i = 20,00 \text{ mm/ sec. frequenzunabhängig}$$

und in horizontaler Richtung

$$v_i = 15,00 \text{ mm/ sec. frequenzunabhängig}$$

unter Berücksichtigung DIN 4150 Pkt. 5.1.2 Beurteilung von Decken.

Besonders schützenswerte Gebäude

sind Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 und Zeile 2 entsprechen und besonders erhaltenswert (z. B. unter Denkmalschutz stehend) sind.

Diese Gebäude sind Gebäudearten die der Zeile 3 der Tabelle 1 der DIN 4150, Teil 3, zugeordnet werden, der zugehörige Anhaltswert für Frequenzen von 10 Hz und kleiner beträgt:

$$v_i = 3,00 \text{ mm/ sec.}$$

für die oberste Deckenebene beträgt der Anhaltswert in vertikaler Richtung:

$$v_i = 20,00 \text{ mm/ sec. frequenzunabhängig}$$

und in horizontaler Richtung

$$v_i = 8,00 \text{ mm/ sec. frequenzunabhängig}$$

unter Berücksichtigung DIN 4150 Pkt. 5.1.2 Beurteilung von Decken.



Für Schwingungen im Obergeschoss muss von der Deckenmitte in den Wohnräumen ausgegangen werden.

Wird diese nicht messtechnisch nachgewiesen, kann von einer Verdreifachung des Schwingungswertes am Fundament ausgegangen werden. Die Verdreifachung des Messwertes vom Fundament beruht auf empirisch nachgewiesenen Werten von mehreren Sachverständigen. Der Deckenmesswert im Obergeschoß ist frequenzunabhängig.

Straßenbereich, DIN 4150, Teil 3, Zeile 1, gewerblich genutzte Bauten

Die Zuordnung der Straße wurde aufgrund einer nicht massiven Bauweise, durch den Sachverständigen festgelegt.

Für Fahrbahnen und Straßen gibt es keine Anhaltswerte in der DIN 4150, Teil 3. Die Fahrbahnen können nur in die Zeile 1 der Tabelle 1 der DIN 4150, Teil 3, eingeordnet werden, der zugehörige Anhaltswert für Frequenzen von 10 Hz und kleiner beträgt:

$$v_i = 40,00 \text{ mm/ sec.}$$

Einwirkungen auf den Menschen im Gebäude

Für selten auftretende, kurzzeitige Erschütterungen bis 3 Ereignisse je Tag, auch Sprengerschütterungen, gilt die Anforderung als eingehalten, wenn die „Maximale Bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} kleiner einem „Oberen Anhaltswert A_o “ ist. Die „Oberen Anhaltswert A_o “ sind von der Einordnung der Baugebiete und den zeitlichen Ablauf der Sprengungen abhängig.

Für (Reine oder Allgemeine Wohngebiete) liegt der Anhaltswert tagsüber (6:00 – 22:00 Uhr) bei:

$$A_o = 3 \quad \text{Sprengungen ganztägig}$$

DIN 4150, Teil 2, Tabelle 1

Wenn nur ein Ereignis pro Tag, werktags, mit Vorwarnung der unmittelbar betroffenen Anwohner, in Zeiten (7:00 – 13:00 Uhr oder 15:00 – 19:00 Uhr) stattfinden, erhöht sich der Anhaltswert auf:

$$A_o = 6 \quad \text{beschränkte Sprengzeiten}$$



Das heißt:

Die Anhaltswerte für die Beurteilung von Erschütterungsimmissionen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen werden durch die DIN 4150 Teil 2 festgelegt.

Für die Ortslage gelten A_0 – Werte von 6 in der Zeit von 7:00 Uhr bis 13:00 Uhr und 15:00 Uhr bis 19:00 Uhr, A_0 – Werte bis 8 gelten nur in Ausnahmen und für Baustellen.

Für Obergeschosse kann man generell von einer Erhöhung der Erschütterungen zwischen Fundament und Obergeschoss eines Gebäudes um den Faktor 3 ausgehen. Aus den Fundamentalschwinggeschwindigkeiten v_i errechnet sich KB_{Fmax} , demnach für einen Aufenthaltsort in den Obergeschossen eines Gebäudes:

$$K_{BFmax} = 1,11052$$

Daraus resultieren, abhängig von der Einordnung der Baugebiete folgende zulässige Fundamentalschwinggeschwindigkeiten ohne erhebliche Belästigung der Bewohner.

Allgemeines Wohngebiet

$$A_0 = 3 ; v_i = 3 ; 1,11052 = 2,70 \frac{mm}{s}$$

Mischgebiet bzw. beschränkte Sprengzeiten

$$A_0 = 6 ; v_i = 6 ; 1,11052 = 5,40 \frac{mm}{s}$$

11. Vorermittlung von Sprengerschütterungen – Nachweis der Lademengenbegrenzungen

Die Vorermittlung der Einwirkung von Sprengerschütterungen auf Bauwerke wird in der DIN 4150, Teil 3 geregelt, hierbei handelt es sich um kurzzeitige Sprengerschütterungen.

Für eine Vorausermittlung der zu erwartenden Einwirkungen durch Sprengungen, kann aufgrund der bisherigen Erkenntnis die Abstands-Mengen-Beziehung in ihrer allgemeinen Form angewandt werden.

Die Emissionsstärke im Immissionsbereich wird überwiegend von der Größe der Lademenge je Zündzeitstufe bestimmt, wobei die geologischen Besonderheiten und Verspannung im Gebirgsverband in die Planungen einfließen müssen.



Die Prognose erfolgte nach der Berechnung für Hartgestein auf der Berechnungsgrundlage des Bundesamtes für Geophysik und Bodenmechanik Hannover.

Die auszuführenden Sprengungen sind Gewinnungssprengungen im Festgestein. Für diese Art von Sprengungen hat sich nach umfangreichen Messungen die belegte Ausbreitungsformel (4) für Hartgestein bewährt.

Die Beurteilungsgröße ist die Schwinggeschwindigkeit am Fundament der Gebäude. Für die Prognose der Schwinggeschwindigkeit in der Umgebung der Sprengstellen wird in der DIN 4150 eine Exponentialfunktion mit den Größen Lademenge und Entfernung als Variablen empfohlen. Es wird gefordert, dass die konkret verwendeten Ausbreitungsformeln durch vergleichbare Fälle zu belegen sind und die Streubreite der Ergebnisse angemessen zu berücksichtigen ist.

Im Zuge des Abbaus variieren die Abstände der Sprenganlagen zu den einzelnen Schutzobjekten. Dabei werden im Nahbereich geringere Lademengen pro Zündzeitstufe erforderlich.

Für eine Vorausermittlung der zu erwartenden Einwirkungen durch Sprengungen, kann aufgrund der bisherigen Erkenntnisse die Abstands-Mengen-Beziehung in ihrer allgemeinen Form angewandt werden:

Verschiedene Prognoseformel:

$$v = k M_L^b R^{-m} \quad \text{Koch 1958} \quad (1)$$

$$v = 206 M_L^{0,8} R^{-1,3} \quad \text{BGR 1986 (Cristalline Rock)} \quad (2)$$

$$v = 969 M_L^{0,6} R^{-1,5} \quad \text{BGR 1986 (Sedimentary Rock)} \quad (3)$$

$$v = 897 M_L^{0,68} R^{-1,51} \quad \text{BGR 1986 (Silicious Rock / general)} \quad (4)$$

$$v = k \sqrt{\frac{Q}{D^{1,5}}} \quad \text{Langefors Kihlström 1973} \quad (5)$$

$$v = k \left(\frac{D}{\sqrt{Q}} \right)^{-e} \quad \text{Scaled Distans Square Root USBM 1980} \quad (6)$$

$$v = k \left(\frac{D}{\sqrt[3]{Q}} \right)^{-e} \quad \begin{array}{l} \text{Scaled Distans Cube Root USBM 1980} \\ \text{Ambraseys/Hendron 1968, Hendron/Oriand 1972} \end{array} \quad (7)$$



In der vorliegenden Begutachtung wurden die vorhandenen Messwerte in Lademengen / Entfernungshabhängigkeitsbeziehung gesetzt. **Anlage 7**

$$v = k M_L^b R^{-m} \quad (1)$$

Es bedeuten:

- v = Schwinggeschwindigkeit (mm/s)
- k, b, m = empirisch ermittelte Kennwerte, die ihre Größe ändern können
- M_L = Lademenge je Zündzeitstufe (kg)
- R = Abstand der Sprengstelle zum Messort (m)

Regressionsrechnung BGR (1986) (Silicious Rock / general)

$$v = 897 M_L^{0,68} R^{-1,51} \quad (4)$$

Regressionsrechnung BGR (1986) (Silicious Rock / general) angepasst

$$v = 603 M_L^{0,68} R^{-1,51} \quad \text{Abbauerweiterungsgebiet}$$
$$k = 603$$

Auf der Grundlage der vorhandenen Messwerte aus **Anlage 6**, wurde die Regressionsberechnung für den Granitsteinbruch Hötzelsberg erstellt.

Für die Erstellung der Vorausermittlung der zu erwartenden Erschütterungseinwirkung, wurde der Proportionalitätsfaktor k in der Regression durch die vorhandenen Messergebnisse errechnet.

Die Prognose in Bezug auf die zu erwartenden Sprengerschütterungen in Abhängigkeit der Entfernung zur Sprengstelle und der eingesetzten Lademenge je Zündzeitstufe, erläutert die in der **Anlage 7** aufgeführten Tabelle für den Steinbruchbetrieb Bayer. Wald Granitwerke K. A. Thiele GmbH & Co. KG; Werk Hötzelsberg.

In einer „Ampelregelung“ werden die zulässigen Schwinggeschwindigkeiten dargestellt, die aufgrund der unterschiedlichen Einordnung der Schutzobjekte nach DIN 4150 Teil 3 eingehalten werden müssen.



12. Vorermittlung von Sprengerschütterungen – unter Einsatz von einer maximalen Lademenge im geplanten Erweiterungsgebiet und der minimalen Entfernung zum nächstgelegenen Immissionsort.

12.1 Prognose zum Immissionsort P1 – 160 m

Die Einwirkung auf das Wohngebäude Auerbach-Hötzelsberg 4, bei einer einzusetzenden Lademenge je Zündzeitstufe von 50,00 kg

Einordnung nach DIN 4150, Teil 3, Zeile 2

der zugehörige Anhaltswert beträgt:

$$v_i = 5,00 \text{ mm/ sec.}$$

bei einer Frequenz von ≤ 10 Hz

prognostizierter Messwert am Fundament

$$v_i = 3,50 \text{ mm/ sec,}$$

bei einer Frequenz von 10,0 Hz

dieser bewertet, entspricht 70,00 % des Anhaltswertes der DIN 4150, Teil 3, Zeile 2

für das oberste Geschoss in Deckenmitte beträgt der zugehörige Anhaltswert:

$$v_i = 20,00 \text{ mm/ sec. Frequenzunabhängig}$$

errechnet wurde für das oberste Vollgeschoss (Faktor 3):

$$v_i = 10,50 \text{ mm/ sec,}$$

Frequenzunabhängig

dieser bewertet, entspricht 52,50 % des Anhaltswertes der DIN 4150, Teil 3, Zeile 2

12.2 Prognose zum Immissionsort P2 – 62 m

Die Einwirkung auf das Wochenendhaus Auerbach-Hötzelsberg, bei einer einzusetzenden Lademenge je Zündzeitstufe von 4,00 kg

Einordnung nach DIN 4150, Teil 3, Zeile 2

der zugehörige Anhaltswert beträgt:

$$v_i = 5,00 \text{ mm/ sec.}$$

bei einer Frequenz von ≤ 10 Hz



prognostizierter Messwert am Fundament

$$v_i = 3,10 \text{ mm/ sec,}$$

bei einer Frequenz von 10,0 Hz

dieser bewertet, entspricht 62,00 % des Anhaltswertes der DIN 4150, Teil 3, Zeile 2

für das oberste Geschoss in Deckenmitte beträgt der zugehörige Anhaltswert:

$$v_i = 20,00 \text{ mm/ sec. Frequenzunabhängig}$$

errechnet wurde für das oberste Vollgeschoss (Faktor 3):

$$v_i = 9,30 \text{ mm/ sec,}$$

Frequenzunabhängig

dieser bewertet, entspricht 46,50 % des Anhaltswertes der DIN 4150, Teil 3, Zeile 2

12.3 Prognose zum Immissionsort P3 – 177 m

Die Einwirkung auf das Wohngebäude Auerbach-Hötzelsberg 11, bei einer einzusetzenden Lademenge je Zündzeitstufe von 84,00 kg

Einordnung nach DIN 4150, Teil 3, Zeile 2

der zugehörige Anhaltswert beträgt:

$$v_i = 5,00 \text{ mm/ sec.}$$

bei einer Frequenz von ≤ 10 Hz

prognostizierter Messwert am Fundament

$$v_i = 3,40 \text{ mm/ sec,}$$

bei einer Frequenz von 10,0 Hz

dieser bewertet, entspricht 68,00 % des Anhaltswertes der DIN 4150, Teil 3, Zeile 2

für das oberste Geschoss in Deckenmitte beträgt der zugehörige Anhaltswert:

$$v_i = 20,00 \text{ mm/ sec. Frequenzunabhängig}$$

errechnet wurde für das oberste Vollgeschoss (Faktor 3):

$$v_i = 10,20 \text{ mm/ sec,}$$

Frequenzunabhängig

dieser bewertet, entspricht 51,00 % des Anhaltswertes der DIN 4150, Teil 3, Zeile 2



12.4 Prognose zum Immissionsort P4 – 240 m

Die Einwirkung auf das Wohngebäude Mapferding 16, bei einer einzusetzenden Lademenge je Zündzeitstufe von 84,00 kg

Einordnung nach DIN 4150, Teil 3, Zeile 2

der zugehörige Anhaltswert beträgt:

$$v_i = 5,00 \text{ mm/ sec.}$$

bei einer Frequenz von ≤ 10 Hz

prognostizierter Messwert am Fundament

$$v_i = 2,50 \text{ mm/ sec,}$$

bei einer Frequenz von 10,0 Hz

dieser bewertet, entspricht 50,00 % des Anhaltswertes der DIN 4150, Teil 3, Zeile 2

für das oberste Geschoss in Deckenmitte beträgt der zugehörige Anhaltswert:

$$v_i = 20,00 \text{ mm/ sec. Frequenzunabhängig}$$

errechnet wurde für das oberste Vollgeschoss (Faktor 3):

$$v_i = 7,50 \text{ mm/ sec,}$$

Frequenzunabhängig

dieser bewertet, entspricht 37,50 % des Anhaltswertes der DIN 4150, Teil 3, Zeile 2

12.5 Prognose zum Immissionsort P5 – 558 m

Die Einwirkung auf das Wohngebäude Reiperding 7, bei einer einzusetzenden Lademenge je Zündzeitstufe von 84,00 kg

Einordnung nach DIN 4150, Teil 3, Zeile 2

der zugehörige Anhaltswert beträgt:

$$v_i = 5,00 \text{ mm/ sec.}$$

bei einer Frequenz von ≤ 10 Hz

prognostizierter Messwert am Fundament

$$v_i = 0,80 \text{ mm/ sec,}$$

bei einer Frequenz von 10,0 Hz



dieser bewertet, entspricht 16,00 % des Anhaltswertes der DIN 4150, Teil 3, Zeile 2

für das oberste Geschoss in Deckenmitte beträgt der zugehörige Anhaltswert:

$$v_i = 20,00 \text{ mm/ sec. Frequenzunabhängig}$$

errechnet wurde für das oberste Vollgeschoss (Faktor 3):

$$v_i = 2,40 \text{ mm/ sec,}$$

Frequenzunabhängig

dieser bewertet, entspricht 12,00 % des Anhaltswertes der DIN 4150, Teil 3, Zeile 2

13. Freifeldmessung am Wochenendhaus (P2)

Für den Übergang von Sprengerschütterungen im Freifeld auf ein Bauwerk wird üblicherweise ein Übertragungsfaktor Freifeld-Bauwerksfundament von 0,5 berücksichtigt (Literatur: Böttcher, Lüdeling, Wüstenhage, Übertragungsfaktoren Freifeld zu Bauwerksfundamenten: $\ddot{u} = 0,2 - 0,9$ und Ratgeber Erschütterungen Dr. P. Lichte, Sprengerschütterungen Erschütterungsprognosen frequenzabhängig $v_f = \text{ca. } 0,5$).

Die Streuung der bei den Sprengungen entstehenden tatsächlichen Erschütterungen um die rechnerisch gemäß der Ausgleichsfunktion ermittelten Erschütterungswerte wird hier mit einem Faktor

$$s = 0,3$$

berücksichtigt.

Für die Berechnungen wurde somit der Streufaktor $s = 4$ gesetzt und für den Übergang vom Freifeld auf ein Gebäudefundament ein Übertragungsfaktor Freifeld - Bauwerksfundament von 0,3 berücksichtigt.

Für die Vorausberechnung wurde eine Lademengenabstandstabelle erstellt, um eine Regression auf die Vorausermittlung der geplanten Erweiterungsgebiete zu erhalten.

Hierfür wurden exakte Messwerte von den Sprengungen benötigt, die jeweils am 18.11.20; 25.11.2020 und 07.12.20 durchgeführt wurden.



14. Bewertung der Messergebnisse nach der Spürbarkeit für den Menschen

DIN 4150, Teil 2, Tabelle 1: Anhaltswert A_o für die Beurteilung von Erschütterungen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen

Zeile	Einwirkungsort	tags			nachts		
		A_u	A_o	A_r	A_u	A_o	A_r
1	Einwirkungsorte, in deren Umgebung nur gewerbliche Anlagen und gegebenenfalls ausnahmsweise Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind (vergleiche Industriegebiete § 9 BauNVO)	0,4	6	0,2	0,3	0,6	0,15
2	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (vergleiche 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 (vergleiche 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 (vergleiche reines Wohngebiet § 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. in Krankenhäusern, in 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 bis 4 entsprechen. Eine schematische Gleichsetzung ist jedoch nicht möglich, da die Kennzeichnung unter Zeile 1 bis 4 ausschließlich nach dem Gesichtspunkt der Schutzbedürftigkeit gegen Erschütterungseinwirkung vorgenommen ist, die Gebietsenteilung in der BauNVO aber auch anderen planerischen Erfordernissen Rechnung trägt

Beurteilung des F_{max} Wertes, anhand der Immissionseinwirkung nach DIN 4150, Teil 2

f_0 = 5,6 Eckfrequenz

f = Anregungsfrequenz

v_{max} = gemessener Wert

c_F = Resonanzeinwirkung
(0,6 0,9)

c_F = 0,6 nach DIN 4150-2, ohne Resonanzerscheinungen

c_F = 0,8 nach DIN 4150-2, Einzelereignisse kurzer Dauer mit Resonanzbeteiligung

f = Vorzugsfrequenz in Hz



$$K_B = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{v_{\max}}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_0}{f}\right)^2}}$$

$$K_{BF_{\max}} = K_B * C_F$$

Entweder ist die Beurteilungsgröße $KB_{F_{\max}}$ direkt vom Messgerät ermittelt worden oder wenn dies nicht der Fall ist, ist unter bestimmten Bedingungen (Frequenzbereich des verwendeten Aufnehmer-Registrier-Systems von unter 2 Hz bis über 80 Hz) näherungsweise die Bestimmung der Beurteilungsgröße $KB_{F_{\max}}$ auch aus der Registrierung des Signals (v_t) möglich.

Im Allgemeinen kann mit der Verdopplung bis zur Verdreifachung der Fundamentalschwingungsgeschwindigkeiten gerechnet werden.
Für die Übermittlung zur obersten Deckenebene wird die größte gemessene Einzelkomponente am Fundament mit dem Faktor 3 multipliziert.

Der Bewertung dienen die Anhaltswerte aus Tabelle 1:

- A_u unterer Anhaltswert
- A_o oberer Anhaltswert
- A_r zeitbewerteter Anhaltswert

Für Sprengungen gilt:

Für selten auftretende und nur kurzzeitig einwirkende Erschütterungen bis zu 3 Ereignissen je Tag, z.B. Sprengungen, ist die Norm eingehalten, wenn $KB_{F_{\max}} \leq A_o$ für das entsprechende Gebiet der Zeilen 1 bis 5 der Tabelle 1 ist (das $KB_{F_{Tr}} \leq A_r$ - Kriterium entfällt). Wenn die Sprengungen werktags mit Vorwarnung der unmittelbar Betroffenen in den Zeiten von 7:00 bis 13:00 Uhr und 15:00 bis 19:00 Uhr erfolgen, gelten in Gebieten der Zeile 3 und 4 auch A_o -Werte der Zeile 1, wenn nur 1 Ereignis pro Tag stattfindet.

Es gilt dabei die Norm als eingehalten, wenn $KB_{F_{\max}} \leq A_u$ oder $KB_{F_{\max}} \leq A_o$ und $KB_{F_{Tr}} \leq A_r$
als nicht eingehalten, wenn $KB_{F_{\max}} \geq A_o$ ist

Beurteilung des KB Wertes

In Räumen, die für den dauernden Aufenthalt von Personen bestimmt sind, haben spürbare Erschütterungen eine unerwünschte Eigenschaft.



Die Wirkungen, die Erschütterungen bei Personen verursachen, sind nicht nur von der Stärke der Schwingungen, sondern auch von anderen augenblicklichen Einwirkungen abhängig, wie z.B. Lärm, sichtbare Bewegungen, hörbarem Klappern von Gegenständen, Vibrieren von Fenstern und Türen. Diese können durch unterschiedliche Erzeugerquellen hervorgerufen werden, wie z.B. durch Verkehr (Schiene, Straße), durch Bauarbeiten (Walzen, Hydromeißel, Verdichtungen), Maschinen (Produktion), Düsenflugzeuge (Schall), Türen zuschlagen oder Sprengungen.

Aus der festgestellten, gemessenen Schwingungsgröße und der dabei auftretenden Frequenz, wird nach DIN 4150, Teil 2, eine in Gebäuden gültige Wahrnehmungsstärke KB bestimmt.

Dieser KB – Wert wird mit den KB – Anhaltswerten (A_o) verglichen, die nach den Einwirkungsorten entsprechend der baulichen Nutzung und ihrer Umgebung, der Dauer und Häufigkeit der Einwirkung sowie nach der Tageszeit des Auftretens unterteilt sind.

14.1 Zusammenfassung zur Vorermittlung der Sprengerschütterungen und die Spürbarkeit für den Menschen

Zusammenfassung								
Immissionsort	minimalste Entfernung vom Abbaugebiet [m]	maximale Lademenge [kg / Zeitstufe]	Anhaltswert nach DIN4150 Teil 3 [mm/sec]	Prognosewerte [mm/sec]	Bewertung nach DIN4150 Teil 3 [%]	KB _{Fmax} zulässiger $A_o = 5$	KB _{Fmax} Bewertung	KB _{Fmax} Bewertung oberstes Vollgeschoss Deckenmitte
P1	160	50,0	5,00	3,50	70,0	1,296	25,91	77,73
P2	61	4,0	5,00	3,10	62,0	1,148	22,95	68,85
P3	177	84,0	5,00	3,40	68,0	1,259	25,17	75,51
P4	240	84,0	5,00	2,50	50,0	0,925	18,51	55,53
P5	558	84,0	5,00	0,80	16,0	0,296	5,92	17,76

15. Nachweisführung der Sprengunterlagen

Der Unternehmer ist verpflichtet, die Aufzeichnungspflicht gemäß § 16 des Sprengstoffgesetzes (SprengG) zu erfüllen.

Bei Gewinnungssprengungen sind die Unterlagen entsprechend den Vorgaben der SprengTR 310, Anhang T2 „Bestimmungen für Großbohrlochsprengungen“, zu führen.



Im Sprengprotokoll sollten zusätzlich folgende Angaben dokumentiert werden:

- die Entfernung zum Immissionsort,
- ggf. die Höhenlage der Sprenganlage sowie
- die maximale Lademenge je Zündzeitstufe, die verwendet wurde.

Diese Vorgehensweise entspricht dem aktuellen Stand der Technik.

Um möglichst genaue Vorhersagen der Sprengerschütterungen zu treffen, muss eine genaue Aufzeichnung der Erschütterungsprotokolle geführt werden. Die Sprengprotokolle sind gemäß SprengTR310 zu führen. **Anlage 3**

Inhalt eines Erschüttungsmessprotokolles nach DIN4150-Teil 2:

- a) Messort (genaue Beschreibung des Messpunktes und Aufstellung des Geophons, sowie Ausrichtung der x Richtung anhand der Gebäudeseite)
- b) Entfernung zur Messstelle (Einmessen der Sprengstelle und der Messstelle mit GPS)
- c) Nr. der Großbohrlochsprengung
- d) Wer hat die Messung durchgeführt

weiterhin im Messprotokoll:

- a) Bezeichnung Messgerät
- b) Ereignisnummer
- c) Datum
- d) eingestellter Seismic Trigger
- e) eingestellte Duration (Messdauer)

16. Allgemeinverständliche Zusammenfassung

Die unter Punkt 8 und **Anlage 7**, dargestellten Angaben, stellen die geringsten Entfernungen zum Erweiterungsgebiet und zur derzeit bestehende Wohnbebauung dar.

Im Gutachten werden diese mit P1 bis P5 bezeichnet. In der Vorausermittlung der Sprengerschütterungen wurden jeweils die geringsten Entfernungen zu den Immissionsorten von der geplanten Abbauerweiterung aus betrachtet.



Für den Steinbruch Hötzelsberg wurde bereits ein Ingenieurbüro mit der Fremdüberwachung der Sprengerschütterungen beauftragt. Es werden die Messpunkte Mühlstraße 3a und Mapferding 16 in Auerbach durch das Ingenieurbüro IMH, kontinuierlich auf Sprengerschütterungen überwacht.

Diese gelten zum Nachweis, dass die Norm DIN 4150 Teil 3, eingehalten wurde.

Sollte es anderweitig zu Beschwerden durch Anrainer kommen, so empfiehlt der Sachverständige Messungen bei den entsprechenden Beschwerdeführern sporadisch durchzuführen.

Die prognostizierten Erschütterungswerte, wurden bereits in der **Anlage 7** zu den Anhaltswerten der DIN 4150, Teil 3, Tabelle 1 um 10% vom Sachverständigen reduziert.

Aufgrund von Streuung (systematischen Messfehler, Unvollkommenheit der Messgeräte, Messgeräteabweichung) wurde durch den Sachverständigen die Reduzierung der Maximalwerte vorgenommen.

Erläuterungen zur **Anlage 7** – Erschütterungsabhängigkeit bei 90% Auslastung der DIN 4150

- a.) Die Farbgebung in der **Anlage 7**, „grün“ gilt für die Einhaltung der Messwerte von 90% der Vorgabewerte der DIN 4150-3, Tabelle 1, Zeile 3.
- b.) Die Farbgebung in der **Anlage 7**, „gelb“ gilt für die Einhaltung der Messwerte von 90% der Vorgabewerte der DIN 4150-3, Tabelle 1, Zeile 2.
- c.) Die Farbgebung in der **Anlage 7**, „braun“ gilt für die Einhaltung der Messwerte von 90% der Vorgabewerte der DIN 4150-3, Tabelle 1, Zeile 1.
- d.) Die Farbgebung in der **Anlage 7**, „rot“ gilt als sofort zu prüfen, ob die Norm bzw. die Auflagen des Genehmigungsbescheides in Abhängigkeit der Frequenz eingehalten wurden.

Erläuterungen zur **Anlage 7-1** - Erschütterungsabhängigkeit bei 60% Auslastung der DIN4150

- e.) Die Farbgebung in der **Anlage 7-1**, „grün“ gilt für die Einhaltung der Messwerte von 60% der Vorgabewerte der DIN 4150-3, Tabelle 1, Zeile 3.
- f.) Die Farbgebung in der **Anlage 7-1**, „gelb“ gilt für die Einhaltung der Messwerte von 60% der Vorgabewerte der DIN 4150-3, Tabelle 1, Zeile 2.



- g.) Die Farbgebung in der **Anlage 7-1**, „braun“ gilt für die Einhaltung der Messwerte von 60% der Vorgabewerte der DIN 4150-3, Tabelle 1, Zeile 1.
- h.) Die Farbgebung in der **Anlage 7-1**, „rot“ gilt als sofort zu prüfen, ob die Norm bzw. die Auflagen des Genehmigungsbescheides in Abhängigkeit der Frequenz eingehalten wurden.

17. Gutachterliche Empfehlung und Festlegung

Die Messung der Erschütterungen während der Ausführung der Sprengung, sollte aus gutachterlicher Sicht wie im Punkt. 10 bereits beschrieben an den geringst entfernten Immissionsort zur Sprenganlage gemessen werden. Die Erschütterungsmessung sollte für jede Sprengung an 2 unterschiedlichen Messorten (Nord/Süd) gemessen werden.

„Für die Beurteilung sind die horizontalen und vertikalen Schwinggeschwindigkeiten in der obersten Deckenebene mittig, maßgebend.“ [2]
Bei zusätzlichen Erschütterungsmessungen ist es notwendig jeweils in den Wohngebäuden eine Messung im Obergeschoss Deckenmitte und am Fundament durchzuführen.

Für die Beurteilung kurzzeitiger Erschütterungen wird am Gebäudefundament gemessen. Für die Beurteilung wird der größte Wert $v_{i, \max}$ der drei Einzelkomponenten $i = x, y, z$ der Schwinggeschwindigkeit $v(t)$ am Fundament herangezogen.“

Die Messung am Gebäudefundament ist erforderlich, um weitere Aussagen nach DIN 4150 Teil 2 und 3 über die Immissionseinwirkungen zu treffen. Für die weiteren Bewertungen sind die gemessenen Frequenzen ausschlaggebend.

Für die Übermittlung zur obersten Deckenebene kann die größte gemessene Einzelkomponente am Fundament mit dem Faktor 3 multipliziert werden. Der Faktor 3 ist ein sicherer Wert und ergibt sich aus eigenen Messungen und empirischen Messwerten anderer Sachverständigenkollegen.

Es ist jedoch eine direkte Messung in Mitte der obersten Deckenebene in z Richtung und der Einzelkomponenten x, y zu empfehlen, um den genauen Übertragungsfaktor zum Obergeschoss zu ermitteln.

Werden weitere Aufstellorte erforderlich, so werden diese entsprechend mit den Sachverständigen abgestimmt oder durch die Zulassungsbehörde (Fachbehörde) vorgegeben.



In Abhängigkeit der gemessenen Schwinggeschwindigkeiten und eventuellen Einschränkungen durch den Genehmigungsbescheid sind die angewendeten Sprengparameter gegebenenfalls zu korrigieren. Dabei sollte die Lademengen – Abstandsbeziehung mit den berechneten gesteinspezifischen k-Werten überprüft werden.

Erschütterungswerte können geringer, als in der Prognose ermittelt, ausfallen.

Bei ordnungsgemäßer Durchführung der Sprengarbeiten unter Einhaltung der vorgegebenen Parameter ist davon auszugehen, dass aufgrund der vorermittelten Erschütterungsmesswerte Anlage 7, die Anhaltswerte der DIN 4150-3, nicht erreicht oder überschritten werden.

Ist eine Überschreitung der vorgegebenen Erschütterungswerte aus **Anlage 7** zu erwarten, hat der Sprengverantwortliche entsprechend der technischen Ausführung, Punkt 9.3.1 bzw. Punkt 9.3.2 zu verfahren, um eine Überschneidungsfreiheit der einzelnen Ladungen zu gewährleisten.

Die Korrektur der Lademenge erfolgt in Abstimmung mit dem Sachverständigen anhand der Messwerte.

Aufgrund der in **Anlage 7** berechneten Vorermittlung der Erschütterungen und unter Berücksichtigung der derzeit angewendeten Sprengparameter, werden selbst an dem Abbau nächstgelegenen Immissionsort im Abstand von 60 m zur Abbaugrenze unter Einsatz der vorgegebenen Lademengen je Zündzeitstufe keine Schwinggeschwindigkeiten von größer 5,00 mm/s zu erwarten sein.

Aus gutachterlicher Sicht ist die elektronische Zündung zu empfehlen.

Weiterhin empfiehlt der Sachverständige zur besseren Umsetzung der Bohr- und Sprengarbeiten und Reduzierung der Sprengerschütterungen an den Immissionsorten, die Bohr- und Sprengarbeiten mittels 3D Lasersystem auf GPS-Basis zu vermessen und mit gleichartiger Planungssoftware auszuführen.

Abweichende Bohrlöcher können auch entsprechend mit einer Bohrlochsonde auf Verlauf und Richtung kontrolliert werden.

Anmerkungen – Absperrung der Sprengstelle:

Die Größe des Absperrbereiches wird durch den Sprengberechtigten auf Grund der örtlichen Gegebenheiten festgelegt.

Spreng TR310 vom 05. Oktober 2016, Seite 9, Pkt. 4.7, (5, 6)

Bei Annäherung der Sprengstellen an die Bebauung, muss je nach Lage der Sprengstelle der Sprengbereich verkleinert werden. Hierbei muss durch zusätzliche Maßnahmen sichergestellt sein, dass eine Gefährdung der Umgebung durch Sprengstücke ausgeschlossen ist.



„Der Sprengberechtigte darf nur im Einvernehmen mit dem Erlaubnisinhaber den Sprengbereich verkleinern, wenn sichergestellt ist, dass Personen und Sachgüter nicht gefährdet werden“.

„Die erforderliche Vergrößerung oder eine zulässige Verkleinerung des Sprengbereiches kann unter Berücksichtigung der jeweiligen örtlichen Gegebenheiten in unterschiedlichen Richtungen und Abmessungen vorgenommen werden“.

Es muss dafür Sorge getragen werden, dass sich während der Sprengung keine Personen im Absperrbereich aufhalten.

Für die Näherung des Absperrbereiches unter 300 m zur Wohnbebauung sind folgende geeignete Sicherheitsmaßnahmen umzusetzen.

- a) Auswurfrichtung abgewandt vom Immissionsort (Wohnbebauung).
- b) Sprengplanung - mittels 3D Lasersystem auf GPS-Basis vermessen und mit gleichartiger Planungssoftware auszuführen.
- c) Durchführung von Bohrlochverlaufsmessungen der 1. Bohrlochreihe.
- d) Endbesatzlänge über das Übliche erhöhen (z.B. auf 3,50 m).

Der Sprengabsperplan ist vom Sprengberechtigten und vom Unternehmer zu erstellen und muss im Betrieb als Dokument vorliegen.

Es wird empfohlen, vor jeder Sprengung einen „Handzettel“ Format A4 mit Einteilung der Absperrposten, Lageplan der Sprengung und Sicherung der Gerätschaften (Standort Bagger) zu erstellen und nach abgetaner Sprengung eine Freigabe in Schriftform zu erstellen.

Dieses Gutachten wurde nur für den in Punkt 1 genannten Zweck erstellt und ist nur für diesen Einzelfall zu verwenden.

Die Weitergabe sowie die Weiterverwendung für Dritte, außer Gerichten und Genehmigungsbehörden ist nicht gestattet.

18. Literatur

- [1] DEUTSCHE NORMEN, DIN 4150, Teil 1, Sep. 2001, Erschütterungen im Bauwesen, Vorermittlung von Schwingungsgrößen, S.39
- [2] DEUTSCHE NORMEN, DIN 4150, Teil 2, Juni 2016, Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkung auf Menschen in Gebäuden, S.21
- [3] DEUTSCHE NORMEN, DIN 4150, Teil 3, Dez. 2016, Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkung auf bauliche Anlagen, S.12

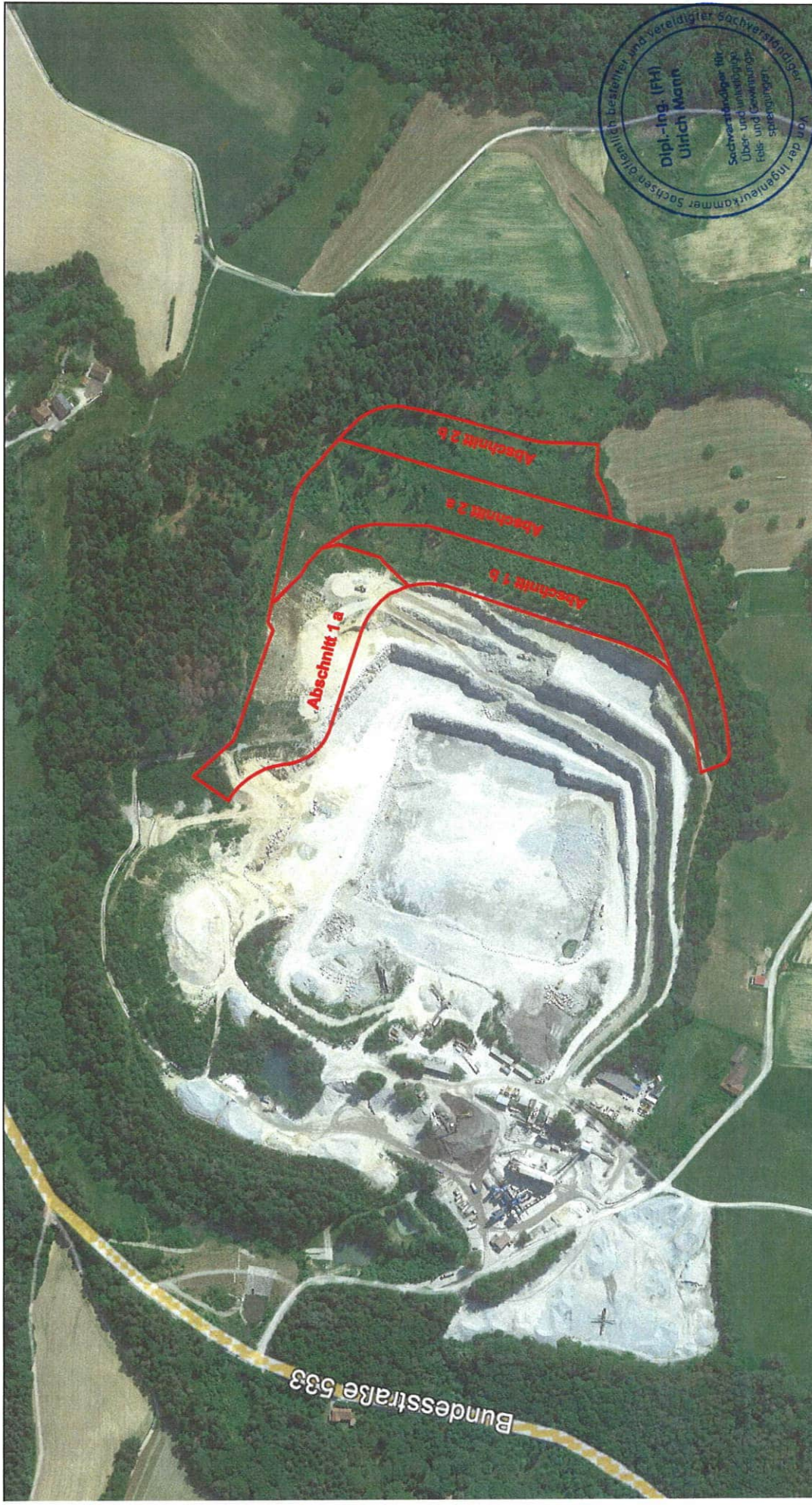


- [4] DR. P.LICHTE, Ratgeber Erschütterungen, Leitfaden und Arbeitshilfe für die Arbeit mit erschütterungsemitierenden Vorgängen im Bauwesen und Sprengtechnik.
- [5] TECHNISCHE REGEL ZUM SPRENGSTOFFRECHT - SprengTR 310-Sprengarbeiten, vom 05. Oktober 2016 S.32
- [7] SPRENGSTOFFGESETZ (SprengG). "Sprengstoffgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. September 2002 (BGBl. I S. 3518)
- [8] DR.RER.NAT. J. WIECK, DR. F.STOLLHOFF, DIPL-ING. G. PHILIPPS, Die vorsorgliche Beweissicherung im Bauwesen, Band 31, S.227

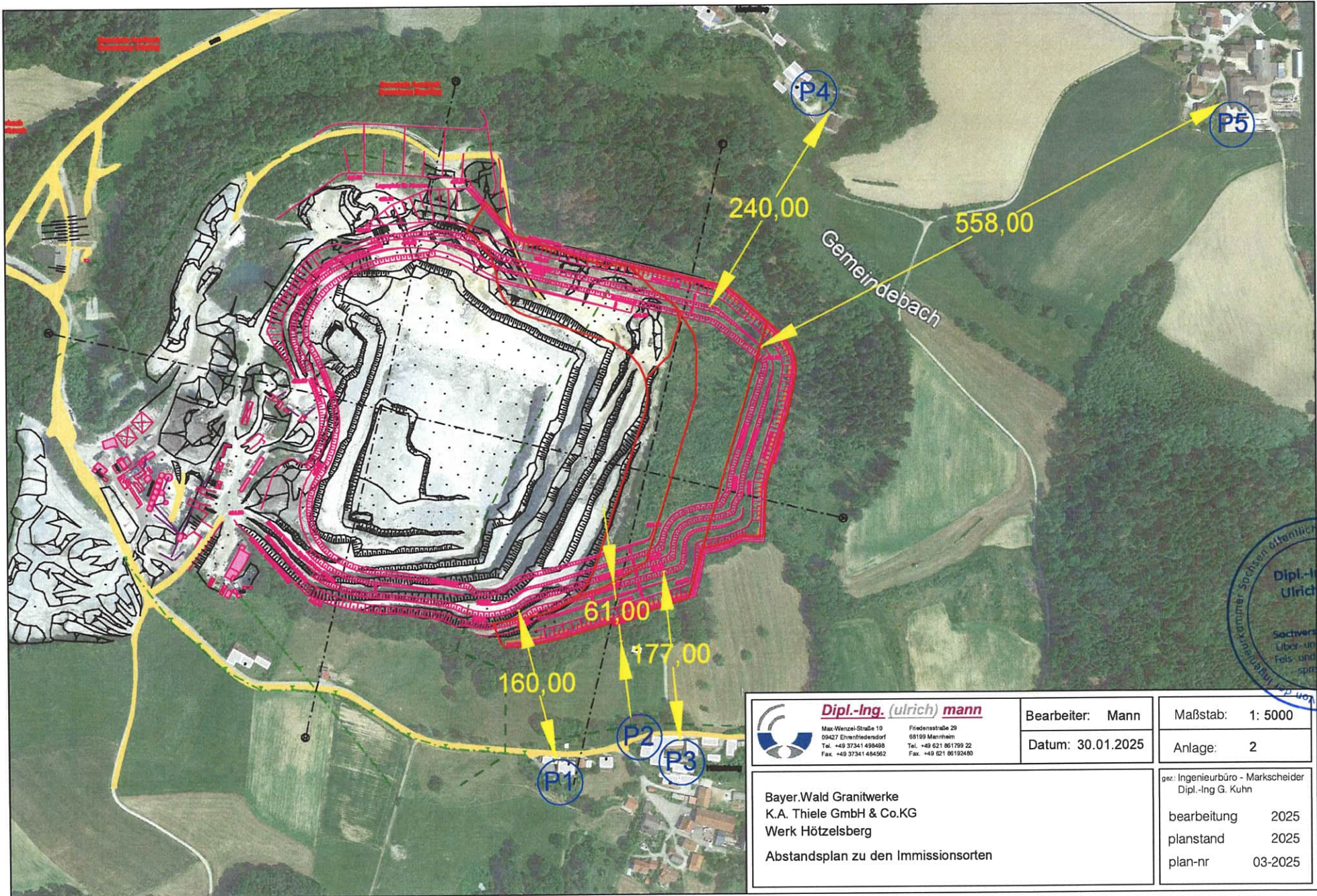
Anlagen:

- (1) Übersichtsriß und Abbaufolge Maßstab 1:5000
- (2) Abstände zum Immissionsort Maßstab 1:5000
- (3) Vorlage Sprengprotokoll
- (4) Sohlenkonfiguration Maßstab 1:750
- (5) Fremdüberwachung IFH
- (6) Fremdüberwachung DI Mann
- (7) Lademengenabstandstabelle
- (7-1) Lademengenabstandstabelle 60% der DIN 4150






 Dipl.-Ing. (Ulrich) Mann Max-Wenzel-Str. 10 09427 Ehrenhaindorf Tel. +49 37341 40648 Fax. +49 37341 40652	Bearbeiter: Mann	Maßstab: 1: 5000
	Datum: 30.01.2025	Anlage: 1
gez.:		
Bayer.Wald Granitwerke K.A. Thiele GmbH & Co.KG Werk Hötzeisberg Übersicht - Abbaufortschritt		
bearbeitung 2025 planstand 2025 plan-nr 03-2025		



Von der Landesregierung, Sachsen öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger
Dipl.-Ing. (FH) Ulrich Mann
 Sachverständiger für Über- und unterirdige Fels- und Gewinnungsspannungen

 Dipl.-Ing. (Ulrich) Mann Max-Wenzel-Str. 10 09427 Ehrenfriedersdorf Tel. +49 37341 493498 Fax +49 37341 494562	Friedenstr. 29 68199 Mannheim Tel. +49 621 961799 22 Fax +49 621 96192400	Bearbeiter: Mann Datum: 30.01.2025	Maßstab: 1: 5000 Anlage: 2
---	--	---------------------------------------	-------------------------------

Bayer.Wald Granitwerke K.A. Thiele GmbH & Co.KG Werk Hötzelsberg Abstandsplan zu den Immissionsorten	gez: Ingenieurbüro - Markscheider Dipl.-Ing G. Kuhn bearbeitung 2025 planstand 2025 plan-nr 03-2025
---	---

SPRENGTECHNISCHE DATEN

Projekt:	GBS02_09_06_2020_g	Dateiname:	
Ort der Sprengung:	Steinbruch	Auftraggeber:	
Zeitpunkt:			
Sprengobjekt:		Höhe:	
Sprengverfahren:	Bohrlochsprengung		
Nr. und Datum der Sprengerlaubnis:			
ausstellende Behörde:			
verantwortlicher Sprengberechtigter:		Vermesser:	
Nr. und Datum des Befähigungsscheins:			
ausstellende Behörde:			
Name(n) des/der Sprenghelfer:			

TECHNISCHE DATEN

Volumen gesamt:		m ³	(=) Dichte:	
Σ Sprengstoffe:		kg	Spezifischer Sprengstoffverbrauch:	kg/m ³
Maximale Lademenge je Zeitstufe:		kg		
Bohrlochvorgabe:	1. Reihe:	m	weitere Reihen:	m
Anzahl Bohrlöcher:	1. Reihe:	Stück	weitere Reihen:	Stück
Bohrlochabstand:		m	Bemerkung	
Bohrwinkel:		°	Sprengstelle freigegeben	
Unterbohrung:		m	Es ist mit keinen Versagern zu rechnen	
Bohrlochtiefe:		m		
Vertikale Wandhöhe:		m		
Sohlladung:		Stück		
Bohrlochdurchmesser:		mm		
geteilte Ladesäule:				
Nicht ladbare Bohrlöcher:				
Gestein:				
Geologische Besonderheiten:				
Verfahren Bohrlochvermessung:				
Wind:				
Wolkenbedeckung:				
Schwadenentwicklung:				

Eingesetzte Zünder und Verzögerer (Art + Menge)

ZÜNDER

Name	Stufe	Lär
------	-------	-----

Eingesetzte Sprengstoffe (Art + Menge)

Name	Kennzeichnung	Menge(kg)	Anzahl	Durchmesser (mm)
		Σ	kg	

Sprengschnur

Name	Länge (m)	Menge(kg)
		Σ
		kg

Erschütterungsmessung

Messgerät	Kanal	V _i max (mm/s)	Frequenz (Hz)	Datum Zeitpunkt	Entfernung zur Sprenganlage (m)	Messort	Messstelle
	X						
	Y						
	Z						
	X						
	Y						
	Z						






Lieferant:

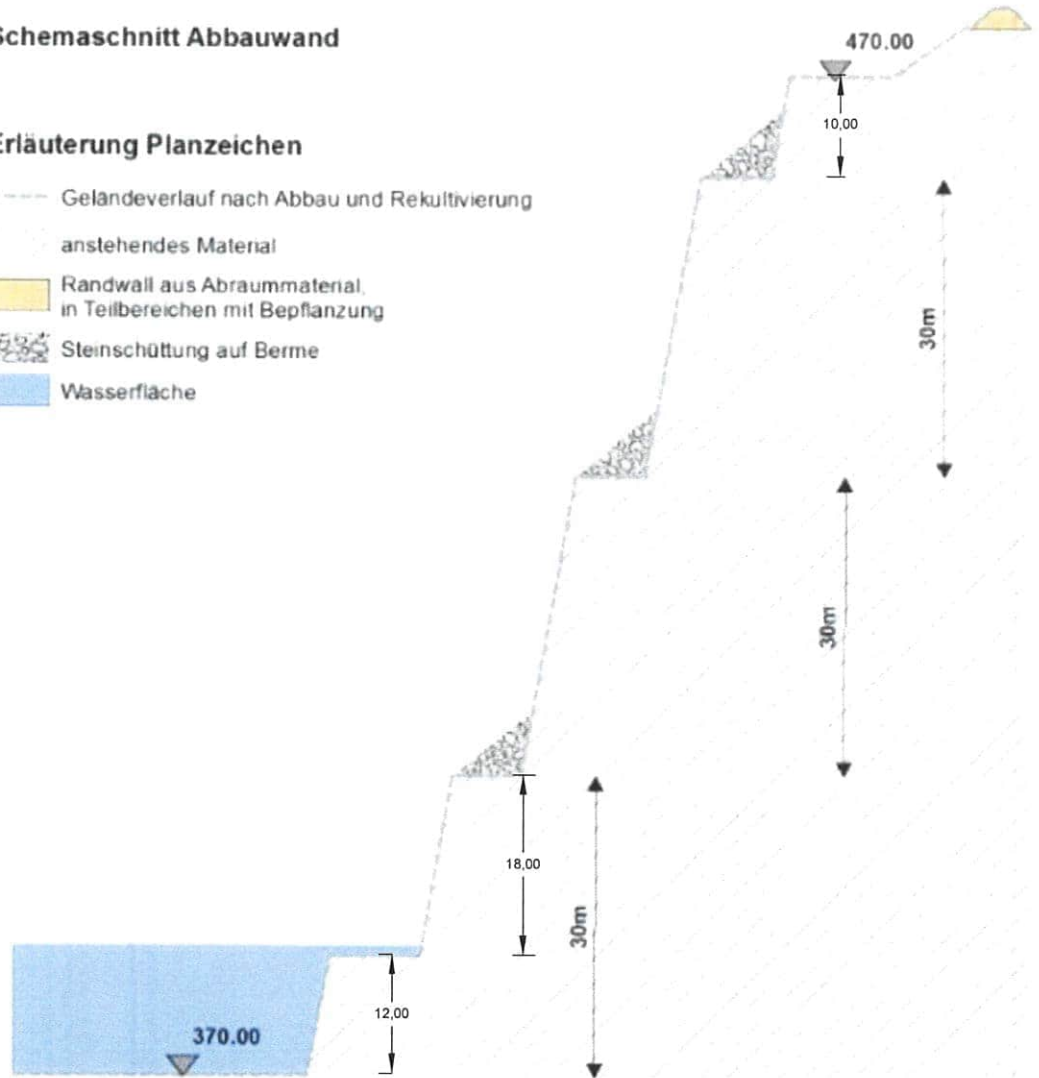


Unterschrift Sprengberechtigter

Schemaschnitt Abbauwand

Erläuterung Planzeichen

-  Geländeverlauf nach Abbau und Rekultivierung
-  anstehendes Material
-  Randwall aus Abraummaterial, in Teilbereichen mit Bepflanzung
-  Steinschüttung auf Berme
-  Wasserfläche



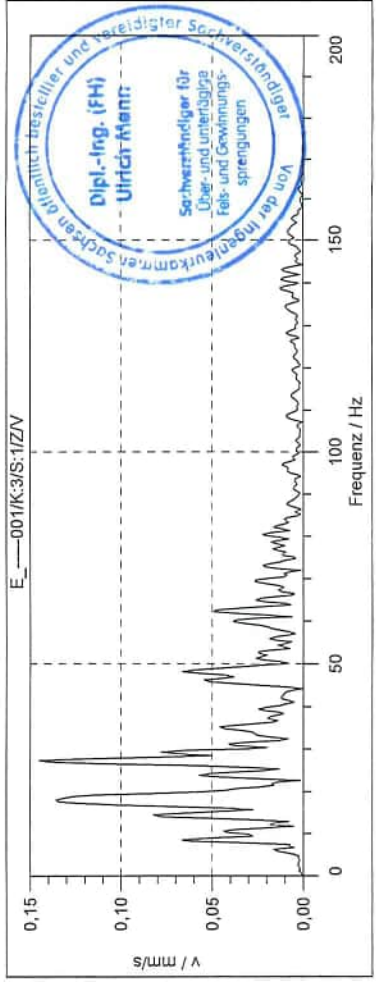
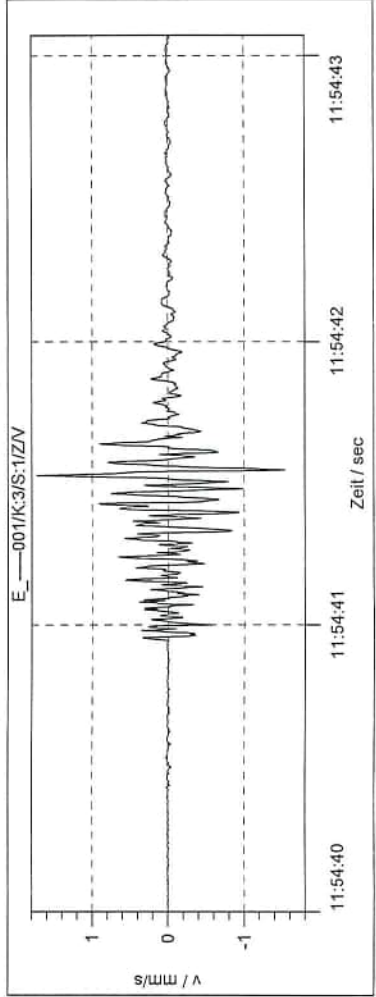
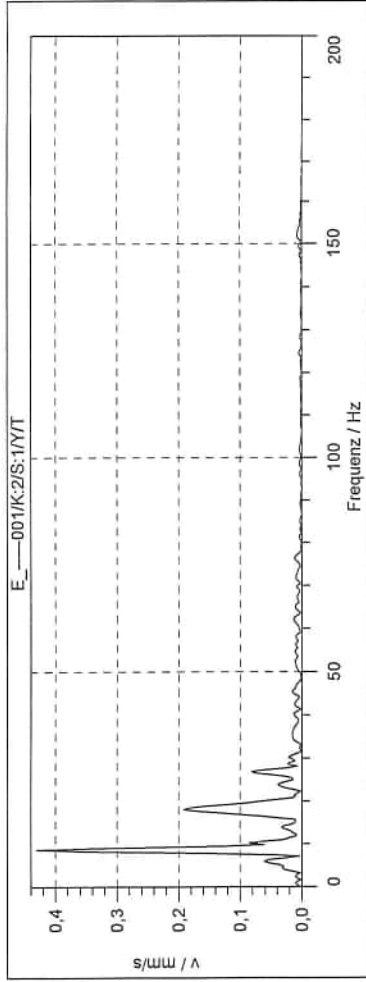
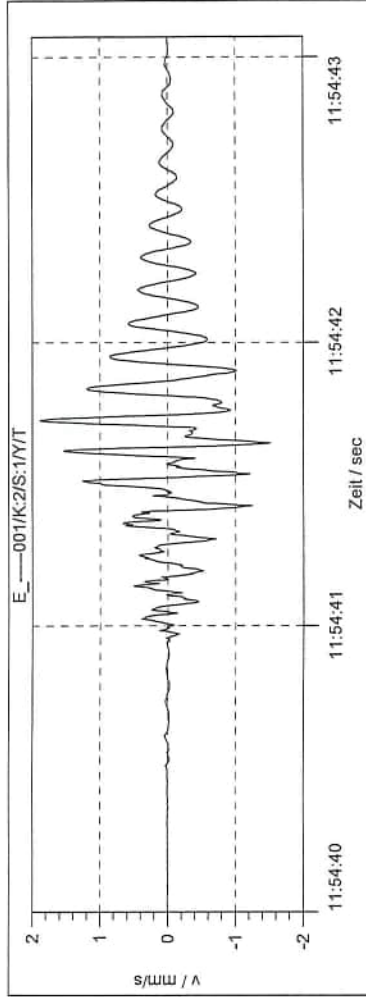
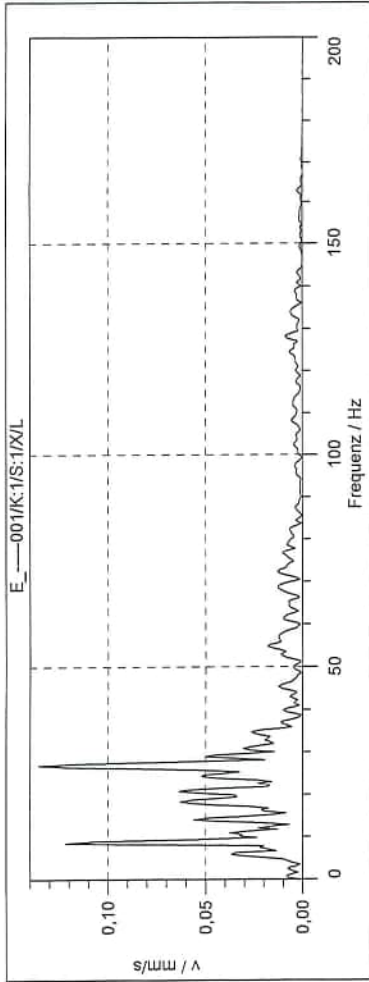
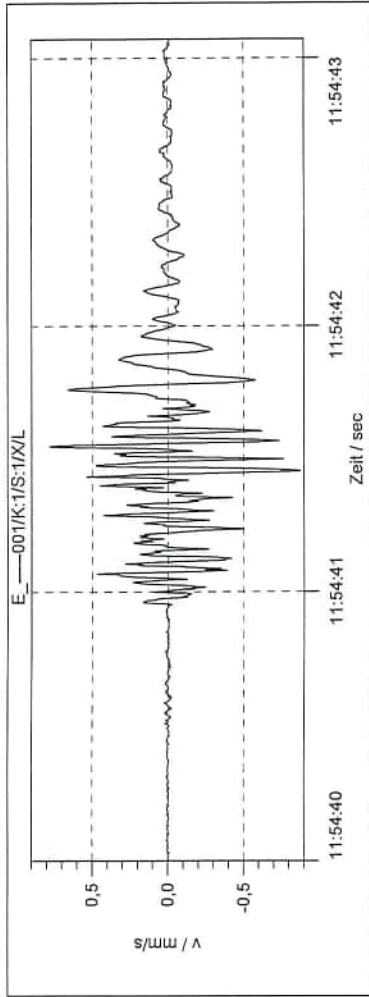
<p>Dipl.-Ing. (Ulrich) mann Max-Wenzel-Straße 10 Friedensstraße 29 09427 Ehrenfriedersdorf 68199 Mannheim Tel. +49 37341 498498 Tel. +49 621 861799 22 Fax. +49 37341 484562 Fax. +49 621 86192480</p>	Bearbeiter:	Maßstab: 1 : 750
	Datum: 30.01.2025	Anlage: 4
Bayer.Wald Granitwerke K.A. Thiele GmbH & Co.KG Werk Hötzelberg Abstandsplan zum Immissionsort im Abbauplangebiet		gez.: Bereitgestellt vom Auftraggeber bearbeitung 30.01.2025 planstand 30.01.2025 plan-nr 3-2025

ANLAGE 5





Syscom-Import:
 S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20Auerbach, SteinbruchHötzelberg 8M11\----001.VMR
 Station: IMH3
 X-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,872 mm/s; Max. korrigiert: 0,873 mm/s
 Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,887 mm/s; Max. korrigiert: 1,881 mm/s
 Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,747 mm/s; Max. korrigiert: 1,728 mm/s
 Trigger: 25.03.2020 11:54:41



Syscom-Import:

S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20\Auerbach, Steinbruch\Hötzelsberg 8\IM1\-----003.VMR

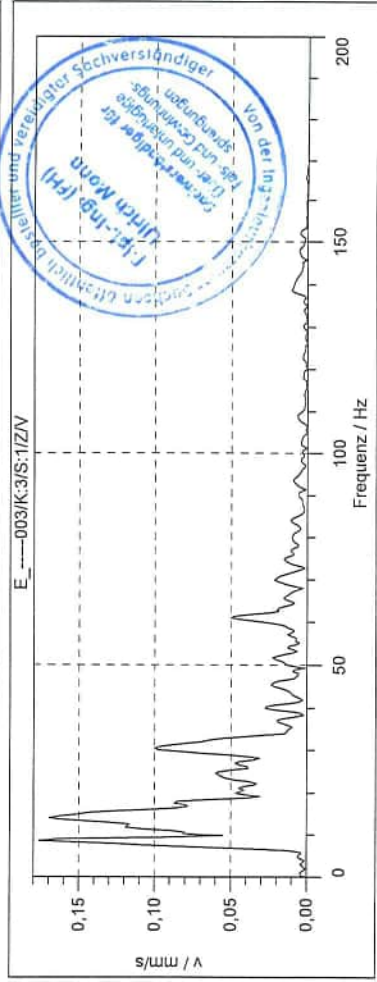
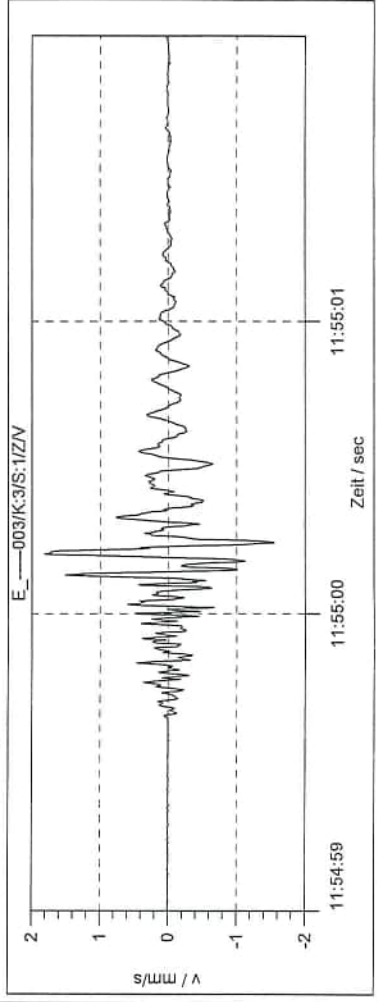
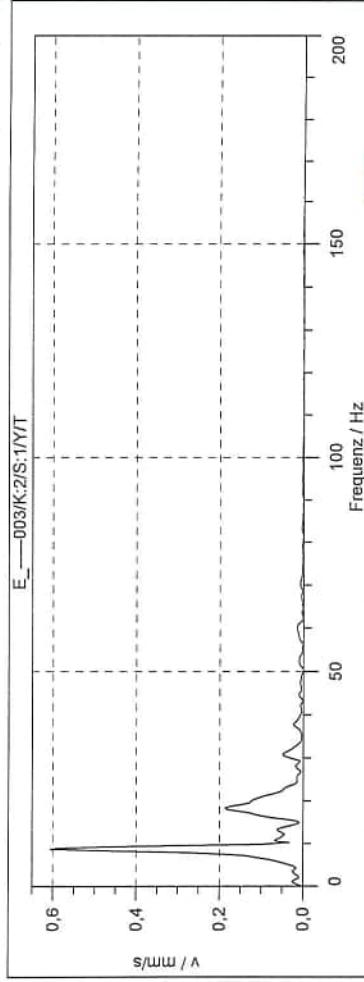
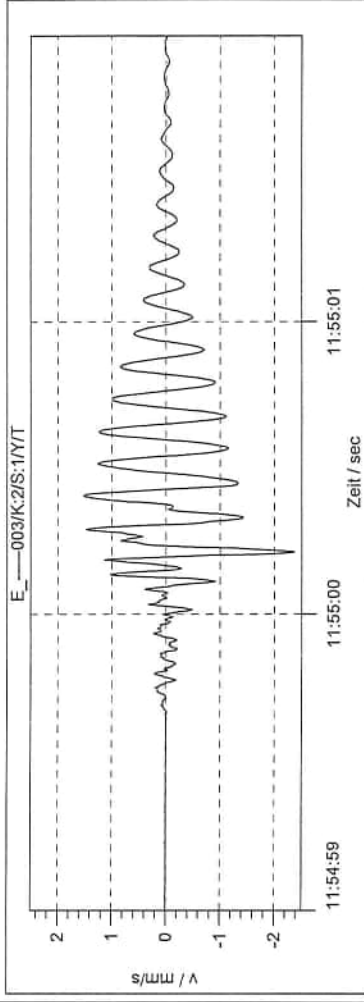
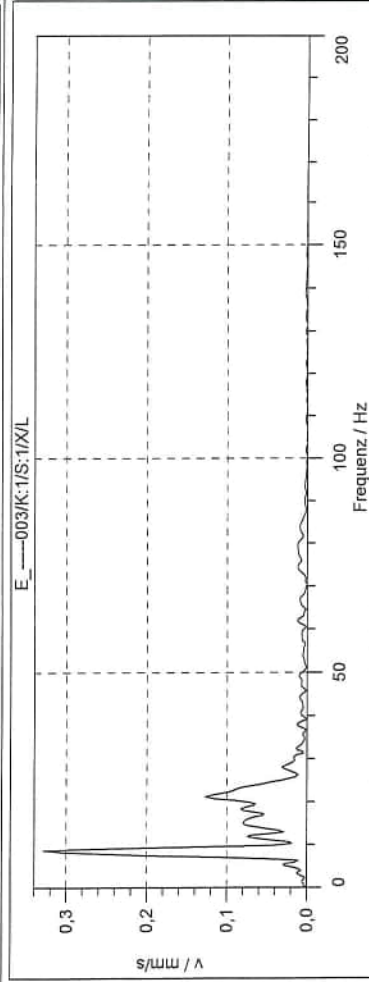
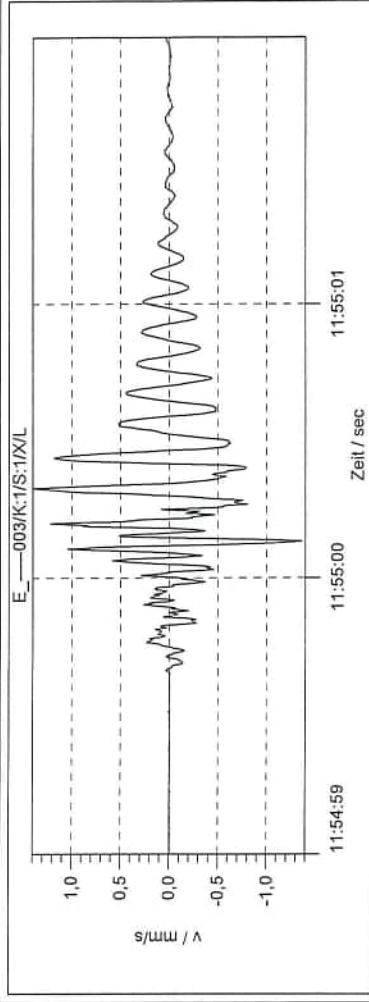
Station: IMH3

X-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,406 mm/s; Max. korrigiert: 1,395 mm/s

Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 2,344 mm/s; Max. korrigiert: 2,360 mm/s

Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,831 mm/s; Max. korrigiert: 1,808 mm/s

Trigger: 28.04.2020 11:55:00



Erschütterungsmessung 2020 - Auerbach, Mapferding 16



Messung: Messort M1 (Fundament), Heizraum, KG

Datum	Uhrzeit	Dauer [s]	X-Achse			Y-Achse			Z-Achse					
			v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}
20.02.2020	11:54:04	4	1,361	10,948	5,25	25,9	1,641	10,557	5,1	32,2	1,324	14,467	6,1	21,7
03.03.2020	11:57:28	3	0,454	11,339	5,3	8,6	0,576	9,384	5	11,5	0,955	19,159	7,3	13,1
12.03.2020	11:51:28	3	0,918	9,775	5	18,4	0,97	8,993	5	19,4	0,89	13,685	5,9	15,1
25.03.2020	11:54:41	3	1,223	9,384	5	24,5	1,336	11,339	5,3	25,2	2,198	19,159	7,3	30,1
08.04.2020	11:58:24	3	0,9	11,339	5,3	17,0	1,41	11,339	5,3	26,6	0,914	16,422	6,6	13,8
28.04.2020	11:54:51	3	1,277	8,211	5	25,5	4,179	10,166	5,05	82,8	2,933	15,64	6,4	45,8
07.05.2020	9:34:04	2	0,892	9,393	5	17,8	0,855	8,611	5	17,1	0,786	37,573	11,9	6,6
14.05.2020	11:57:01	2	0,627	25,832	8,95	7,0	0,395	31,311	10,35	3,8	0,856	41,487	12,9	6,6
03.06.2020	11:57:33	2	0,565	10,176	5,05	11,2	0,658	10,176	5,05	13,0	0,285	18,004	7	4,1
09.06.2020	11:53:08	3	1,536	10,557	5,15	29,8	1,816	10,948	5,25	34,6	1,235	14,467	6,1	20,2
17.06.2020	10:24:56	2	1,015	10,959	5,25	19,3	0,763	10,176	5,05	15,1	0,663	13,307	5,8	11,4
24.06.2020	11:14:25	2	0,463	9,393	5	9,3	0,372	27,397	9,35	4,0	0,548	40,705	12,7	4,3
01.07.2020	11:55:12	2	0,724	10,959	5,25	13,8	1,669	9,393	5	33,4	0,706	15,656	6,4	11,0
14.07.2020	11:56:55	3	1,042	11,339	5,3	19,7	1,63	10,166	5,05	32,3	1,689	16,422	6,6	25,6

- X-Achse: Messrichtung horizontal
- Y-Achse: Messrichtung horizontal
- Z-Achse: Messrichtung vertikal
- v: Schwinggeschwindigkeit (Messwert)
- f: Frequenz (Messwert)
- v_{wohn}: Zul. Schwinggeschwindigkeit in Abhängigkeit der Frequenz (Wohngebäude)
- %_{wohn}: Prozentualer Anteil der Erschütterungseinwirkung (Wohngebäude)
- Maßgebliche Erschütterungseinwirkung



Erschütterungsmessung 2020 - Auerbach, Mapferding 16



Messung: Messort M1 (Fundament), Heizraum, KG

Datum	Uhrzeit	Dauer [s]	X-Achse			Y-Achse			Z-Achse					
			v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}
20.02.2020	11:54:04	4	1,361	10,948	5,25	25,9	1,641	10,557	5,1	32,2	1,324	14,467	6,1	21,7
03.03.2020	11:57:28	3	0,454	11,339	5,3	8,6	0,576	9,384	5	11,5	0,955	19,159	7,3	13,1
12.03.2020	11:51:28	3	0,918	9,775	5	18,4	0,97	8,993	5	19,4	0,89	13,685	5,9	15,1
25.03.2020	11:54:41	3	1,223	9,384	5	24,5	1,336	11,339	5,3	25,2	2,198	19,159	7,3	30,1
08.04.2020	11:58:24	3	0,9	11,339	5,3	17,0	1,41	11,339	5,3	26,6	0,914	16,422	6,6	13,8
28.04.2020	11:54:51	3	1,277	8,211	5	25,5	4,179	10,166	5,05	82,8	2,933	15,64	6,4	45,8
07.05.2020	9:34:04	2	0,892	9,393	5	17,8	0,855	8,611	5	17,1	0,786	37,573	11,9	6,6
14.05.2020	11:57:01	2	0,627	25,832	8,95	7,0	0,395	31,311	10,35	3,8	0,856	41,487	12,9	6,6
03.06.2020	11:57:33	2	0,565	10,176	5,05	11,2	0,658	10,176	5,05	13,0	0,285	18,004	7	4,1
09.06.2020	11:53:08	3	1,536	10,557	5,15	29,8	1,816	10,948	5,25	34,6	1,235	14,467	6,1	20,2
17.06.2020	10:24:56	2	1,015	10,959	5,25	19,3	0,763	10,176	5,05	15,1	0,663	13,307	5,8	11,4
24.06.2020	11:14:25	2	0,463	9,393	5	9,3	0,372	27,397	9,35	4,0	0,548	40,705	12,7	4,3
01.07.2020	11:55:12	2	0,724	10,959	5,25	13,8	1,669	9,393	5	33,4	0,706	15,656	6,4	11,0
14.07.2020	11:56:55	3	1,042	11,339	5,3	19,7	1,63	10,166	5,05	32,3	1,689	16,422	6,6	25,6
23.07.2020	11:56:16	3	1,342	9,775	5	26,8	0,895	9,775	5	17,9	1,589	17,595	6,9	23,0
30.07.2020	11:58:24	3	0,562	10,959	5,25	10,7	0,425	12,524	5,6	7,6	0,715	34,442	11,15	6,4

X-Achse: Messrichtung horizontal

Y-Achse: Messrichtung horizontal

Z-Achse: Messrichtung vertikal

v: Schwinggeschwindigkeit (Messwert)

f: Frequenz (Messwert)

v_{wohn}: Zul. Schwinggeschwindigkeit in Abhängigkeit der Frequenz (Wohngebäude)

%_{wohn}: Prozentualer Anteil der Erschütterungseinwirkung (Wohngebäude)

Maßgebliche Erschütterungseinwirkung



Erschütterungsmessung 2020 - Auerbach, Mapferding 16



Messung: Messort M1 (Fundament), Heizraum, KG

Datum	Uhrzeit	Dauer [s]	X-Achse			Y-Achse			Z-Achse					
			v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}
20.02.2020	11:54:04	4	1,361	10,948	5,25	25,9	1,641	10,557	5,1	32,2	1,324	14,467	6,1	21,7
03.03.2020	11:57:28	3	0,454	11,339	5,3	8,6	0,576	9,384	5	11,5	0,955	19,159	7,3	13,1
12.03.2020	11:51:28	3	0,918	9,775	5	18,4	0,97	8,993	5	19,4	0,89	13,685	5,9	15,1
25.03.2020	11:54:41	3	1,223	9,384	5	24,5	1,336	11,339	5,3	25,2	2,198	19,159	7,3	30,1
08.04.2020	11:58:24	3	0,9	11,339	5,3	17,0	1,41	11,339	5,3	26,6	0,914	16,422	6,6	13,8
28.04.2020	11:54:51	3	1,277	8,211	5	25,5	4,179	10,166	5,05	82,8	2,933	15,64	6,4	45,8
07.05.2020	9:34:04	2	0,892	9,393	5	17,8	0,855	8,611	5	17,1	0,786	37,573	11,9	6,6
14.05.2020	11:57:01	2	0,627	25,832	8,95	7,0	0,395	31,311	10,35	3,8	0,856	41,487	12,9	6,6
03.06.2020	11:57:33	2	0,565	10,176	5,05	11,2	0,658	10,176	5,05	13,0	0,285	18,004	7	4,1
09.06.2020	11:53:08	3	1,536	10,557	5,15	29,8	1,816	10,948	5,25	34,6	1,235	14,467	6,1	20,2
17.06.2020	10:24:56	2	1,015	10,959	5,25	19,3	0,763	10,176	5,05	15,1	0,663	13,307	5,8	11,4
24.06.2020	11:14:25	2	0,463	9,393	5	9,3	0,372	27,397	9,35	4,0	0,548	40,705	12,7	4,3
01.07.2020	11:55:12	2	0,724	10,959	5,25	13,8	1,669	9,393	5	33,4	0,706	15,656	6,4	11,0
14.07.2020	11:56:55	3	1,042	11,339	5,3	19,7	1,63	10,166	5,05	32,3	1,689	16,422	6,6	25,6
23.07.2020	11:56:16	3	1,342	9,775	5	26,8	0,895	9,775	5	17,9	1,589	17,595	6,9	23,0
30.07.2020	11:58:24	3	0,562	10,959	5,25	10,7	0,425	12,524	5,6	7,6	0,715	34,442	11,15	6,4
18.08.2020	11:57:31	2	0,778	10,176	5,05	15,4	0,805	7,045	5	16,1	0,988	39,139	12,3	8,0

X-Achse: Messrichtung horizontal

Y-Achse: Messrichtung horizontal

Z-Achse: Messrichtung vertikal

v: Schwinggeschwindigkeit (Messwert)

f: Frequenz (Messwert)

v_{wohn}: Zul. Schwinggeschwindigkeit in Abhängigkeit der Frequenz (Wohngebäude)

%_{wohn}: Prozentualer Anteil der Erschütterungseinwirkung (Wohngebäude)

Maßgebliche Erschütterungseinwirkung



Erschütterungsmessung 2020 - Auerbach, Mapferding 16



Messung: Messort M1 (Fundament), Heizraum, KG

Datum	Uhrzeit	Dauer [s]	X-Achse			Y-Achse			Z-Achse					
			v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}
20.02.2020	11:54:04	4	1,361	10,948	5,25	25,9	1,641	10,557	5,1	32,2	1,324	14,467	6,1	21,7
03.03.2020	11:57:28	3	0,454	11,339	5,3	8,6	0,576	9,384	5	11,5	0,955	19,159	7,3	13,1
12.03.2020	11:51:28	3	0,918	9,775	5	18,4	0,97	8,993	5	19,4	0,89	13,685	5,9	15,1
25.03.2020	11:54:41	3	1,223	9,384	5	24,5	1,336	11,339	5,3	25,2	2,198	19,159	7,3	30,1
08.04.2020	11:58:24	3	0,9	11,339	5,3	17,0	1,41	11,339	5,3	26,6	0,914	16,422	6,6	13,8
28.04.2020	11:54:51	3	1,277	8,211	5	25,5	4,179	10,166	5,05	82,8	2,933	15,64	6,4	45,8

- X-Achse: Messrichtung horizontal
- Y-Achse: Messrichtung horizontal
- Z-Achse: Messrichtung vertikal
- v: Schwinggeschwindigkeit (Messwert)
- f: Frequenz (Messwert)
- v_{wohn}: Zul. Schwinggeschwindigkeit in Abhängigkeit der Frequenz (Wohngebäude)
- %_{wohn}: Prozentualer Anteil der Erschütterungseinwirkung (Wohngebäude)
- Maßgebliche Erschütterungseinwirkung



Erschütterungsmessung 2020 - Auerbach, Mapferding 16



Messung: Messort M1 (Fundament), Heizraum, KG

Datum	Uhrzeit	Dauer [s]	X-Achse			Y-Achse			Z-Achse					
			v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}
20.02.2020	11:54:04	4	1,361	10,948	5,25	25,9	1,641	10,557	5,1	32,2	1,324	14,467	6,1	21,7
03.03.2020	11:57:28	3	0,454	11,339	5,3	8,6	0,576	9,384	5	11,5	0,955	19,159	7,3	13,1
12.03.2020	11:51:28	3	0,918	9,775	5	18,4	0,97	8,993	5	19,4	0,89	13,685	5,9	15,1
25.03.2020	11:54:41	3	1,223	9,384	5	24,5	1,336	11,339	5,3	25,2	2,198	19,159	7,3	30,1
08.04.2020	11:58:24	3	0,9	11,339	5,3	17,0	1,41	11,339	5,3	26,6	0,914	16,422	6,6	13,8
28.04.2020	11:54:51	3	1,277	8,211	5	25,5	4,179	10,166	5,05	82,8	2,933	15,64	6,4	45,8
07.05.2020	9:34:04	2	0,892	9,393	5	17,8	0,855	8,611	5	17,1	0,786	37,573	11,9	6,6
14.05.2020	11:57:01	2	0,627	25,832	8,95	7,0	0,395	31,311	10,35	3,8	0,856	41,487	12,9	6,6

X-Achse: Messrichtung horizontal

Y-Achse: Messrichtung horizontal

Z-Achse: Messrichtung vertikal

v: Schwinggeschwindigkeit (Messwert)

f: Frequenz (Messwert)

v_{wohn}: Zul. Schwinggeschwindigkeit in Abhängigkeit der Frequenz (Wohngebäude)

%_{wohn}: Prozentualer Anteil der Erschütterungseinwirkung (Wohngebäude)

Maßgebliche Erschütterungseinwirkung



Erschütterungsmessung 2020 - Auerbach, Mapferding 16



Messung: Messort M1 (Fundament), Heizraum, KG

Datum	Uhrzeit	Dauer [s]	X-Achse			Y-Achse			Z-Achse					
			v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}
20.02.2020	11:54:04	4	1,361	10,948	5,25	25,9	1,641	10,557	5,1	32,2	1,324	14,467	6,1	21,7
03.03.2020	11:57:28	3	0,454	11,339	5,3	8,6	0,576	9,384	5	11,5	0,955	19,159	7,3	13,1
12.03.2020	11:51:28	3	0,918	9,775	5	18,4	0,97	8,993	5	19,4	0,89	13,685	5,9	15,1
25.03.2020	11:54:41	3	1,223	9,384	5	24,5	1,336	11,339	5,3	25,2	2,198	19,159	7,3	30,1
08.04.2020	11:58:24	3	0,9	11,339	5,3	17,0	1,41	11,339	5,3	26,6	0,914	16,422	6,6	13,8
28.04.2020	11:54:51	3	1,277	8,211	5	25,5	4,179	10,166	5,05	82,8	2,933	15,64	6,4	45,8
07.05.2020	9:34:04	2	0,892	9,393	5	17,8	0,855	8,611	5	17,1	0,786	37,573	11,9	6,6
14.05.2020	11:57:01	2	0,627	25,832	8,95	7,0	0,395	31,311	10,35	3,8	0,856	41,487	12,9	6,6
03.06.2020	11:57:33	2	0,565	10,176	5,05	11,2	0,658	10,176	5,05	13,0	0,285	18,004	7	4,1
09.06.2020	11:53:08	3	1,536	10,557	5,15	29,8	1,816	10,948	5,25	34,6	1,235	14,467	6,1	20,2

- X-Achse: Messrichtung horizontal
- Y-Achse: Messrichtung horizontal
- Z-Achse: Messrichtung vertikal
- v: Schwinggeschwindigkeit (Messwert)
- f: Frequenz (Messwert)
- v_{wohn}: Zul. Schwinggeschwindigkeit in Abhängigkeit der Frequenz (Wohngebäude)
- %_{wohn}: Prozentualer Anteil der Erschütterungseinwirkung (Wohngebäude)
- Maßgebliche Erschütterungseinwirkung



Erschütterungsmessung 2020 - Auerbach, Mapferding 16



Messung: Messort M1 (Fundament), Heizraum, KG

Datum	Uhrzeit	Dauer [s]	X-Achse			Y-Achse			Z-Achse					
			v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}
20.02.2020	11:54:04	4	1,361	10,948	5,25	25,9	1,641	10,557	5,1	32,2	1,324	14,467	6,1	21,7
03.03.2020	11:57:28	3	0,454	11,339	5,3	8,6	0,576	9,384	5	11,5	0,955	19,159	7,3	13,1
12.03.2020	11:51:28	3	0,918	9,775	5	18,4	0,97	8,993	5	19,4	0,89	13,685	5,9	15,1
25.03.2020	11:54:41	3	1,223	9,384	5	24,5	1,336	11,339	5,3	25,2	2,198	19,159	7,3	30,1
08.04.2020	11:58:24	3	0,9	11,339	5,3	17,0	1,41	11,339	5,3	26,6	0,914	16,422	6,6	13,8
28.04.2020	11:54:51	3	1,277	8,211	5	25,5	4,179	10,166	5,05	82,8	2,933	15,64	6,4	45,8
07.05.2020	9:34:04	2	0,892	9,393	5	17,8	0,855	8,611	5	17,1	0,786	37,573	11,9	6,6
14.05.2020	11:57:01	2	0,627	25,832	8,95	7,0	0,395	31,311	10,35	3,8	0,856	41,487	12,9	6,6
03.06.2020	11:57:33	2	0,565	10,176	5,05	11,2	0,658	10,176	5,05	13,0	0,285	18,004	7	4,1
09.06.2020	11:53:08	3	1,536	10,557	5,15	29,8	1,816	10,948	5,25	34,6	1,235	14,467	6,1	20,2
17.06.2020	10:24:56	2	1,015	10,959	5,25	19,3	0,763	10,176	5,05	15,1	0,663	13,307	5,8	11,4

- X-Achse: Messrichtung horizontal
- Y-Achse: Messrichtung horizontal
- Z-Achse: Messrichtung vertikal
- v: Schwinggeschwindigkeit (Messwert)
- f: Frequenz (Messwert)
- v_{wohn}: Zul. Schwinggeschwindigkeit in Abhängigkeit der Frequenz (Wohngebäude)
- %_{wohn}: Prozentualer Anteil der Erschütterungseinwirkung (Wohngebäude)
- Maßgebliche Erschütterungseinwirkung



Erschütterungsmessung 2020 - Auerbach, Mapferding 16



Messung: Messort M1 (Fundament), Heizraum, KG

Datum	Uhrzeit	Dauer [s]	X-Achse			Y-Achse			Z-Achse					
			v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}
20.02.2020	11:54:04	4	1,361	10,948	5,25	25,9	1,641	10,557	5,1	32,2	1,324	14,467	6,1	21,7
03.03.2020	11:57:28	3	0,454	11,339	5,3	8,6	0,576	9,384	5	11,5	0,955	19,159	7,3	13,1
12.03.2020	11:51:28	3	0,918	9,775	5	18,4	0,97	8,993	5	19,4	0,89	13,685	5,9	15,1
25.03.2020	11:54:41	3	1,223	9,384	5	24,5	1,336	11,339	5,3	25,2	2,198	19,159	7,3	30,1
08.04.2020	11:58:24	3	0,9	11,339	5,3	17,0	1,41	11,339	5,3	26,6	0,914	16,422	6,6	13,8
28.04.2020	11:54:51	3	1,277	8,211	5	25,5	4,179	10,166	5,05	82,8	2,933	15,64	6,4	45,8
07.05.2020	9:34:04	2	0,892	9,393	5	17,8	0,855	8,611	5	17,1	0,786	37,573	11,9	6,6
14.05.2020	11:57:01	2	0,627	25,832	8,95	7,0	0,395	31,311	10,35	3,8	0,856	41,487	12,9	6,6
03.06.2020	11:57:33	2	0,565	10,176	5,05	11,2	0,658	10,176	5,05	13,0	0,285	18,004	7	4,1
09.06.2020	11:53:08	3	1,536	10,557	5,15	29,8	1,816	10,948	5,25	34,6	1,235	14,467	6,1	20,2
17.06.2020	10:24:56	2	1,015	10,959	5,25	19,3	0,763	10,176	5,05	15,1	0,663	13,307	5,8	11,4
24.06.2020	11:14:25	2	0,463	9,393	5	9,3	0,372	27,397	9,35	4,0	0,548	40,705	12,7	4,3

- X-Achse: Messrichtung horizontal
- Y-Achse: Messrichtung horizontal
- Z-Achse: Messrichtung vertikal
- v: Schwinggeschwindigkeit (Messwert)
- f: Frequenz (Messwert)
- v_{wohn}: Zul. Schwinggeschwindigkeit in Abhängigkeit der Frequenz (Wohngebäude)
- %_{wohn}: Prozentualer Anteil der Erschütterungseinwirkung (Wohngebäude)
- Maßgebliche Erschütterungseinwirkung



Erschütterungsmessung 2020 - Auerbach, Mapferding 16



Messung: Messort M1 (Fundament), Heizraum, KG

Datum	Uhrzeit	Dauer [s]	X-Achse			Y-Achse			Z-Achse					
			v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}
20.02.2020	11:54:04	4	1,361	10,948	5,25	25,9	1,641	10,557	5,1	32,2	1,324	14,467	6,1	21,7
03.03.2020	11:57:28	3	0,454	11,339	5,3	8,6	0,576	9,384	5	11,5	0,955	19,159	7,3	13,1
12.03.2020	11:51:28	3	0,918	9,775	5	18,4	0,97	8,993	5	19,4	0,89	13,685	5,9	15,1
25.03.2020	11:54:41	3	1,223	9,384	5	24,5	1,336	11,339	5,3	25,2	2,198	19,159	7,3	30,1

- X-Achse: Messrichtung horizontal
- Y-Achse: Messrichtung horizontal
- Z-Achse: Messrichtung vertikal
- v: Schwinggeschwindigkeit (Messwert)
- f: Frequenz (Messwert)
- v_{wohn}: Zul. Schwinggeschwindigkeit in Abhängigkeit der Frequenz (Wohngebäude)
- %_{wohn}: Prozentualer Anteil der Erschütterungseinwirkung (Wohngebäude)
- Maßgebliche Erschütterungseinwirkung



Erschütterungsmessung 2020 - Auerbach, Mapferding 16



Messung: Messort M1 (Fundament), Heizraum, KG

Datum	Uhrzeit	Dauer [s]	X-Achse			Y-Achse			Z-Achse					
			v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}
20.02.2020	11:54:04	4	1,361	10,948	5,25	25,9	1,641	10,557	5,1	32,2	1,324	14,467	6,1	21,7
03.03.2020	11:57:28	3	0,454	11,339	5,3	8,6	0,576	9,384	5	11,5	0,955	19,159	7,3	13,1
12.03.2020	11:51:28	3	0,918	9,775	5	18,4	0,97	8,993	5	19,4	0,89	13,685	5,9	15,1
25.03.2020	11:54:41	3	1,223	9,384	5	24,5	1,336	11,339	5,3	25,2	2,198	19,159	7,3	30,1
08.04.2020	11:58:24	3	0,9	11,339	5,3	17,0	1,41	11,339	5,3	26,6	0,914	16,422	6,6	13,8

- X-Achse: Messrichtung horizontal
- Y-Achse: Messrichtung horizontal
- Z-Achse: Messrichtung vertikal
- v: Schwinggeschwindigkeit (Messwert)
- f: Frequenz (Messwert)
- v_{wohn}: Zul. Schwinggeschwindigkeit in Abhängigkeit der Frequenz (Wohngebäude)
- %_{wohn}: Prozentualer Anteil der Erschütterungseinwirkung (Wohngebäude)
- Maßgebliche Erschütterungseinwirkung



Erschütterungsmessung 2020 - Auerbach, Mapferding 16



Messung: Messort M1 (Fundament), Heizraum, KG

Datum	Uhrzeit	Dauer [s]	X-Achse			Y-Achse			Z-Achse					
			v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}
20.02.2020	11:54:04	4	1,361	10,948	5,25	25,9	1,641	10,557	5,1	32,2	1,324	14,467	6,1	21,7
03.03.2020	11:57:28	3	0,454	11,339	5,3	8,6	0,576	9,384	5	11,5	0,955	19,159	7,3	13,1
12.03.2020	11:51:28	3	0,918	9,775	5	18,4	0,97	8,993	5	19,4	0,89	13,685	5,9	15,1
25.03.2020	11:54:41	3	1,223	9,384	5	24,5	1,336	11,339	5,3	25,2	2,198	19,159	7,3	30,1
08.04.2020	11:58:24	3	0,9	11,339	5,3	17,0	1,41	11,339	5,3	26,6	0,914	16,422	6,6	13,8
28.04.2020	11:54:51	3	1,277	8,211	5	25,5	4,179	10,166	5,05	82,8	2,933	15,64	6,4	45,8
07.05.2020	9:34:04	2	0,892	9,393	5	17,8	0,855	8,611	5	17,1	0,786	37,573	11,9	6,6
14.05.2020	11:57:01	2	0,627	25,832	8,95	7,0	0,395	31,311	10,35	3,8	0,856	41,487	12,9	6,6
03.06.2020	11:57:33	2	0,565	10,176	5,05	11,2	0,658	10,176	5,05	13,0	0,285	18,004	7	4,1
09.06.2020	11:53:08	3	1,536	10,557	5,15	29,8	1,816	10,948	5,25	34,6	1,235	14,467	6,1	20,2
17.06.2020	10:24:56	2	1,015	10,959	5,25	19,3	0,763	10,176	5,05	15,1	0,663	13,307	5,8	11,4
24.06.2020	11:14:25	2	0,463	9,393	5	9,3	0,372	27,397	9,35	4,0	0,548	40,705	12,7	4,3
01.07.2020	11:55:12	2	0,724	10,959	5,25	13,8	1,669	9,393	5	33,4	0,706	15,656	6,4	11,0

X-Achse: Messrichtung horizontal

Y-Achse: Messrichtung horizontal

Z-Achse: Messrichtung vertikal

v: Schwinggeschwindigkeit (Messwert)

f: Frequenz (Messwert)

v_{wohn}: Zul. Schwinggeschwindigkeit in Abhängigkeit der Frequenz (Wohngebäude)

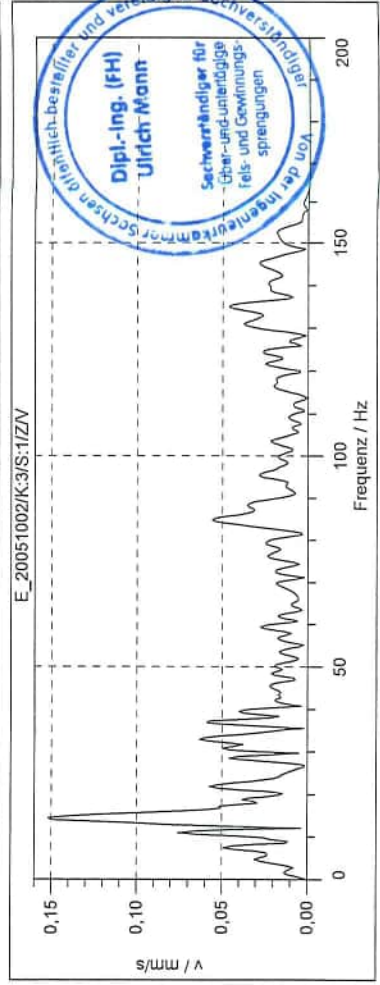
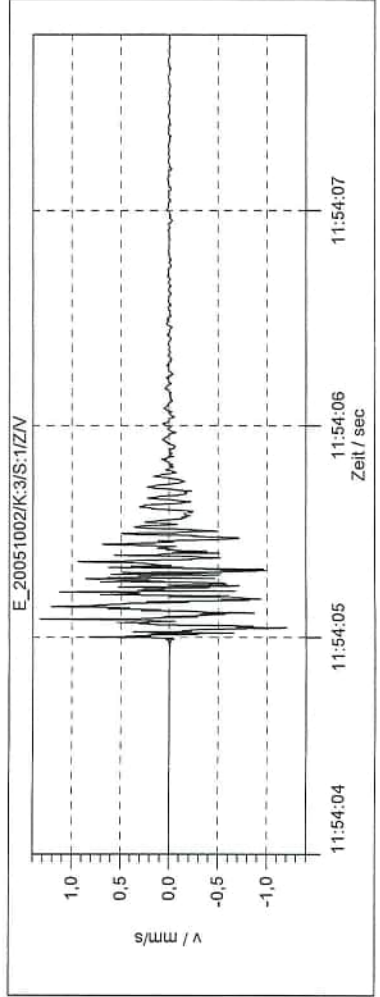
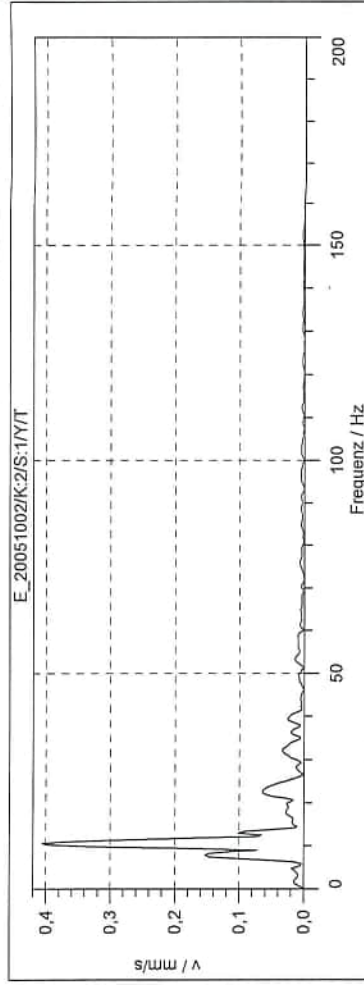
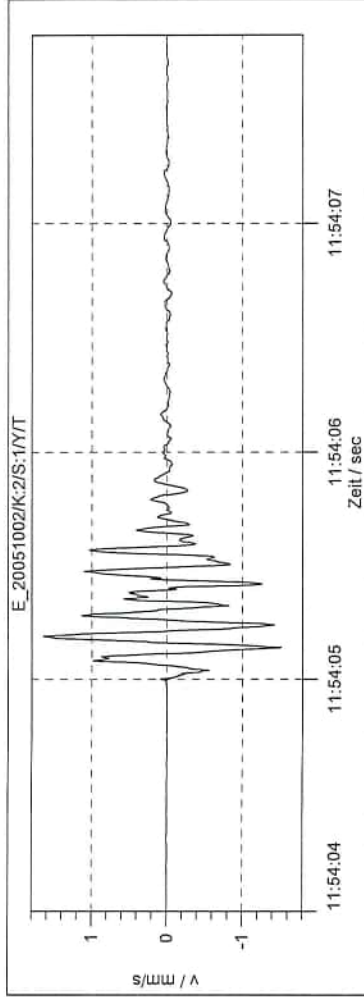
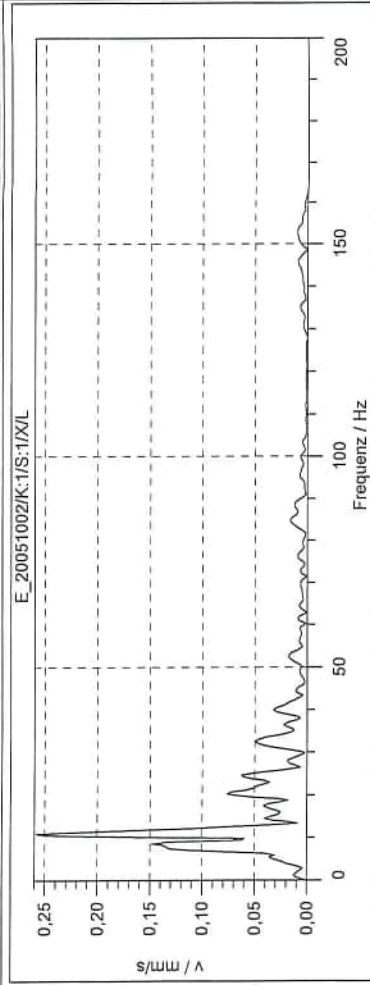
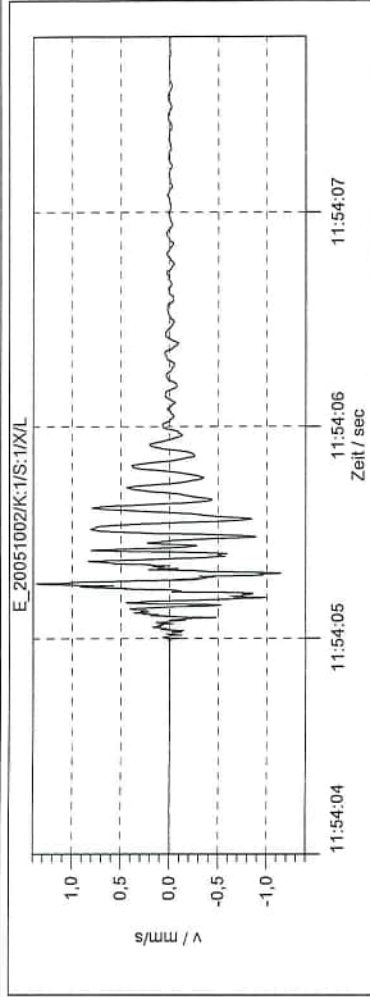
%_{wohn}: Prozentualer Anteil der Erschütterungseinwirkung (Wohngebäude)

Maßgebliche Erschütterungseinwirkung

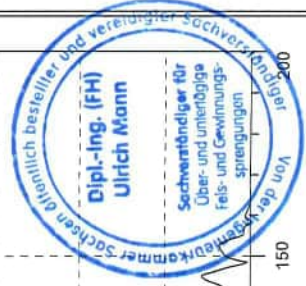
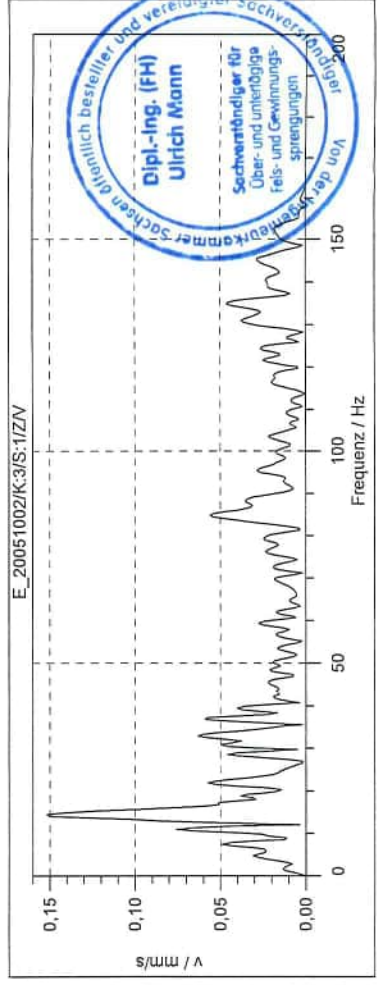
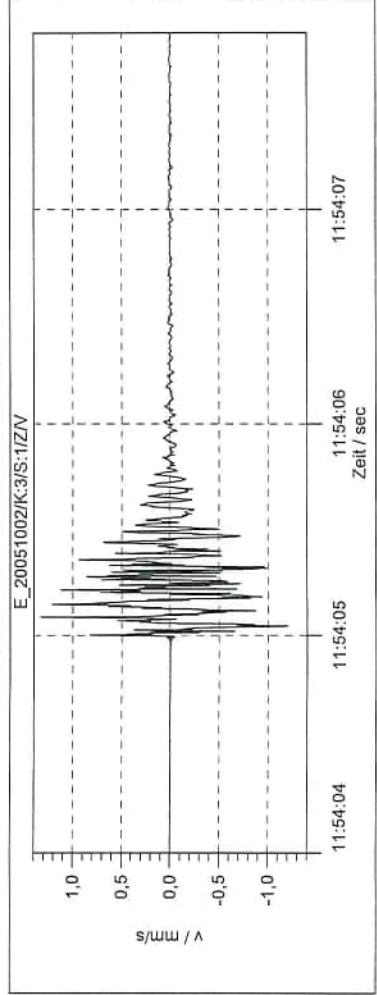
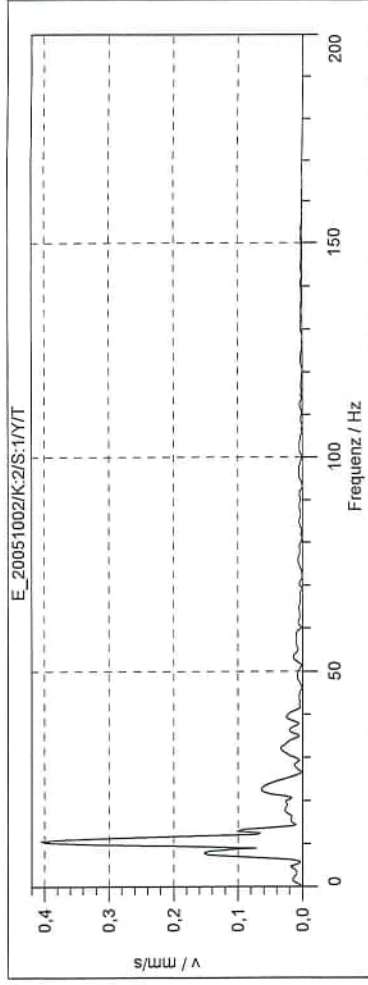
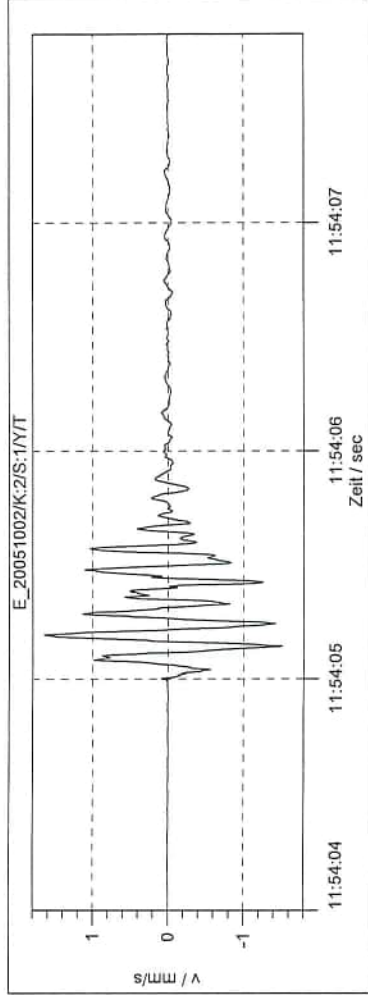
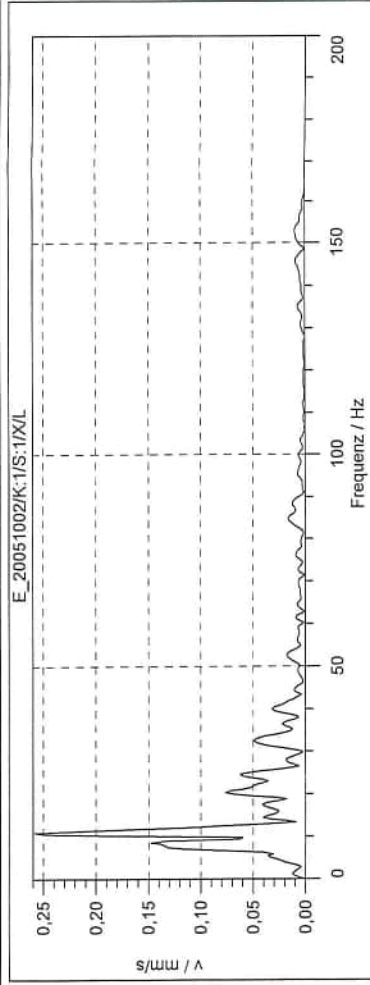
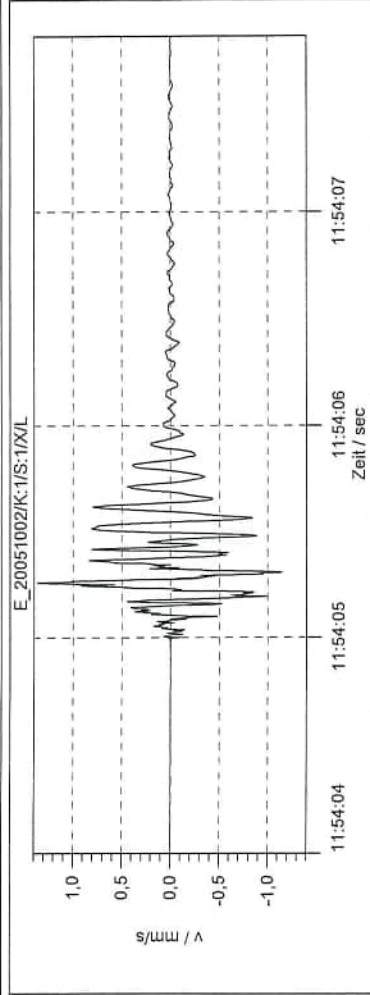
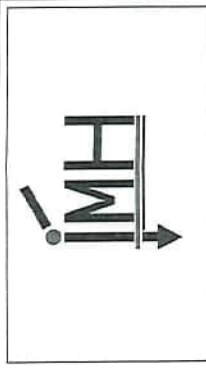




System-Import:
S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20VAuerbach, Mapferding 16\20051002.XMIR
Station: mr3000-IMH-15260004
X-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,361 mm/s; Max. korrigiert: 1,361 mm/s
Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,641 mm/s; Max. korrigiert: 1,641 mm/s
Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,324 mm/s; Max. korrigiert: 1,324 mm/s
Trigger: 20.02.2020 11:54:05

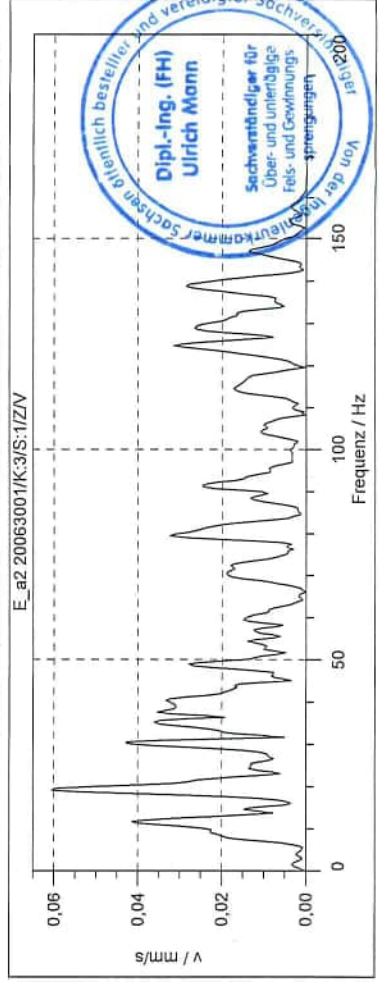
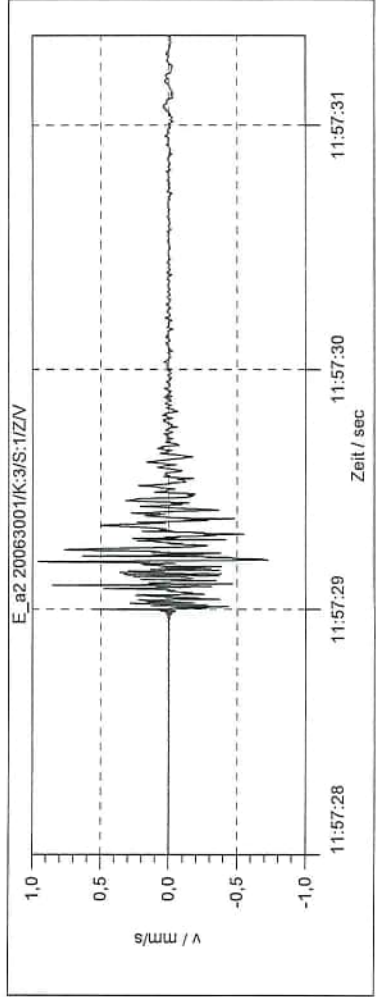
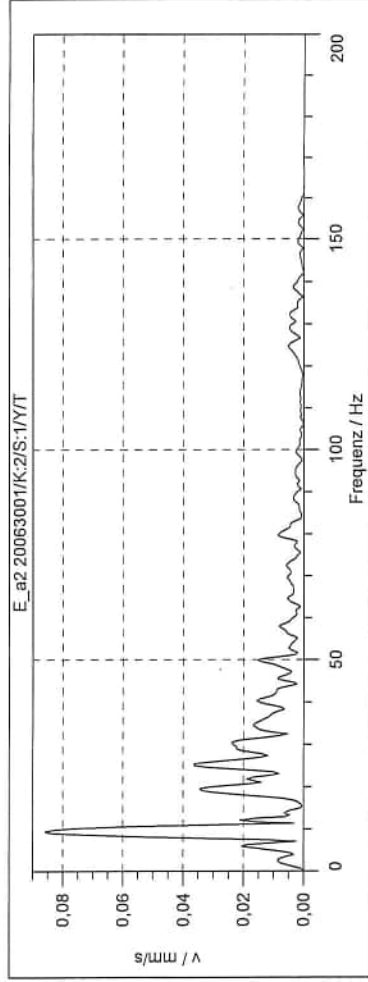
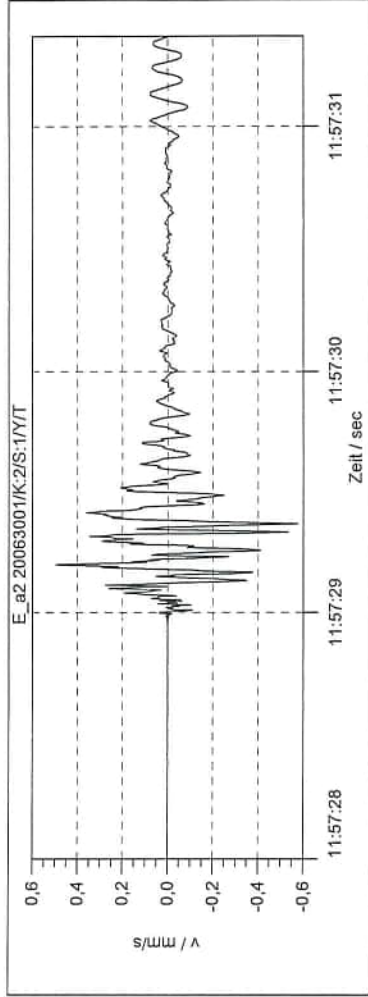
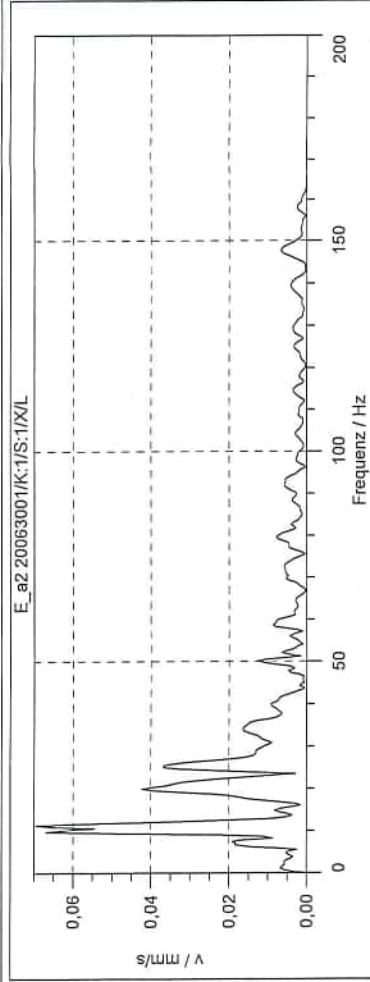
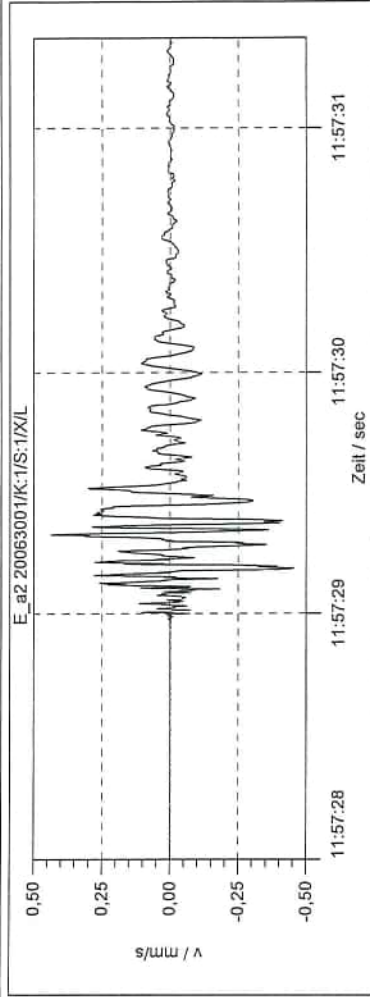


Syscom-Import:
 S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20VAuerbach, Mapferding 16\20051002.XMIR
 Station: mr3000-IMH-15260004
 X-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,361 mm/s; Max. korrigiert: 1,361 mm/s
 Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,641 mm/s; Max. korrigiert: 1,641 mm/s
 Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,324 mm/s; Max. korrigiert: 1,324 mm/s
 Trigger: 20.02.2020 11:54:05



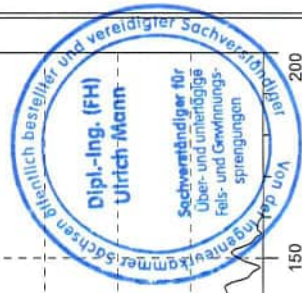
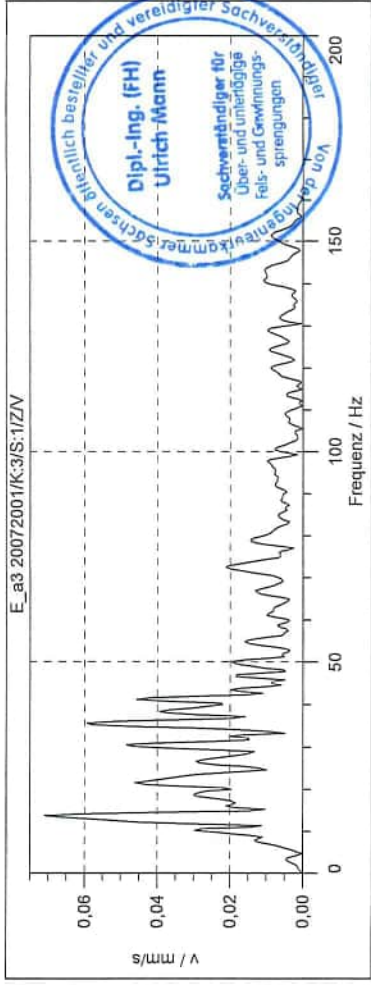
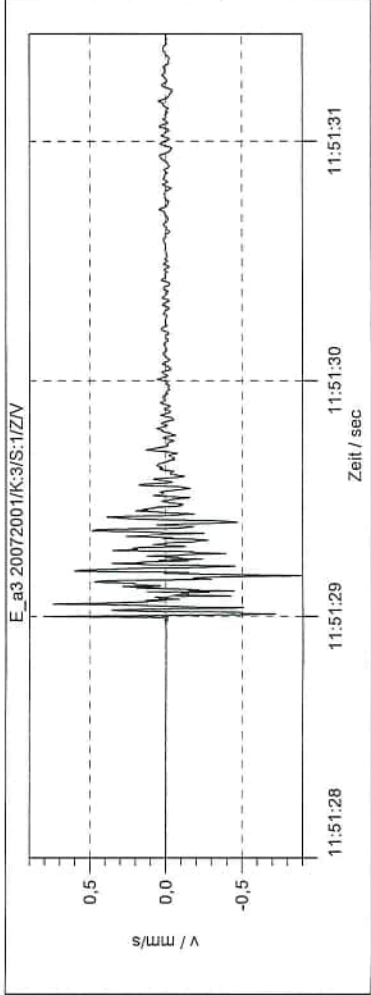
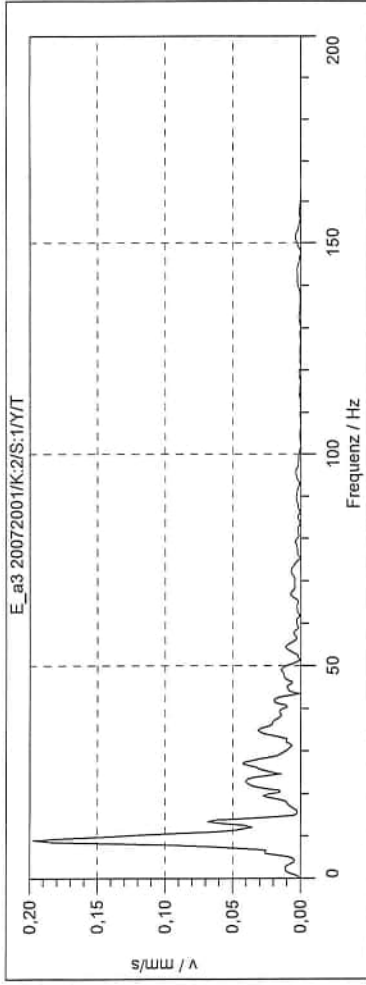
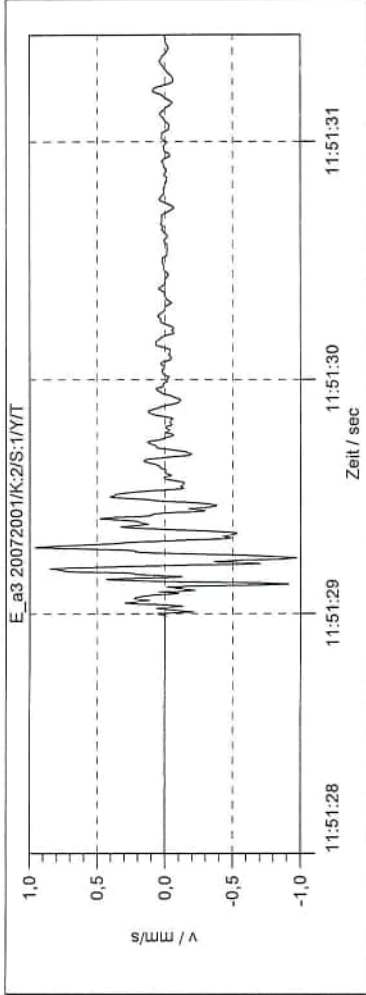
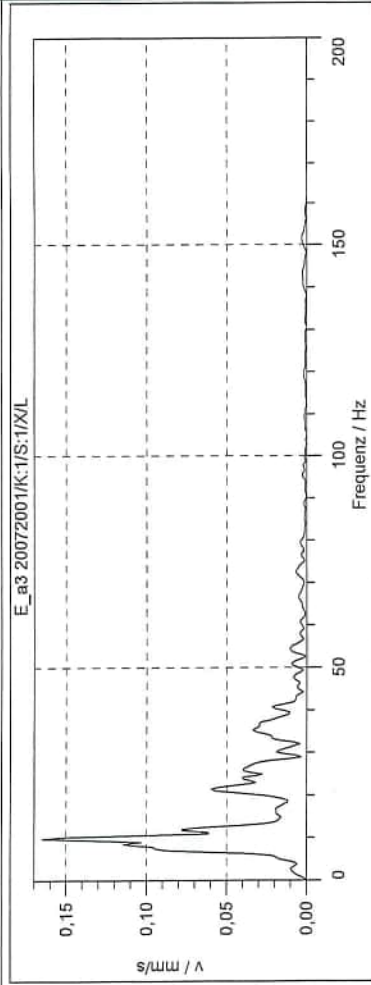
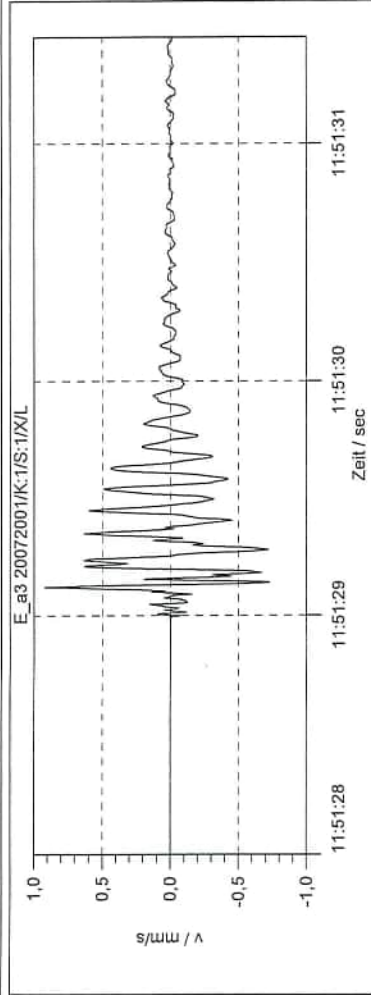


Syscom-Import:
S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20\Auerbach, Steinbruch\Mapferding 16M1\2 20063001.XMR
Station: mr3000-IMH-15260004
X-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,454 mm/s; Max. korrigiert: 0,454 mm/s
Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,575 mm/s; Max. korrigiert: 0,576 mm/s
Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,955 mm/s; Max. korrigiert: 0,955 mm/s
Trigger: 03.03.2020 11:57:29





Syscom-Import:
S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20\Auerbach, Steinbruch\Mapferding 16IM1a3 20072001.XMR
Station: mr3000-IMH-15260004
X-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,918 mm/s; Max. korrigiert: 0,918 mm/s
Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,970 mm/s; Max. korrigiert: 0,970 mm/s
Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,890 mm/s; Max. korrigiert: 0,890 mm/s
Trigger: 12.03.2020 11:51:29



Syscom-Import:

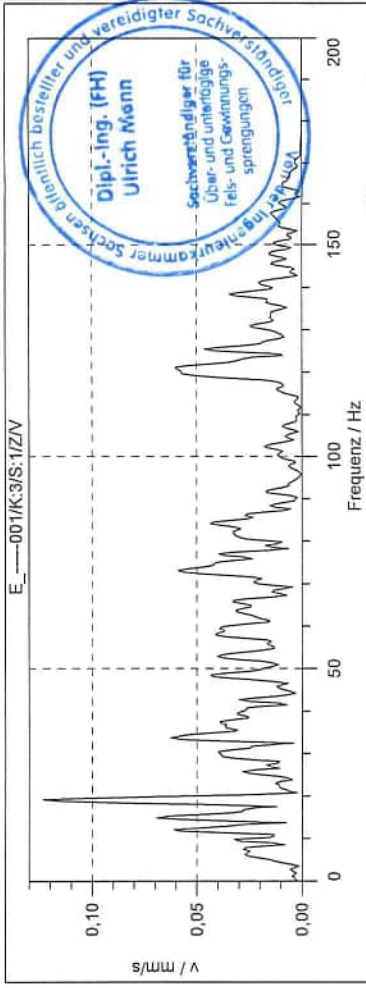
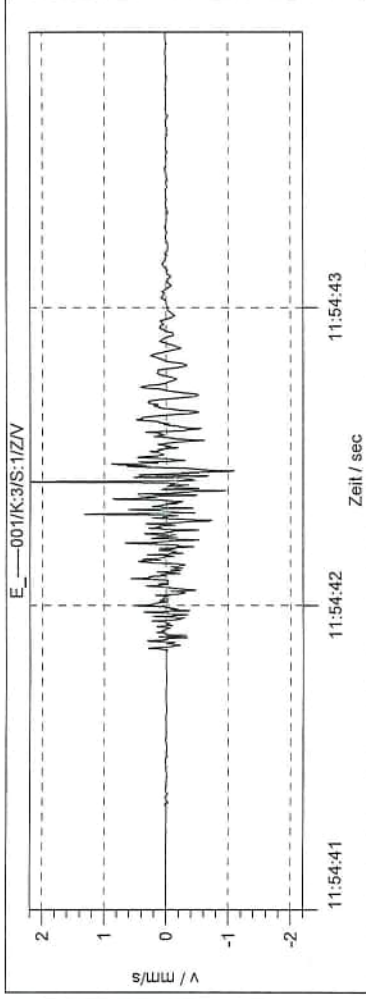
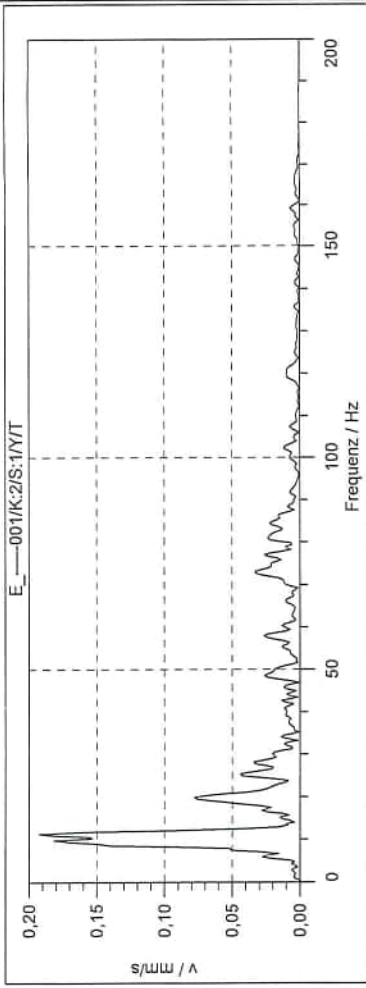
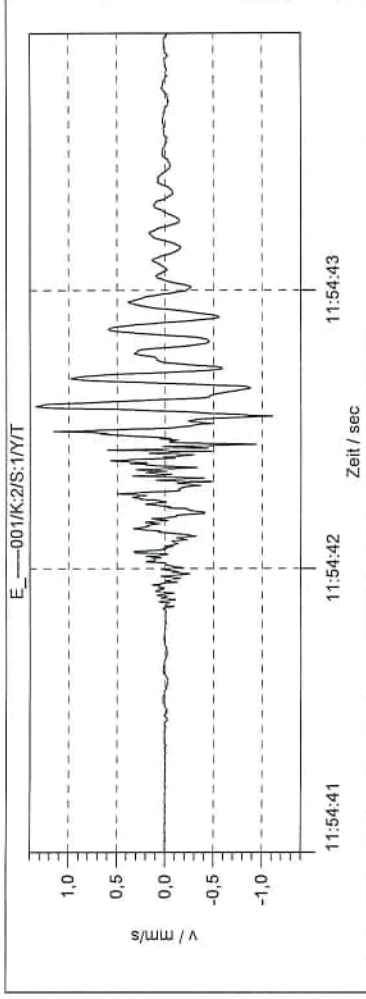
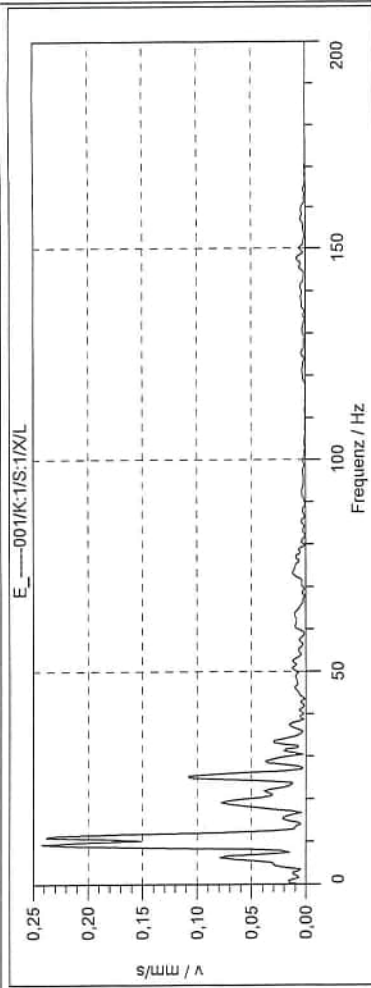
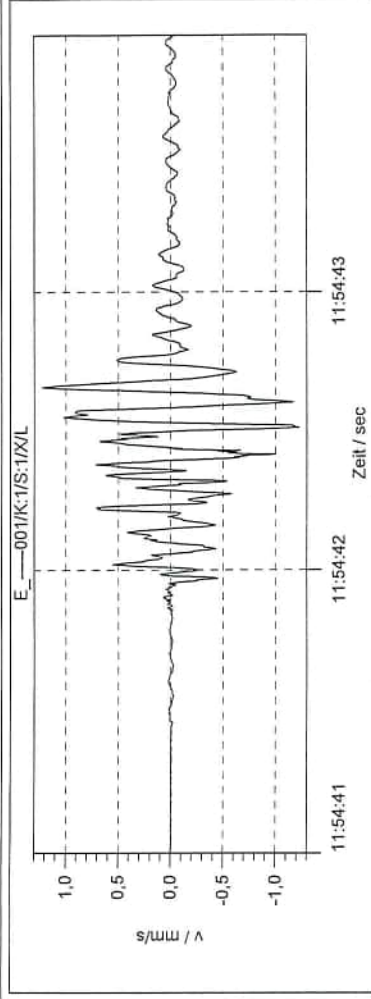
S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20\Auerbach, Steinbruch\Mapferding 16\IM1\----001.VMR
Station: IMH2

X-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,245 mm/s; Max. korrigiert: 1,223 mm/s

Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,357 mm/s; Max. korrigiert: 1,336 mm/s

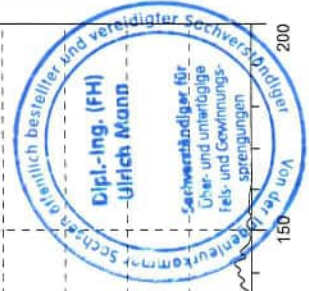
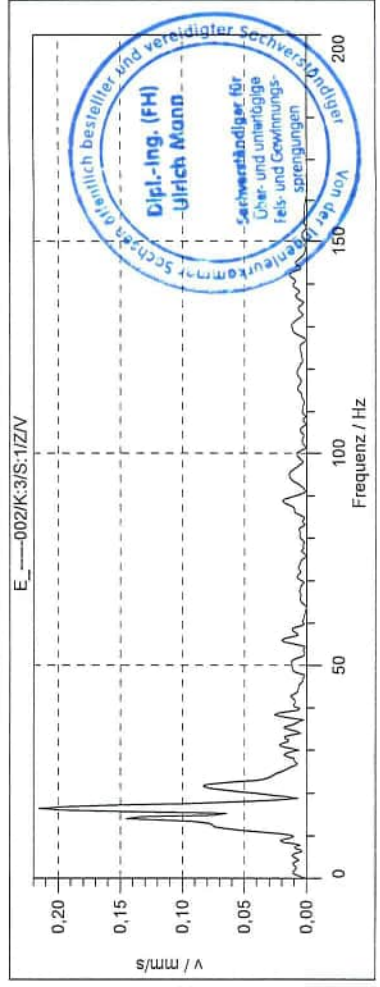
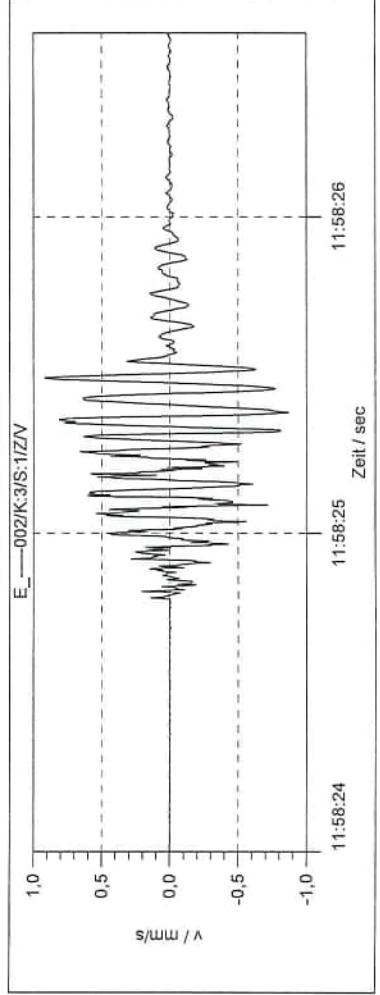
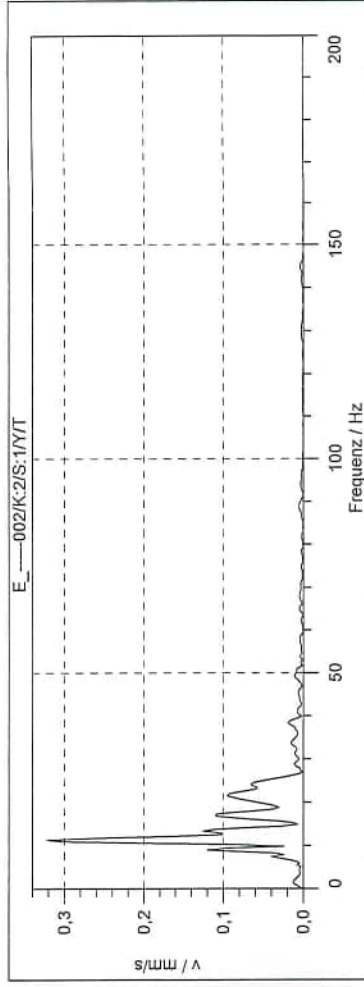
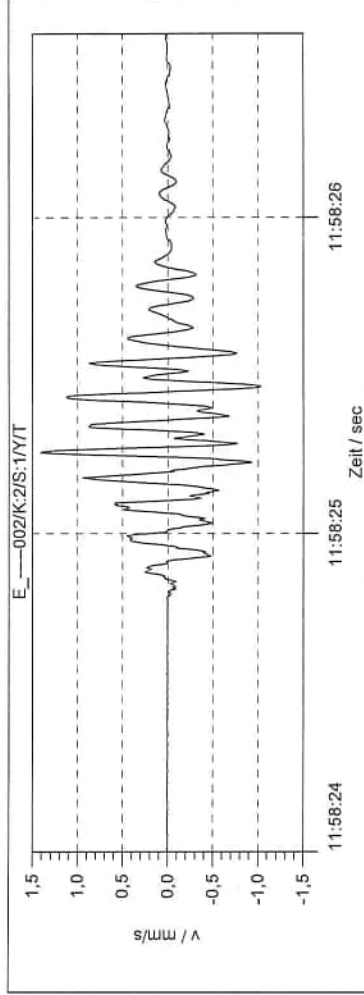
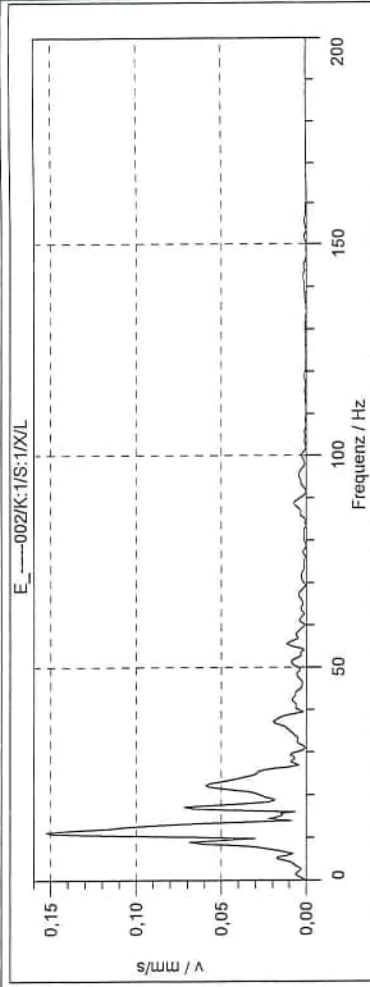
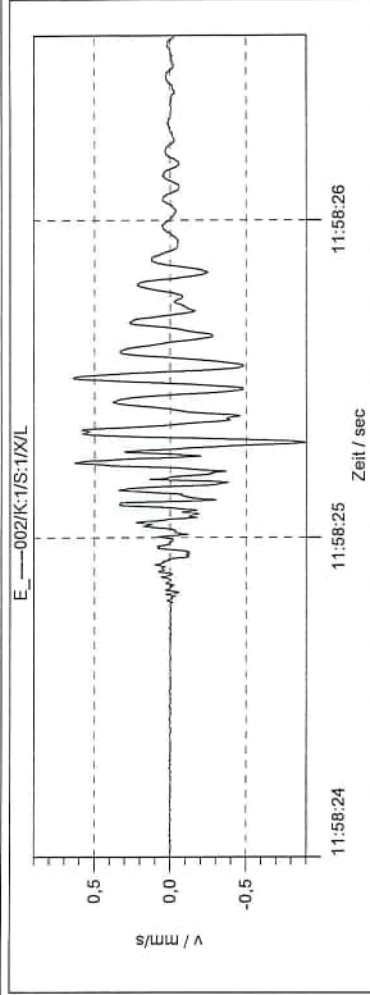
Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 2,239 mm/s; Max. korrigiert: 2,198 mm/s

Trigger: 25.03.2020 11:54:42



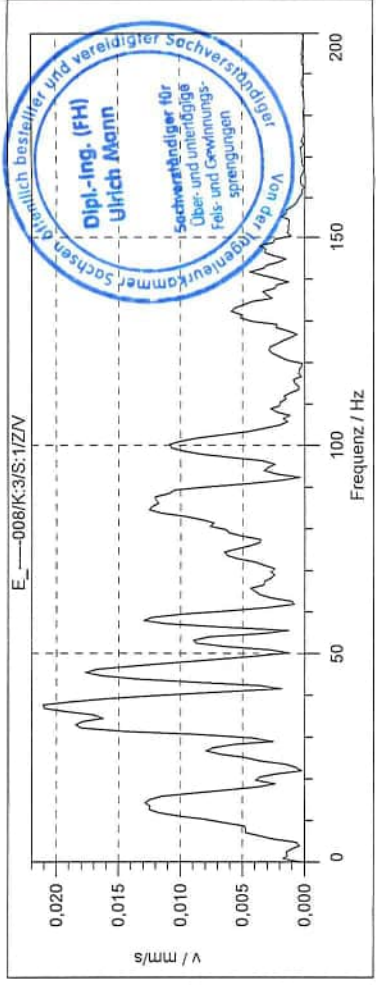
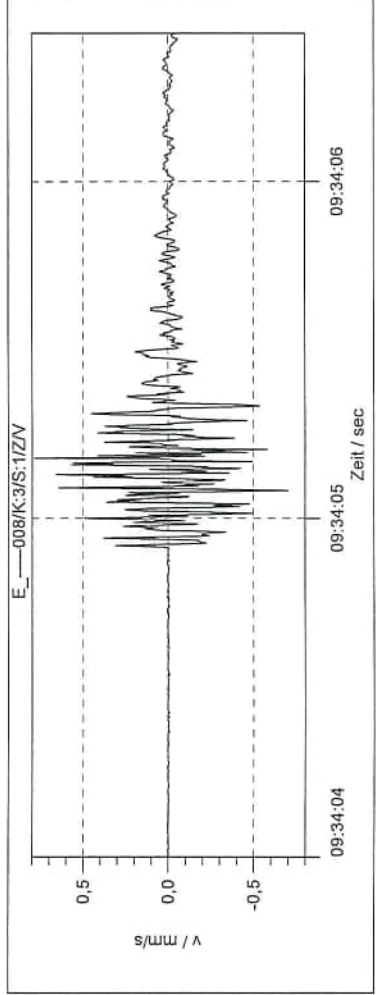
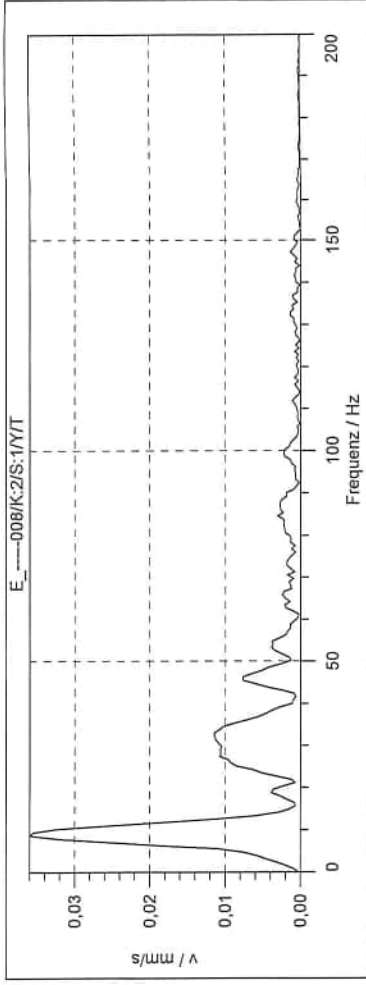
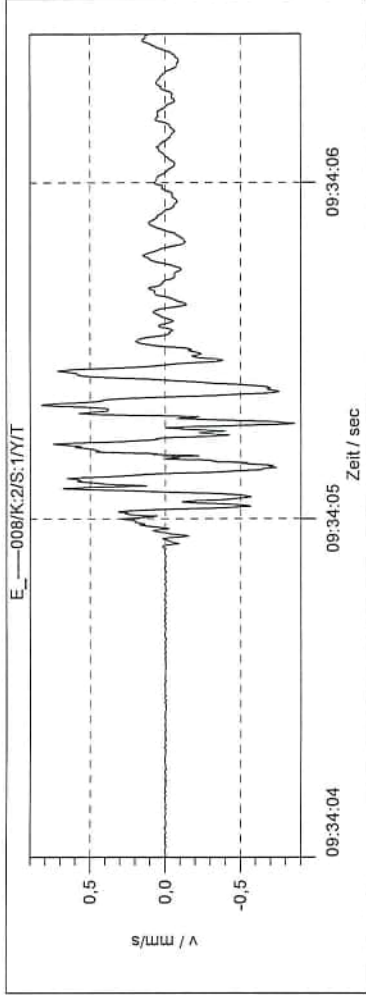
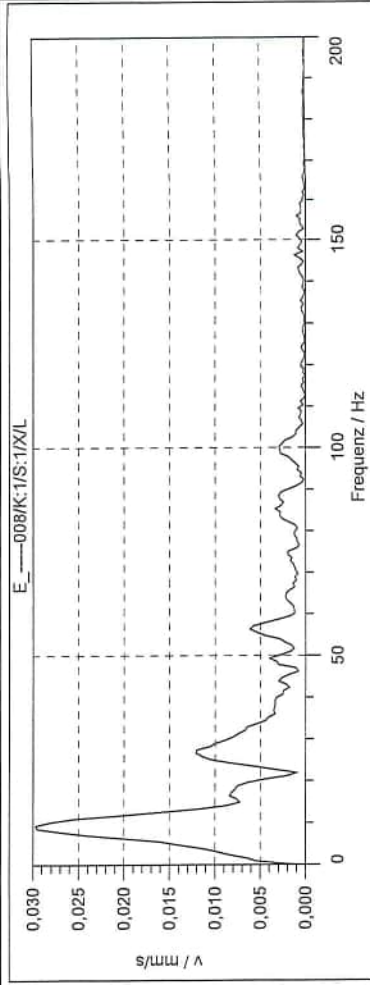
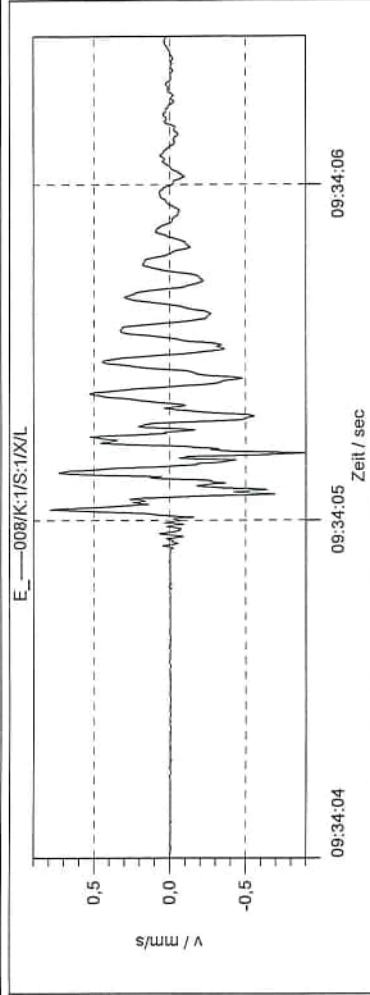


Syscom-Import:
S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20\Auerbach, Steinbruch\Mapferding 16\1M1\-----002.VMR
Station: IMH2
X-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,865 mm/s; Max. korrigiert: 0,900 mm/s
Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,434 mm/s; Max. korrigiert: 1,410 mm/s
Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,970 mm/s; Max. korrigiert: 0,914 mm/s
Trigger: 08.04.2020 11:58:25





Syscom-Import:
 S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20VAuerbach, Steinbruch\Mapferding 16IM1\-----008.VMR
 Station: IMH2
 X-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,858 mm/s; Max. korrigiert: 0,892 mm/s
 Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,844 mm/s; Max. korrigiert: 0,855 mm/s
 Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,834 mm/s; Max. korrigiert: 0,786 mm/s
 Trigger: 07.05.2020 09:34:05



Syscom-Import:

S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20Auerbach, Steinbruch\Mapferding 16\1M11-----009.VMIR

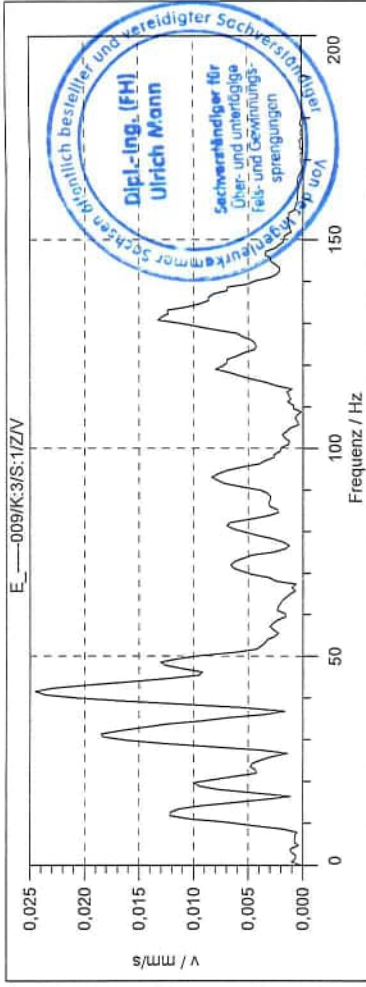
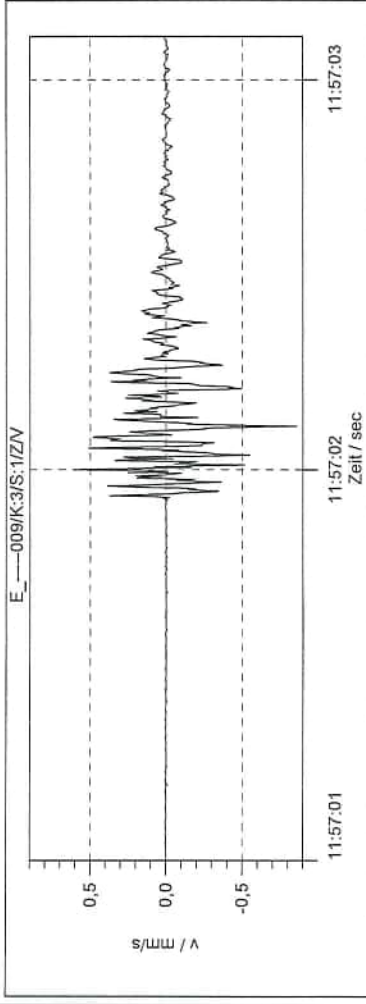
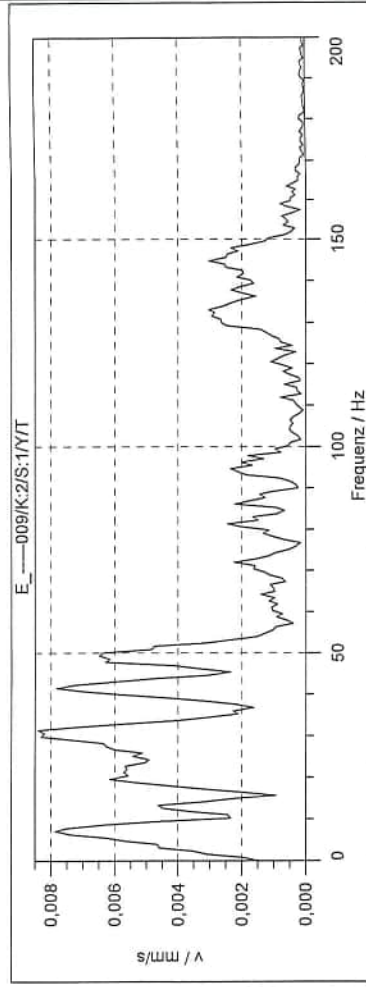
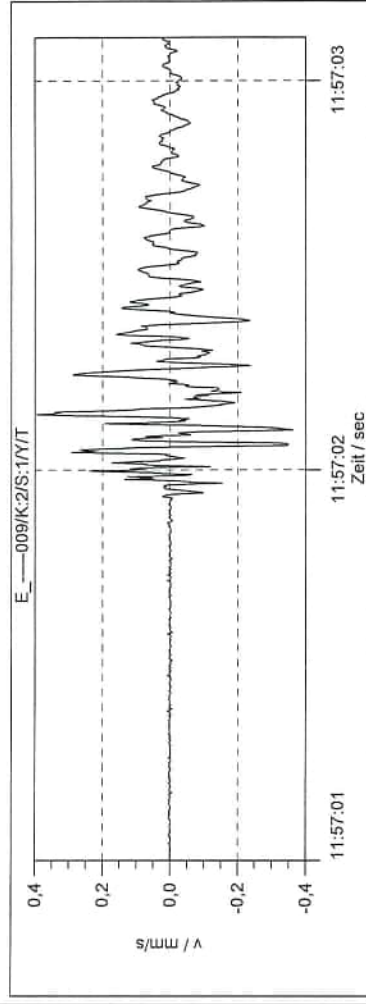
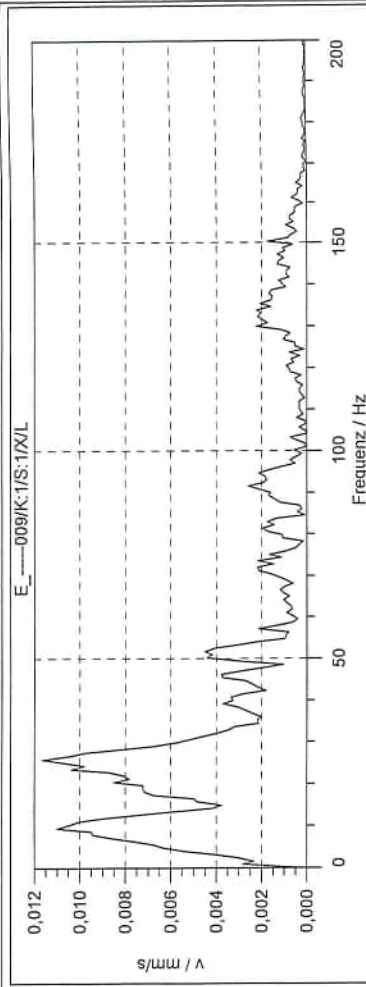
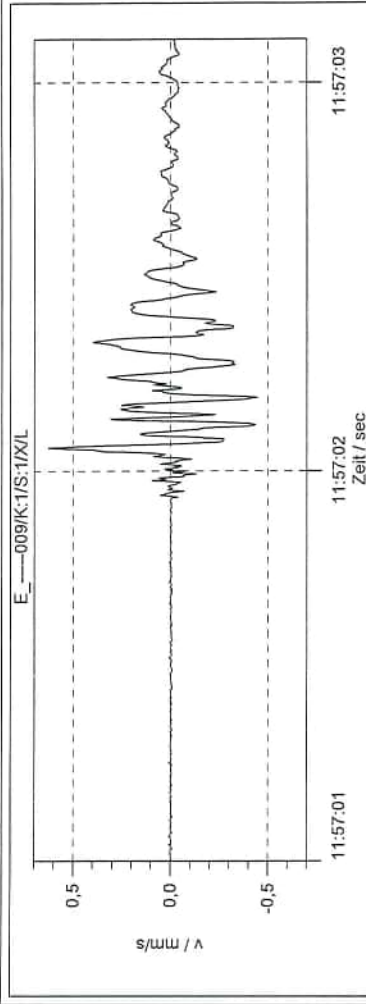
Station: IMHZ

X-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,659 mm/s; Max. korrigiert: 0,627 mm/s

Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,419 mm/s; Max. korrigiert: 0,395 mm/s

Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,813 mm/s; Max. korrigiert: 0,856 mm/s

Trigger: 14.05.2020 11:57:02



Syscom-Import:

S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20Auerbach, Steinbruch\Mapferding 16M1\-----012.VMR

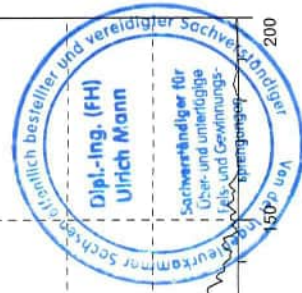
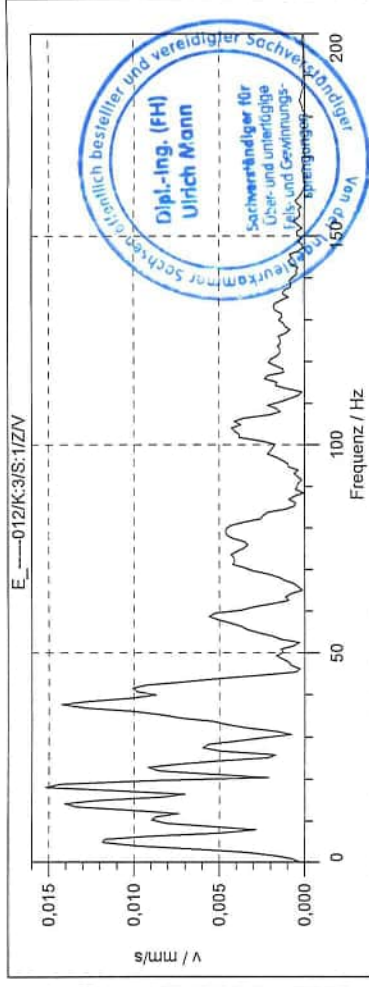
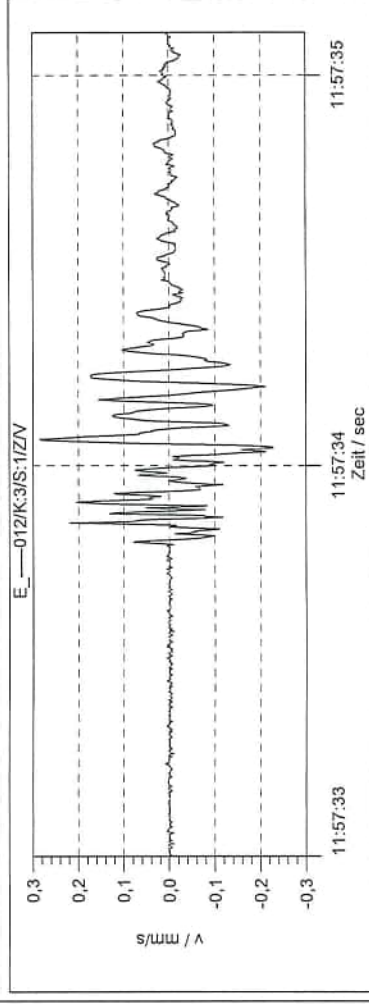
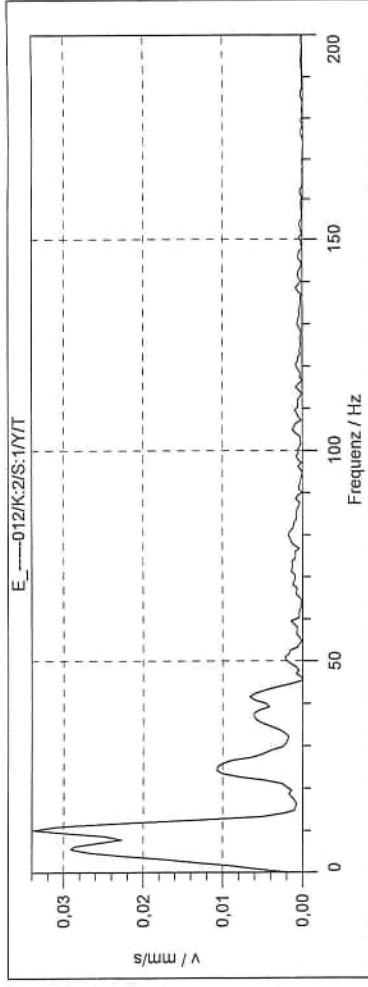
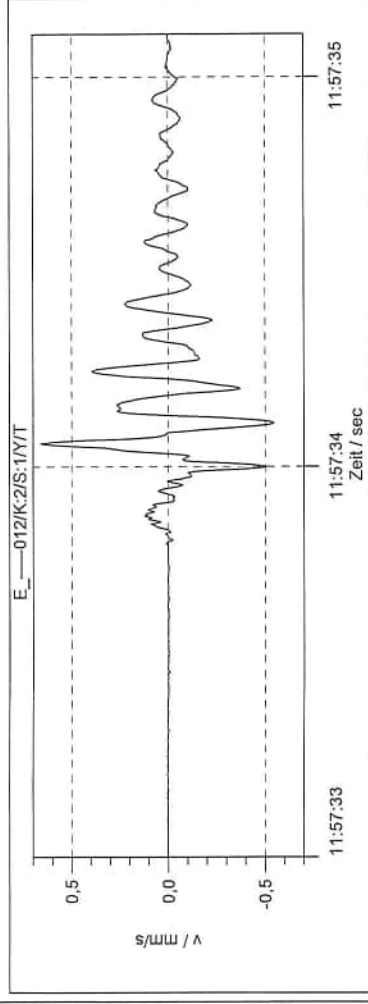
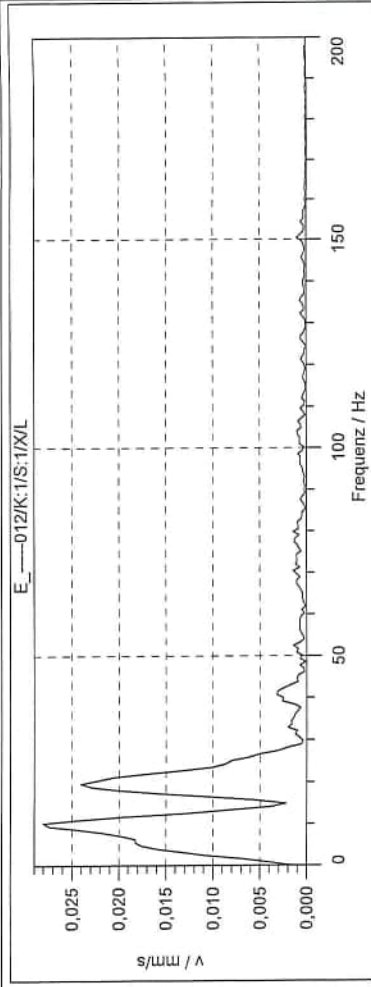
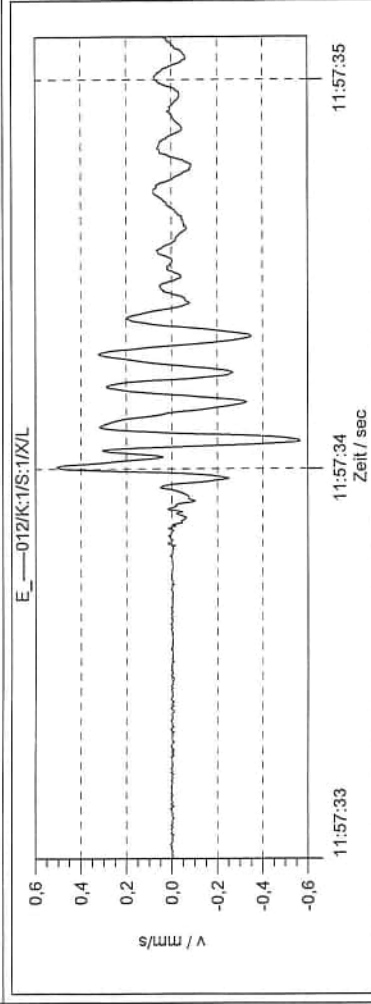
Station: IMH2

X-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,537 mm/s; Max. korrigiert: 0,565 mm/s

Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,687 mm/s; Max. korrigiert: 0,658 mm/s

Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,335 mm/s; Max. korrigiert: 0,285 mm/s

Trigger: 03.06.2020 11:57:34



Syscom-Import:

S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20\Auerbach, Steinbruch\Mapferding 16\1M1\-----013.VMR

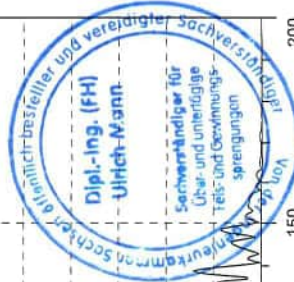
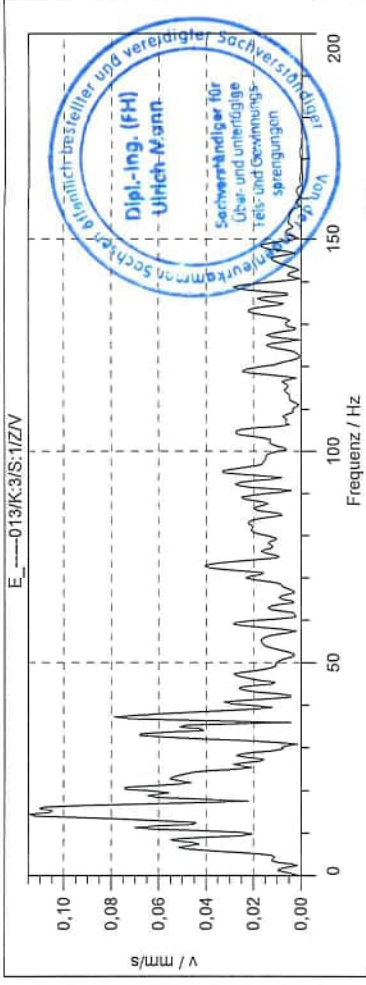
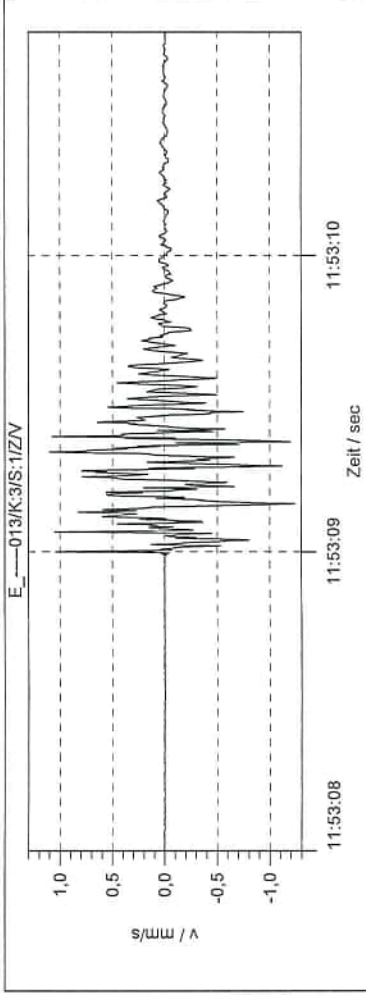
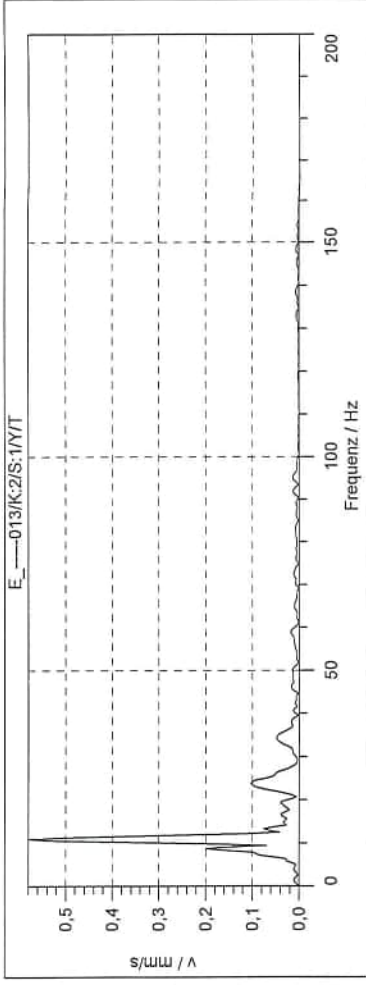
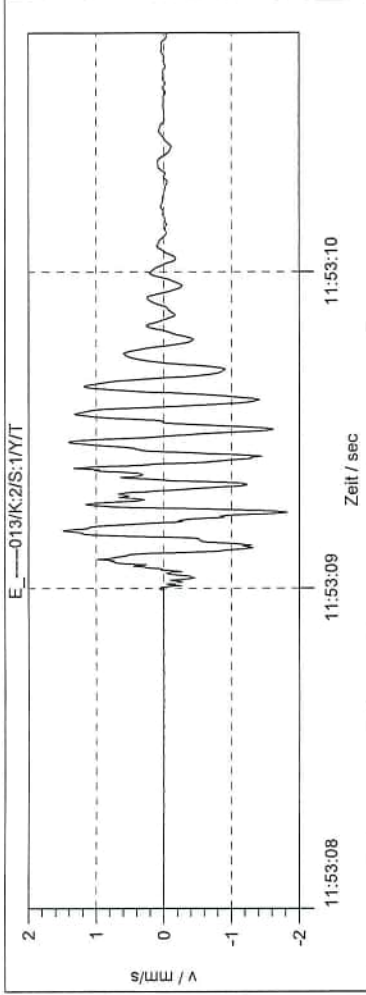
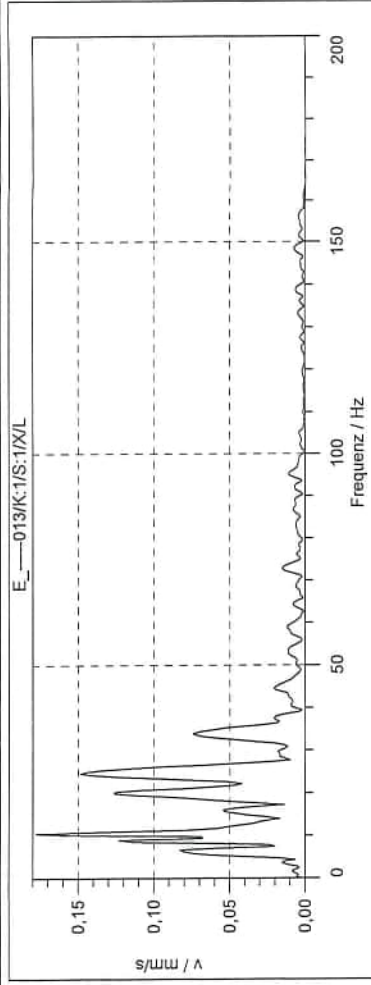
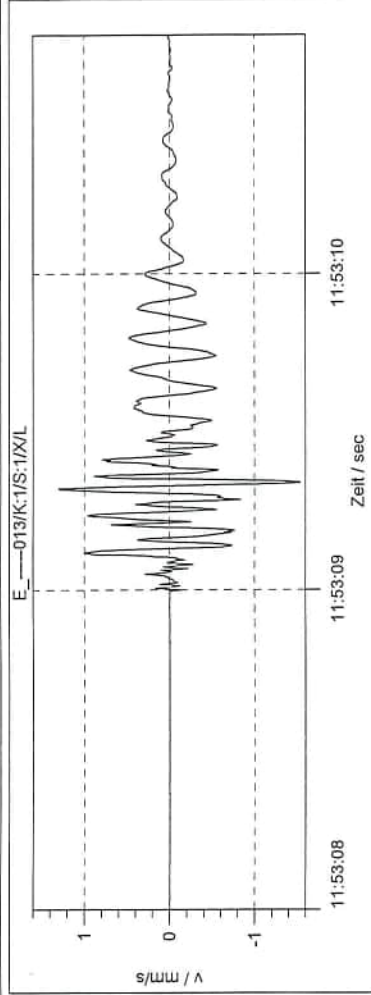
Station: IMH2

X-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,514 mm/s; Max. korrigiert: 1,536 mm/s

Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,796 mm/s; Max. korrigiert: 1,816 mm/s

Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,179 mm/s; Max. korrigiert: 1,235 mm/s

Trigger: 09.06.2020 11:53:09



Syscom-Import:

S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20Auerbach, SteinbruchMapferding 16\1M1\-----015.VMIR

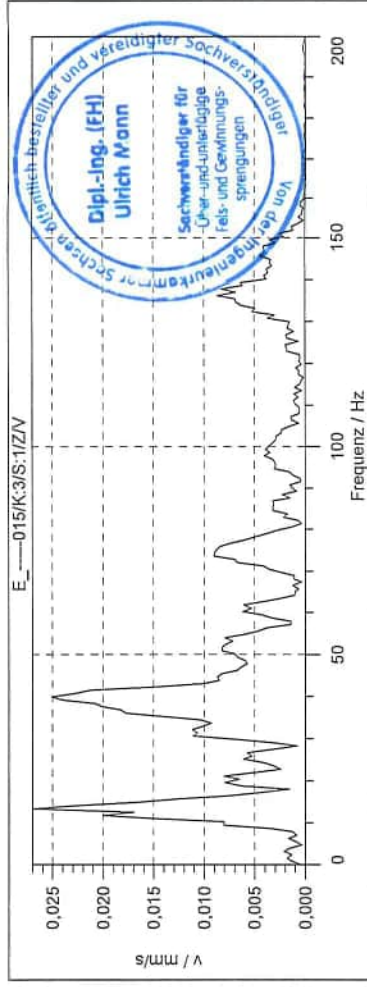
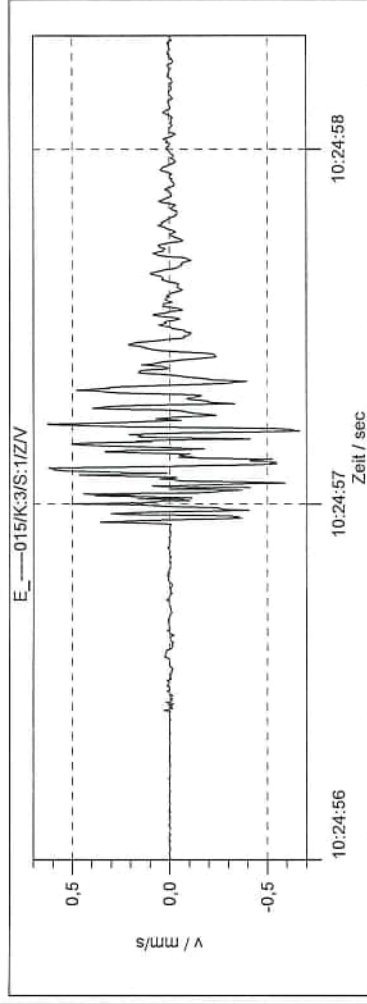
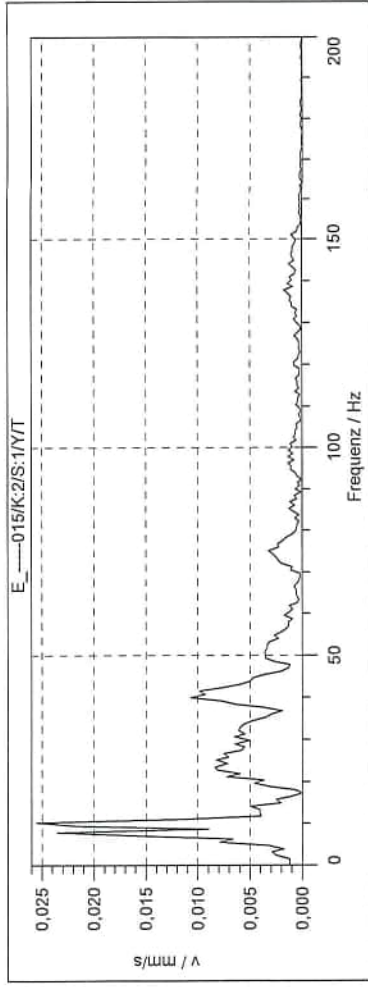
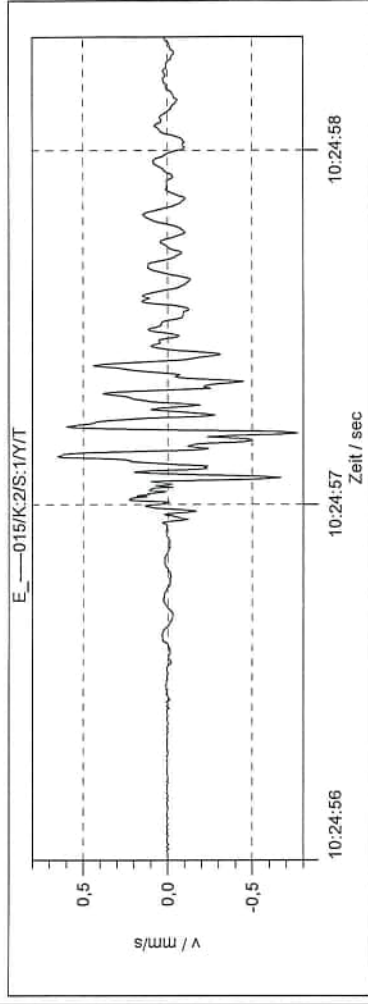
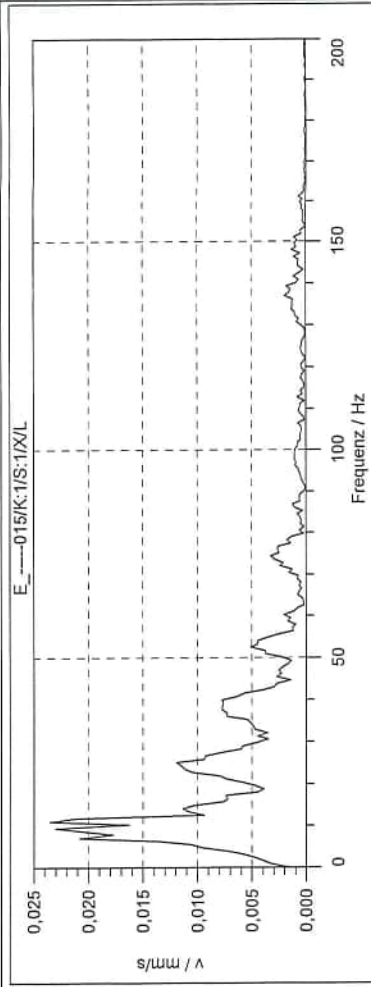
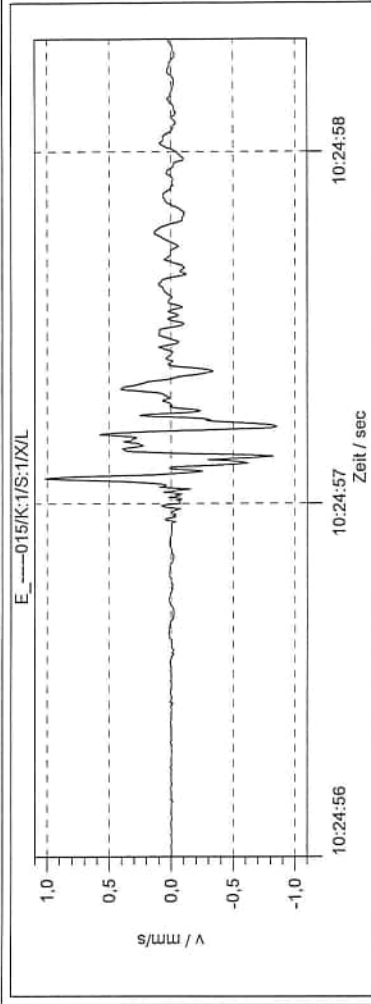
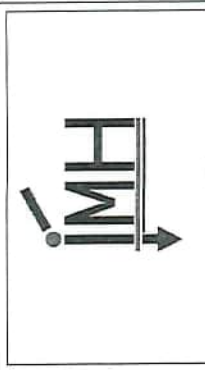
Station: IMH2

X-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,060 mm/s; Max. korrigiert: 1,015 mm/s

Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,736 mm/s; Max. korrigiert: 0,763 mm/s

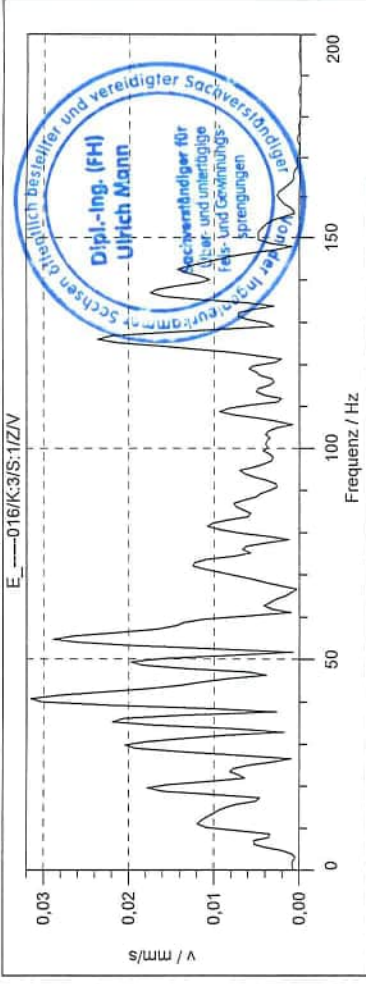
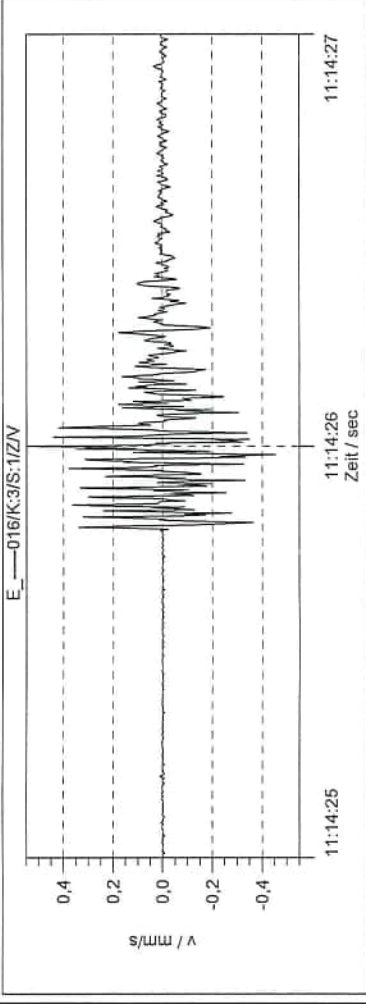
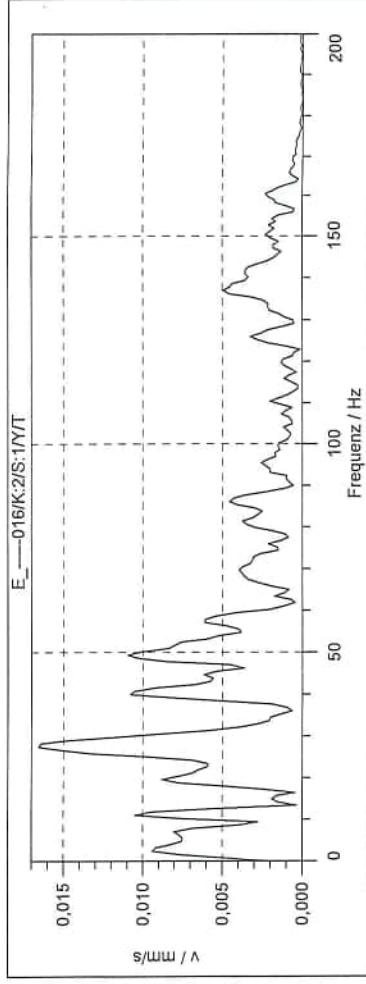
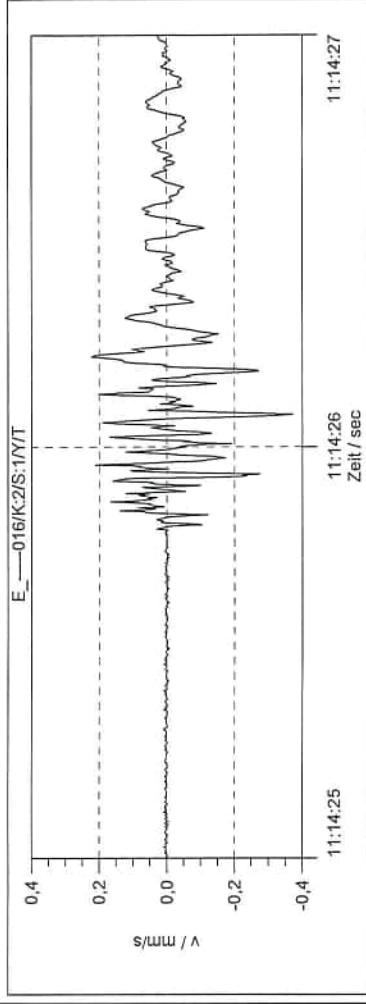
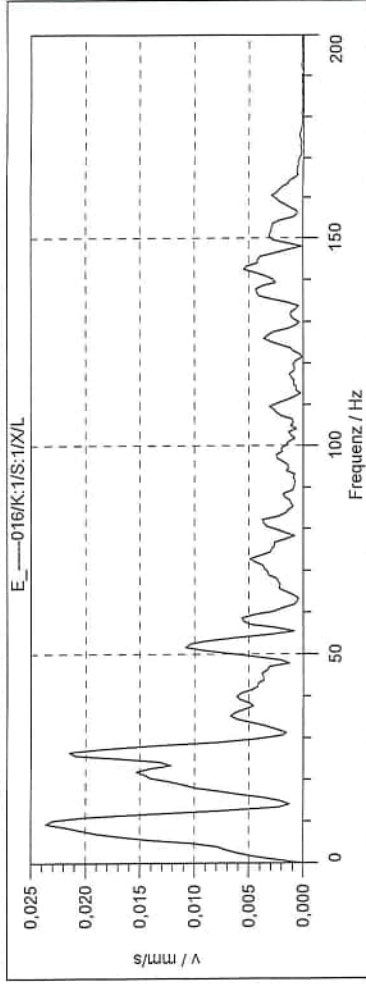
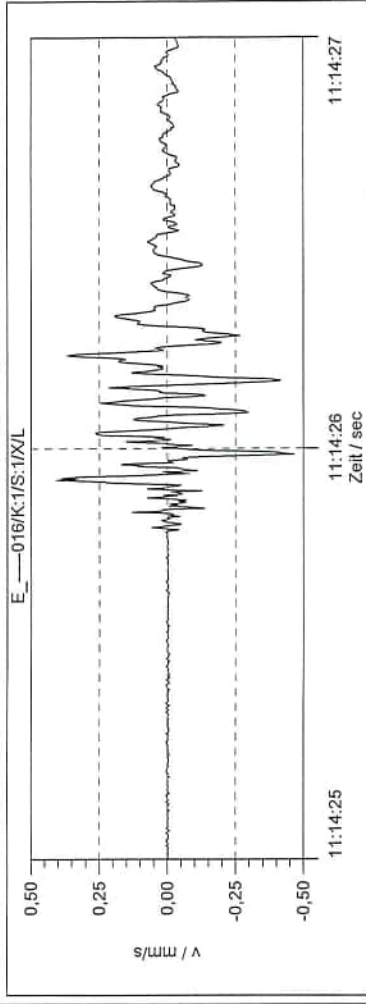
Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,684 mm/s; Max. korrigiert: 0,663 mm/s

Trigger: 17.06.2020 10:24:57



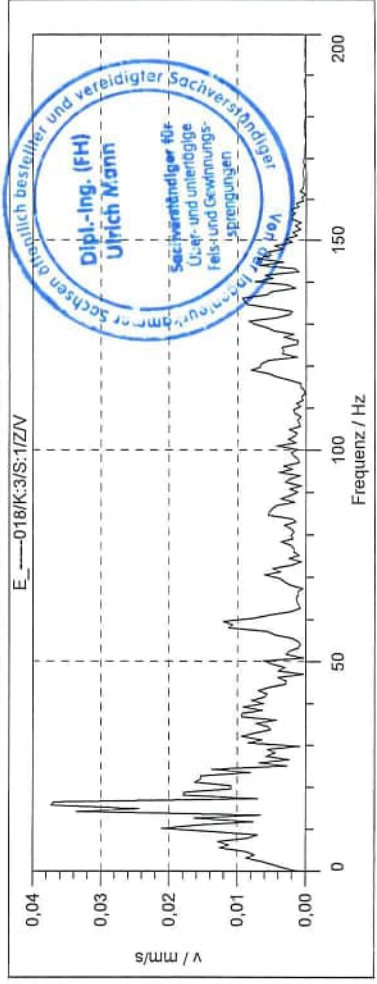
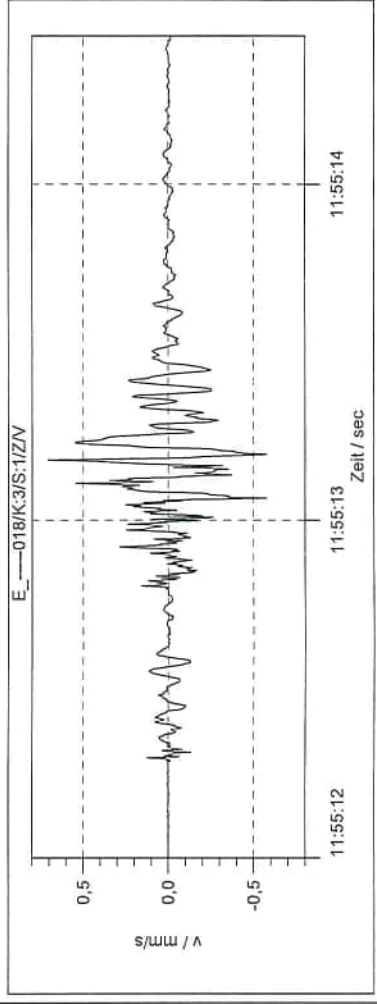
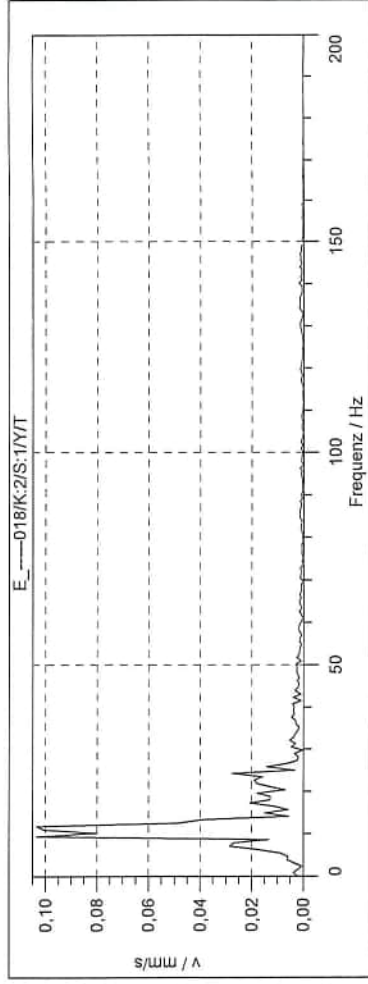
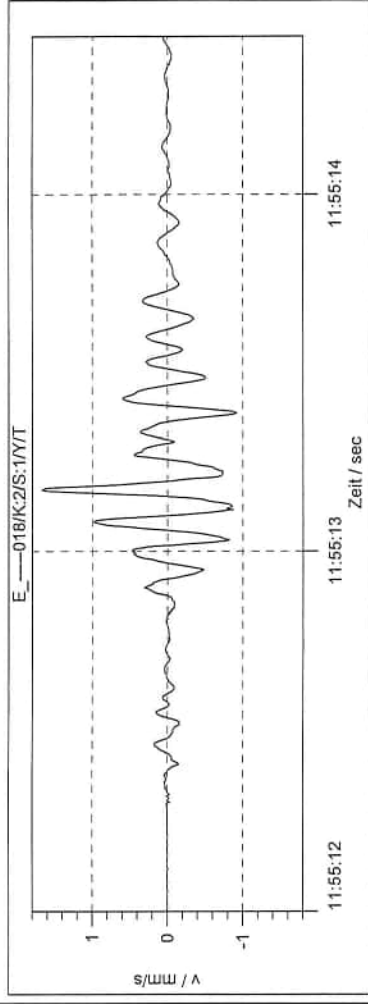
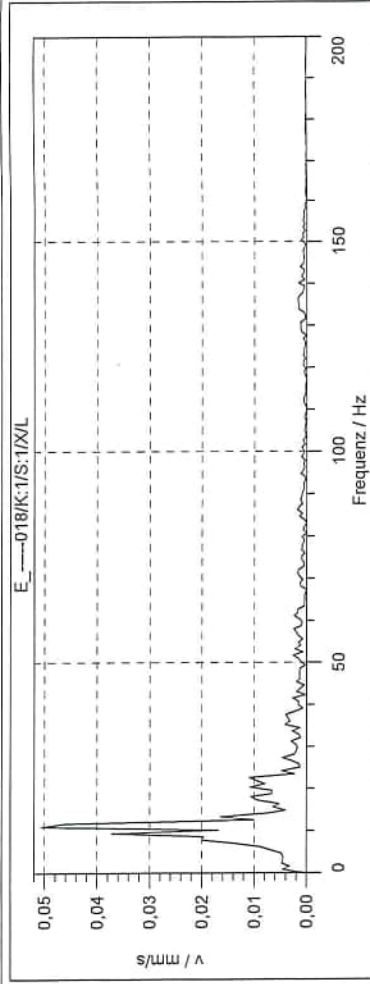
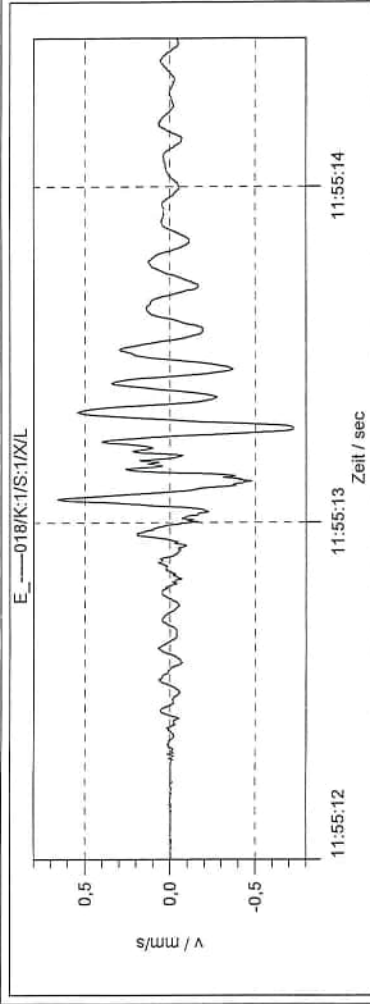


Syscom-Import:
S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20Auerbach, Steinbruch\Mapferding 16IM1\----016.VMR
Station: IMH2
X-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,439 mm/s; Max. korrigiert: 0,463 mm/s
Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,345 mm/s; Max. korrigiert: 0,372 mm/s
Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,603 mm/s; Max. korrigiert: 0,548 mm/s
Trigger: 24.06.2020 11:14:26



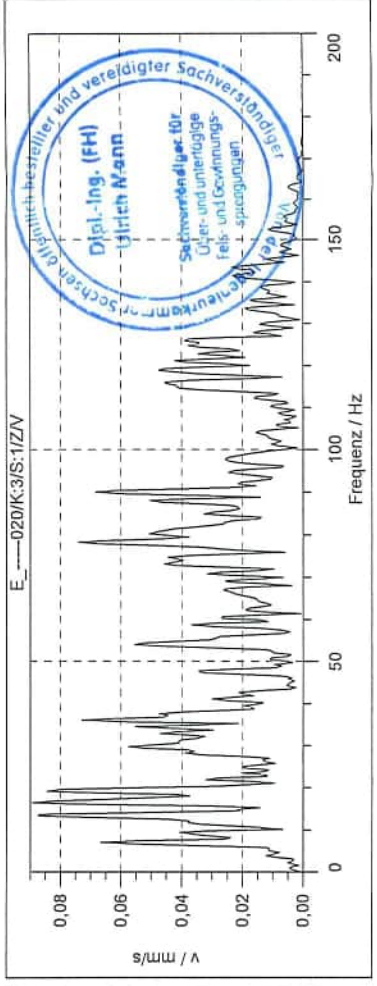
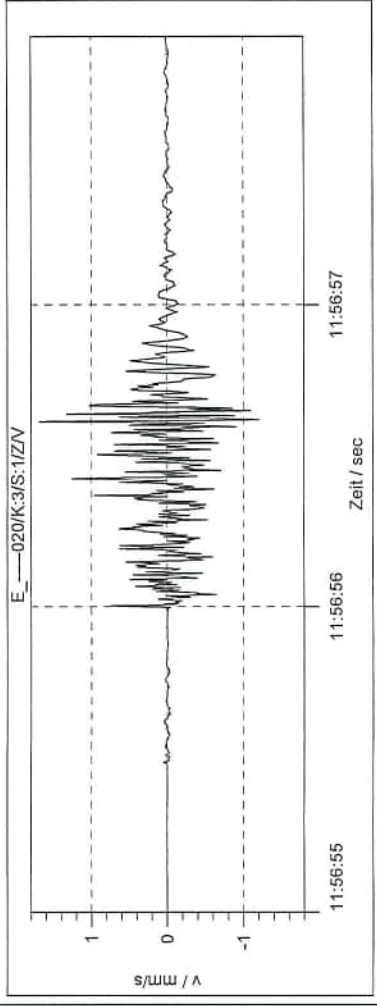
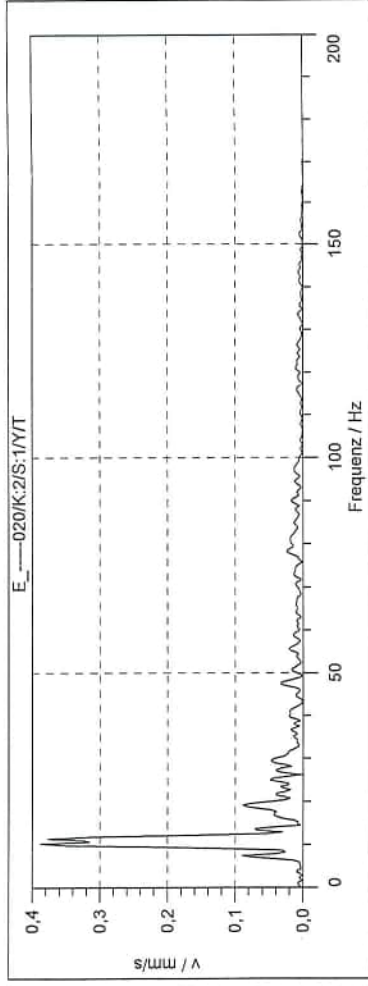
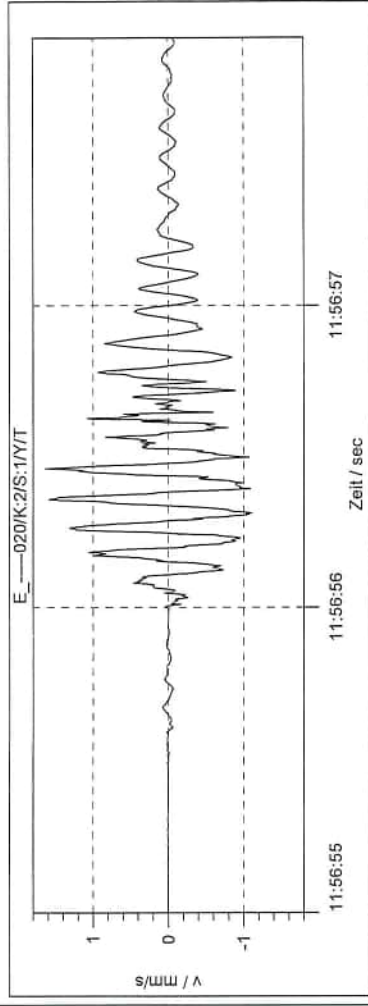
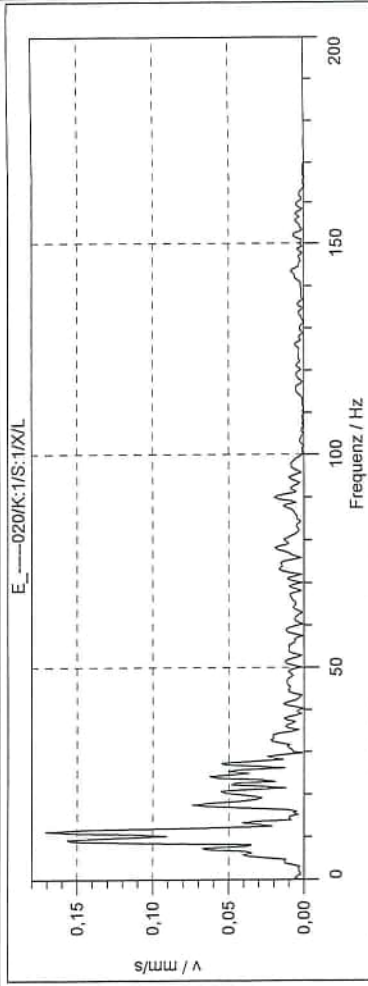
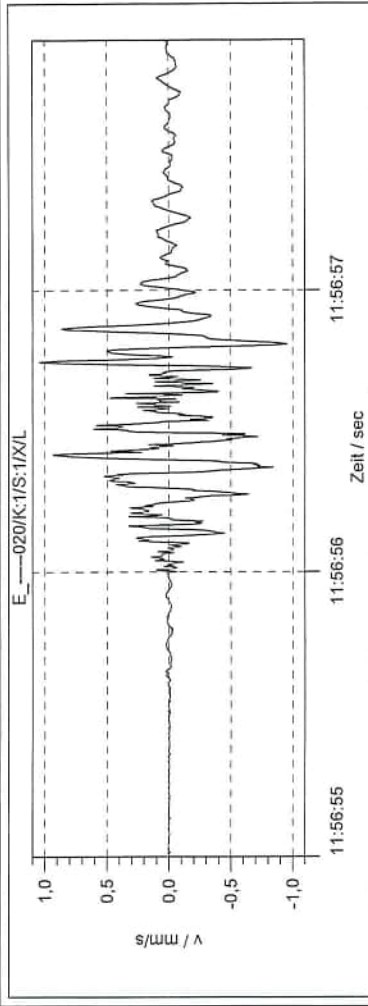


Syscom-Import:
S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20Auerbach, Steinbruch\Mapferding 16\16M1\-----018.VMIR
Station: IMH2
X-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,705 mm/s; Max. korrigiert: 0,724 mm/s
Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,706 mm/s; Max. korrigiert: 1,669 mm/s
Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,743 mm/s; Max. korrigiert: 0,706 mm/s
Trigger: 01.07.2020 11:55:13



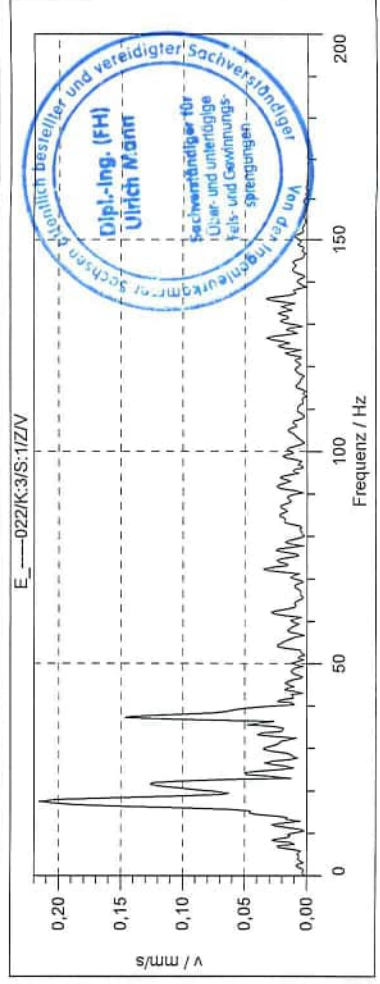
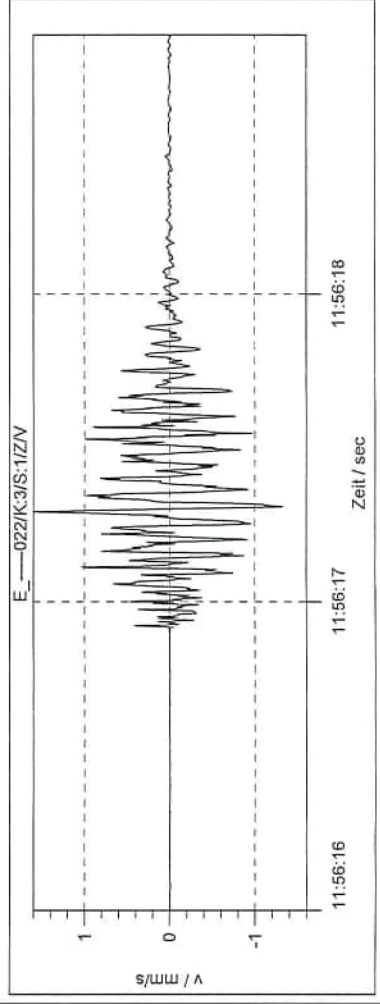
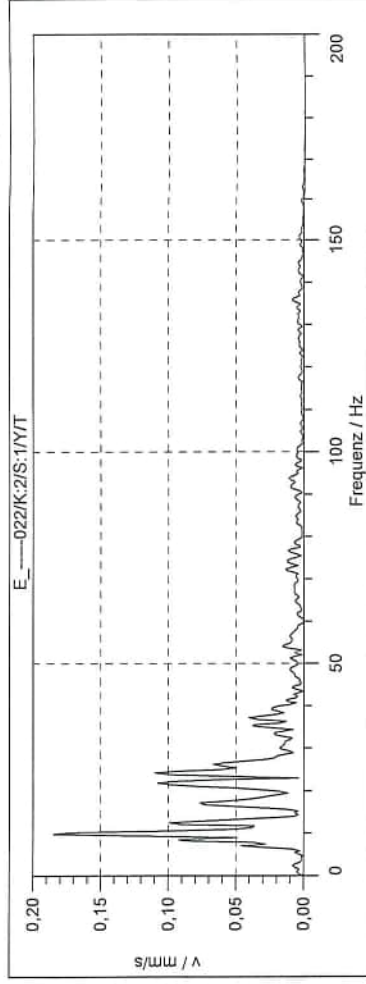
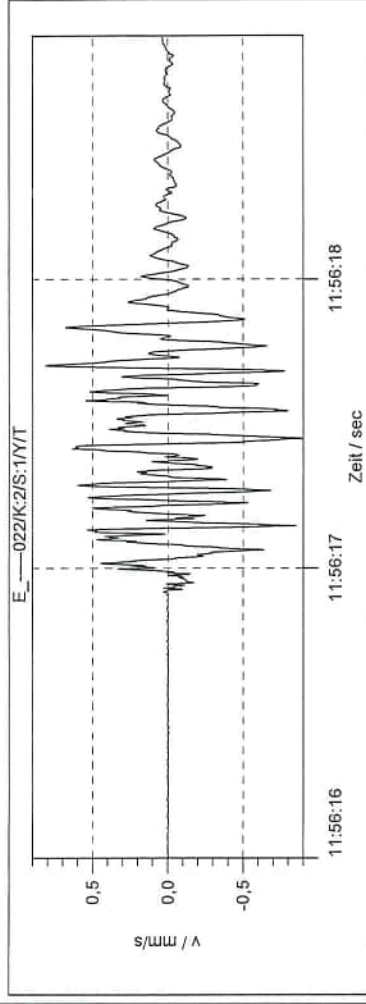
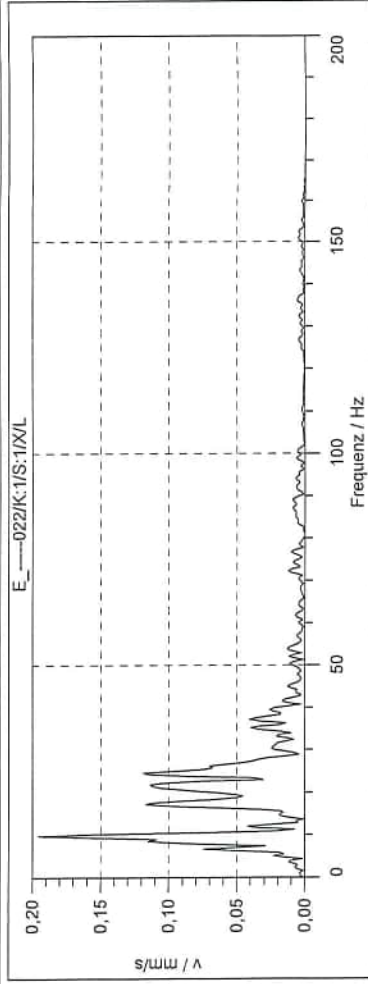
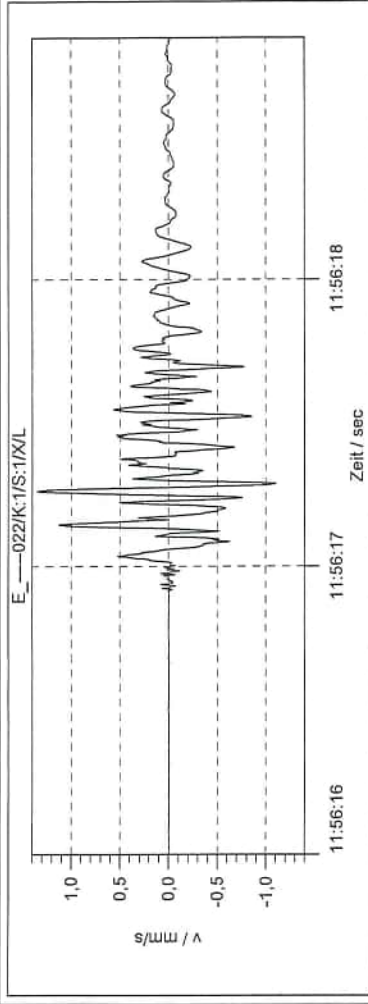


Syscom-Import:
S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20Auerbach, SteinbruchMapferding 16M1\-----020.VMIR
Station: IMH2
X-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,099 mm/s; Max. korrigiert: 1,042 mm/s
Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,664 mm/s; Max. korrigiert: 1,630 mm/s
Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,747 mm/s; Max. korrigiert: 1,689 mm/s
Trigger: 14.07.2020 11:56:56





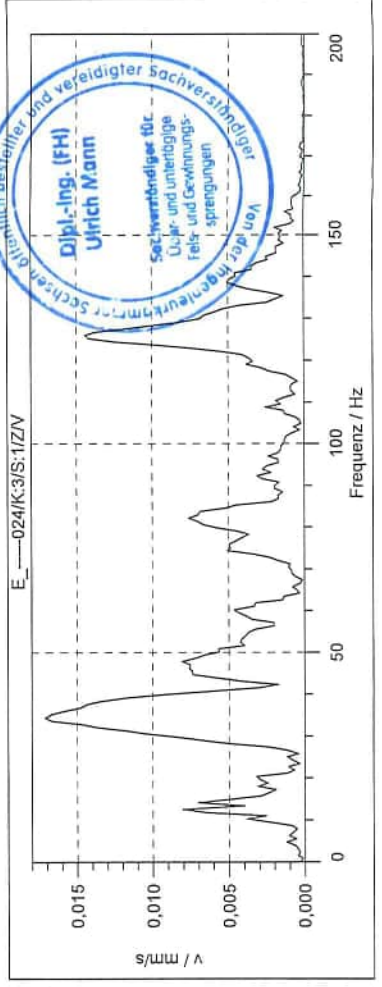
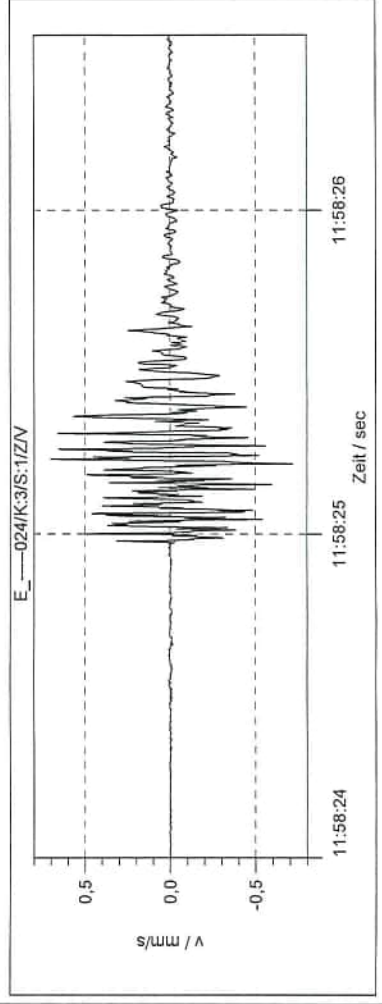
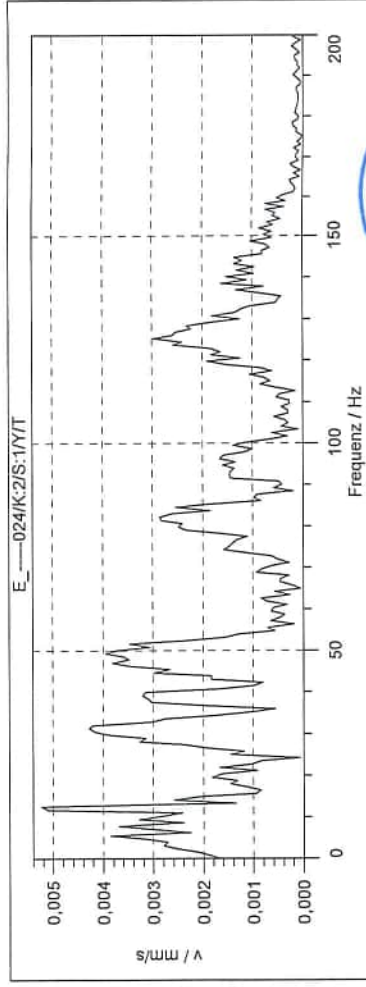
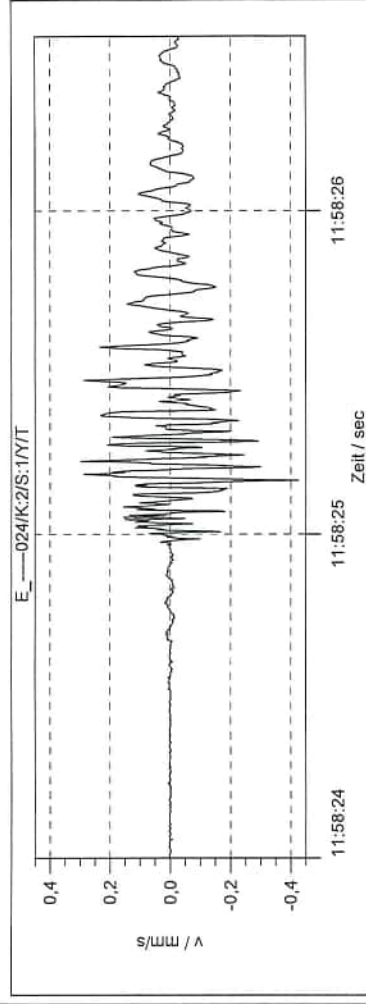
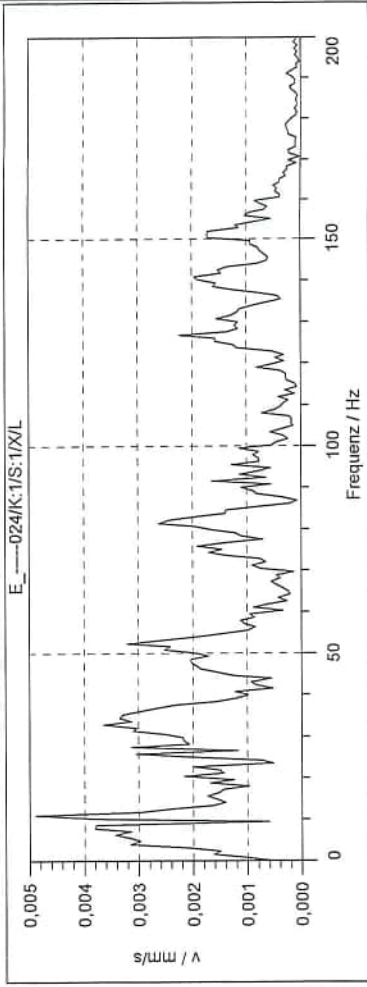
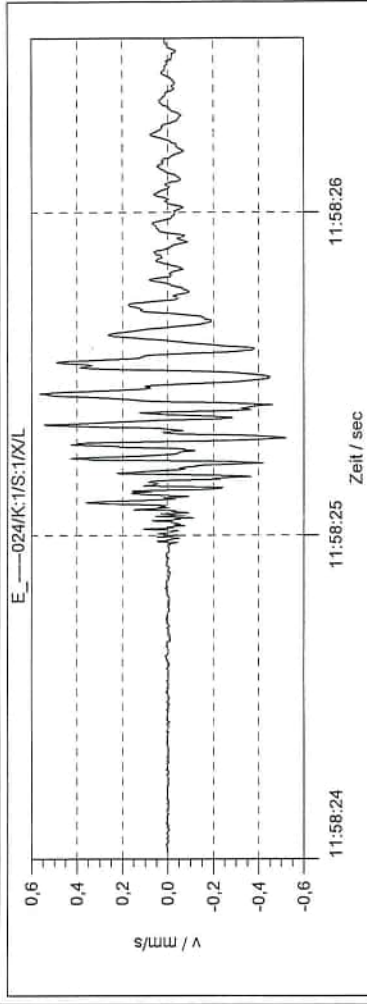
Syscom-Import:
S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20Auerbach, SteinbruchMapferding 16M1\-----022.VMR
Station: IMH2
X-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,374 mm/s; Max. korrigiert: 1,342 mm/s
Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,862 mm/s; Max. korrigiert: 0,895 mm/s
Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,632 mm/s; Max. korrigiert: 1,589 mm/s
Trigger: 23.07.2020 11:56:17





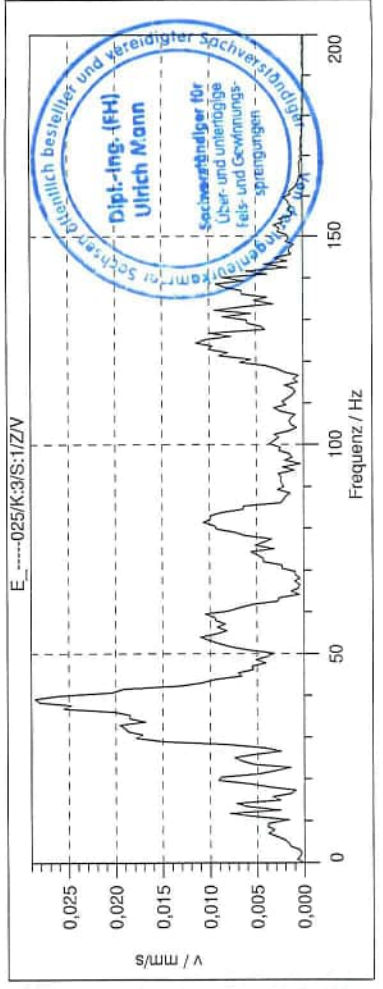
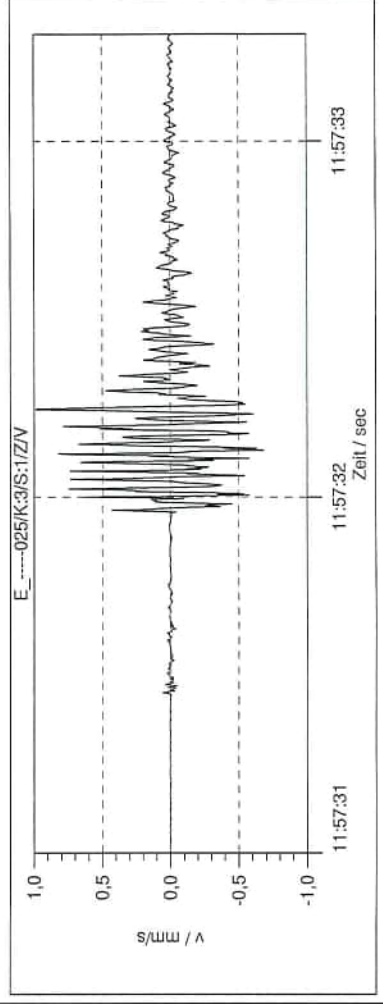
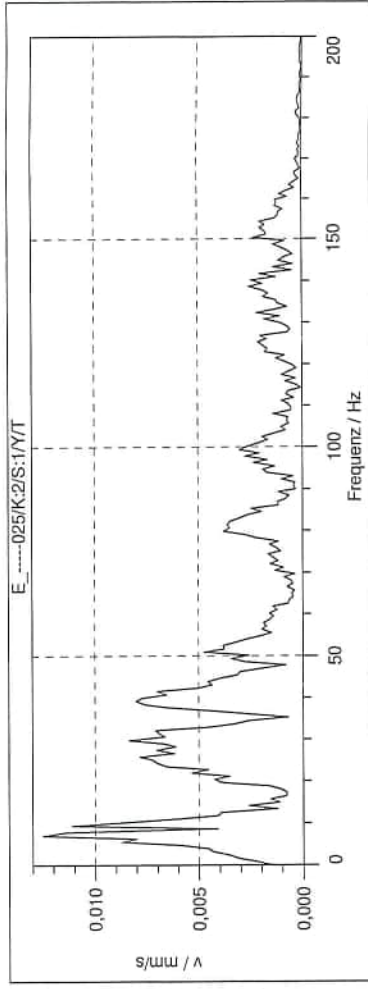
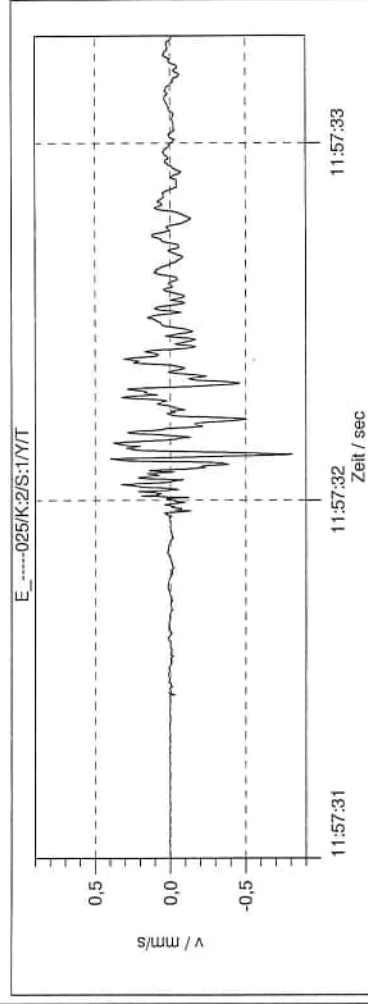
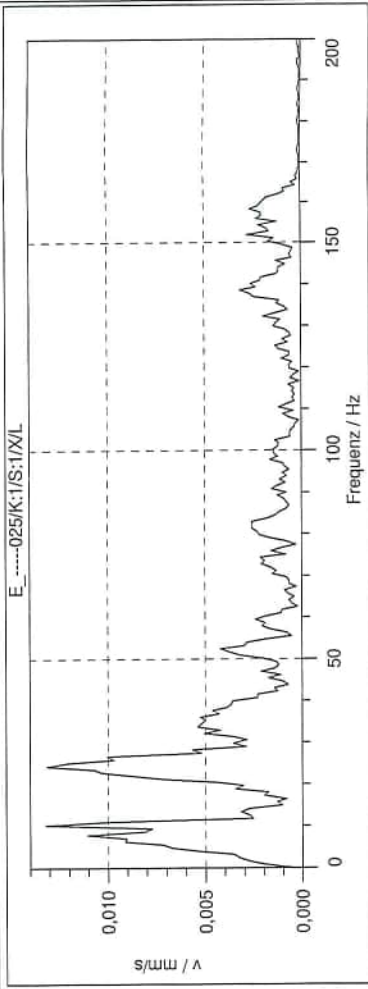
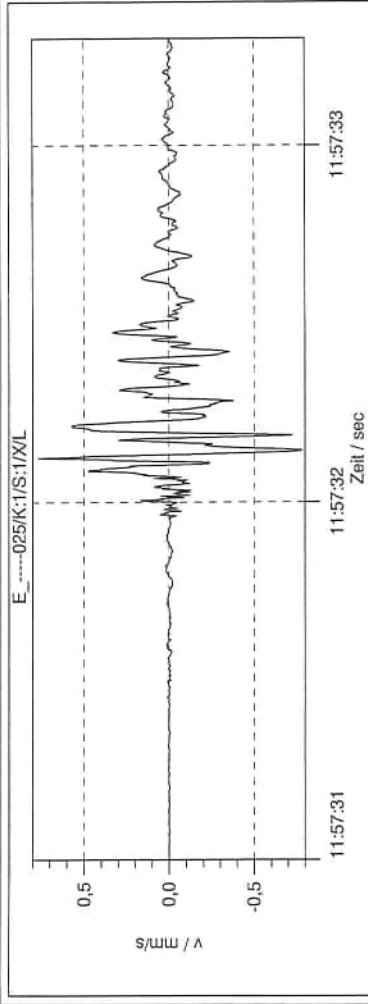
Syscom-Import:
 S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20Auerbach, Steinbruch\Mapferding 16M11\-----024.VMR
 Station: IMH2

X-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,607 mm/s; Max. korrigiert: 0,562 mm/s
 Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,384 mm/s; Max. korrigiert: 0,425 mm/s
 Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,753 mm/s; Max. korrigiert: 0,715 mm/s
 Trigger: 30.07.2020 11:58:25





Syscom-Import:
S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20Auerbach, Steinbruch\Mapferding 16\M1\-----025.VMR
Station: IMH2
X-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,809 mm/s; Max. korrigiert: 0,778 mm/s
Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,767 mm/s; Max. korrigiert: 0,805 mm/s
Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,039 mm/s; Max. korrigiert: 0,988 mm/s
Trigger: 18.08.2020 11:57:32



Sechner, Krennlechner, Krennlechner
Dipl.-Ing. (FH)
Ulrich Mann
Sachverständiger für
Labor- und unterirdige
Fels- und Gesteins-
sprünge

Erschütterungsmessung 2020 - Auerbach, Mühlbachstraße 3a



Messung: Messort M1 (Fundament), Flur, EG

Datum	Uhrzeit	Dauer [s]	X-Achse			Y-Achse			Z-Achse						
			v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	
14.05.2020	11:56:09	2	0,406	31,311	10,35	3,9	0,431	43,053	13,3	3,2	0,89	43,053	13,3	6,7	
03.06.2020	11:57:33	2	Triggerwert von 0,5 mm/s wurde nicht überschritten												
09.06.2020	11:51:45	2	0,568	33,659	10,9	5,2	0,722	35,225	11,35	6,4	0,44	34,442	11,1	4,0	
17.06.2020	10:23:24	2	0,495	36,008	11,5	4,3	0,477	43,053	13,3	3,6	1,057	36,008	11,5	9,2	
24.06.2020	11:12:44	2	0,343	42,27	13,1	2,6	0,532	43,053	13,3	4,0	1,079	57,143	15,7	6,9	
01.07.2020	11:55:12	2	Triggerwert von 0,5 mm/s wurde nicht überschritten												
14.07.2020	11:56:55	3	Triggerwert von 0,5 mm/s wurde nicht überschritten												

- X-Achse: Messrichtung horizontal
- Y-Achse: Messrichtung horizontal
- Z-Achse: Messrichtung vertikal
- v: Schwinggeschwindigkeit (Messwert)
- f: Frequenz (Messwert)
- v_{wohn}: Zul. Schwinggeschwindigkeit in Abhängigkeit der Frequenz (Wohngebäude)
- %_{wohn}: Prozentualer Anteil der Erschütterungseinwirkung (Wohngebäude)
- Maßgebliche Erschütterungseinwirkung



Erschütterungsmessung 2020 - Auerbach, Mühlbachstraße 3a



Messung: Messort M1 (Fundament), Flur, EG

Datum	Uhrzeit	Dauer [s]	X-Achse			Y-Achse			Z-Achse				
			v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]
14.05.2020	11:56:09	2	0,406	31,311	10,35	0,431	43,053	13,3	0,89	43,053	13,3	6,7	
03.06.2020	11:57:33	2	Triggerwert von 0,5 mm/s wurde nicht überschritten										
09.06.2020	11:51:45	2	0,568	33,659	10,9	0,722	35,225	11,35	0,44	34,442	11,1	4,0	
17.06.2020	10:23:24	2	0,495	36,008	11,5	0,477	43,053	13,3	1,057	36,008	11,5	9,2	
24.06.2020	11:12:44	2	0,343	42,27	13,1	0,532	43,053	13,3	1,079	57,143	15,7	6,9	
01.07.2020	11:55:12	2	Triggerwert von 0,5 mm/s wurde nicht überschritten										
14.07.2020	11:56:55	3	Triggerwert von 0,5 mm/s wurde nicht überschritten										
23.07.2020	11:56:12	2	0,528	34,442	11,1	0,429	35,225	11,35	0,517	38,356	12,1	4,3	
30.07.2020	11:58:13	2	0,613	34,442	11,1	0,482	46,184	14,05	1,372	38,356	12,1	11,3	

- X-Achse: Messrichtung horizontal
- Y-Achse: Messrichtung horizontal
- Z-Achse: Messrichtung vertikal
- v: Schwinggeschwindigkeit (Messwert)
- f: Frequenz (Messwert)
- v_{wohn}: Zul. Schwinggeschwindigkeit in Abhängigkeit der Frequenz (Wohngebäude)
- %_{wohn}: Prozentualer Anteil der Erschütterungseinwirkung (Wohngebäude)
- Maßgebliche Erschütterungseinwirkung



Erschütterungsmessung 2020 - Auerbach, Mühlbachstraße 3a



Messung: Messort M1 (Fundament), Flur, EG

Datum	Uhrzeit	Dauer [s]	X-Achse			Y-Achse			Z-Achse					
			v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}
14.05.2020	11:56:09	2	0,406	31,311	10,35	3,9	0,431	43,053	13,3	3,2	0,89	43,053	13,3	6,7
03.06.2020	11:57:33	2	Triggerwert von 0,5 mm/s wurde nicht überschritten											
09.06.2020	11:51:45	2	0,568	33,659	10,9	5,2	0,722	35,225	11,35	6,4	0,44	34,442	11,1	4,0
17.06.2020	10:23:24	2	0,495	36,008	11,5	4,3	0,477	43,053	13,3	3,6	1,057	36,008	11,5	9,2
24.06.2020	11:12:44	2	0,343	42,27	13,1	2,6	0,532	43,053	13,3	4,0	1,079	57,143	15,7	6,9
01.07.2020	11:55:12	2	Triggerwert von 0,5 mm/s wurde nicht überschritten											
14.07.2020	11:56:55	3	Triggerwert von 0,5 mm/s wurde nicht überschritten											
23.07.2020	11:56:12	2	0,528	34,442	11,1	4,8	0,429	35,225	11,35	3,8	0,517	38,356	12,1	4,3
30.07.2020	11:58:13	2	0,613	34,442	11,1	5,5	0,482	46,184	14,05	3,4	1,372	38,356	12,1	11,3
18.08.2020	11:57:06	2	0,641	39,922	12,45	5,1	0,668	40,705	12,7	5,3	1,234	39,922	12,45	9,9

X-Achse: Messrichtung horizontal

Y-Achse: Messrichtung horizontal

Z-Achse: Messrichtung vertikal

v: Schwinggeschwindigkeit (Messwert)

f: Frequenz (Messwert)

v_{wohn}: Zul. Schwinggeschwindigkeit in Abhängigkeit der Frequenz (Wohngebäude)

%_{wohn}: Prozentualer Anteil der Erschütterungseinwirkung (Wohngebäude)

Maßgebliche Erschütterungseinwirkung



Erschütterungsmessung 2020 - Auerbach, Mühlbachstraße 3a



Messung: Messort M1 (Fundament), Flur, EG

Datum	Uhrzeit	Dauer [s]	X-Achse			Y-Achse			Z-Achse						
			v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	
14.05.2020	11:56:09	2	0,406	31,311	10,35	3,9	0,431	43,053	13,3	3,2	0,89	43,053	13,3	6,7	
03.06.2020	11:57:33	2	Triggerwert von 0,5 mm/s wurde nicht überschritten												
09.06.2020	11:51:45	2	0,568	33,659	10,9	5,2	0,722	35,225	11,35	6,4	0,44	34,442	11,1	4,0	

- X-Achse: Messrichtung horizontal
- Y-Achse: Messrichtung horizontal
- Z-Achse: Messrichtung vertikal
- v: Schwinggeschwindigkeit (Messwert)
- f: Frequenz (Messwert)
- v_{wohn}: Zul. Schwinggeschwindigkeit in Abhängigkeit der Frequenz (Wohngebäude)
- %_{wohn}: Prozentualer Anteil der Erschütterungseinwirkung (Wohngebäude)
- Maßgebliche Erschütterungseinwirkung



Erschütterungsmessung 2020 - Auerbach, Mühlbachstraße 3a



Messung: Messort M1 (Fundament), Flur, EG

Datum	Uhrzeit	Dauer [s]	X-Achse			Y-Achse			Z-Achse						
			v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	
14.05.2020	11:56:09	2	0,406	31,311	10,35	3,9	0,431	43,053	13,3	3,2	0,89	43,053	13,3	6,7	
03.06.2020	11:57:33	2	Triggerwert von 0,5 mm/s wurde nicht überschritten												
09.06.2020	11:51:45	2	0,568	33,659	10,9	5,2	0,722	35,225	11,35	6,4	0,44	34,442	11,1	4,0	
17.06.2020	10:23:24	2	0,495	36,008	11,5	4,3	0,477	43,053	13,3	3,6	1,057	36,008	11,5	9,2	

- X-Achse: Messrichtung horizontal
- Y-Achse: Messrichtung horizontal
- Z-Achse: Messrichtung vertikal
- v: Schwinggeschwindigkeit (Messwert)
- f: Frequenz (Messwert)
- v_{wohn}: Zul. Schwinggeschwindigkeit in Abhängigkeit der Frequenz (Wohngebäude)
- %_{wohn}: Prozentualer Anteil der Erschütterungseinwirkung (Wohngebäude)
- Maßgebliche Erschütterungseinwirkung



Erschütterungsmessung 2020 - Auerbach, Mühlbachstraße 3a



Messung: Messort M1 (Fundament), Flur, EG

Datum	Uhrzeit	Dauer [s]	X-Achse			Y-Achse			Z-Achse						
			v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	
14.05.2020	11:56:09	2	0,406	31,311	10,35	3,9	0,431	43,053	13,3	3,2	0,89	43,053	13,3	6,7	
03.06.2020	11:57:33	2	Triggerwert von 0,5 mm/s wurde nicht überschritten												
09.06.2020	11:51:45	2	0,568	33,659	10,9	5,2	0,722	35,225	11,35	6,4	0,44	34,442	11,1	4,0	
17.06.2020	10:23:24	2	0,495	36,008	11,5	4,3	0,477	43,053	13,3	3,6	1,057	36,008	11,5	9,2	
24.06.2020	11:12:44	2	0,343	42,27	13,1	2,6	0,532	43,053	13,3	4,0	1,079	57,143	15,7	6,9	

- X-Achse: Messrichtung horizontal
- Y-Achse: Messrichtung horizontal
- Z-Achse: Messrichtung vertikal
- v: Schwinggeschwindigkeit (Messwert)
- f: Frequenz (Messwert)
- v_{wohn}: Zul. Schwinggeschwindigkeit in Abhängigkeit der Frequenz (Wohngebäude)
- %_{wohn}: Prozentualer Anteil der Erschütterungseinwirkung (Wohngebäude)
- Maßgebliche Erschütterungseinwirkung



Erschütterungsmessung 2020 - Auerbach, Mühlbachstraße 3a



Messung: Messort M1 (Fundament), Flur, EG

Datum	Uhrzeit	Dauer [s]	X-Achse			Y-Achse			Z-Achse						
			v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	
14.05.2020	11:56:09	2	0,406	31,311	10,35	3,9	0,431	43,053	13,3	3,2	0,89	43,053	13,3	6,7	
03.06.2020	11:57:33	2	Triggerwert von 0,5 mm/s wurde nicht überschritten												
09.06.2020	11:51:45	2	0,568	33,659	10,9	5,2	0,722	35,225	11,35	6,4	0,44	34,442	11,1	4,0	
17.06.2020	10:23:24	2	0,495	36,008	11,5	4,3	0,477	43,053	13,3	3,6	1,057	36,008	11,5	9,2	
24.06.2020	11:12:44	2	0,343	42,27	13,1	2,6	0,532	43,053	13,3	4,0	1,079	57,143	15,7	6,9	
01.07.2020	11:55:12	2	Triggerwert von 0,5 mm/s wurde nicht überschritten												

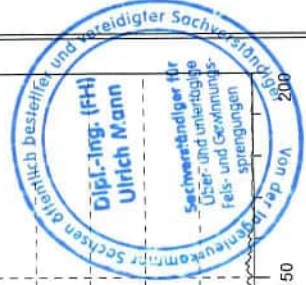
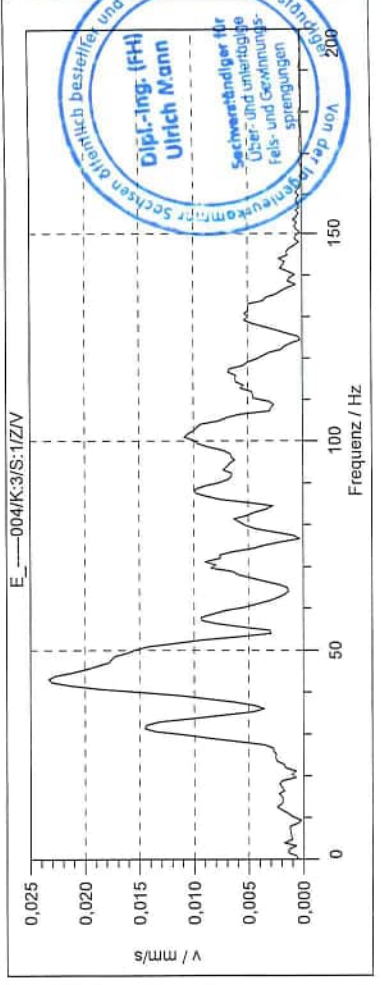
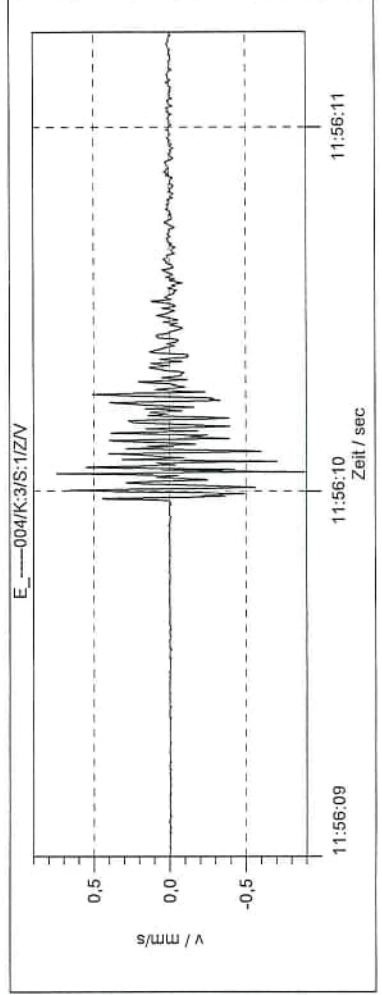
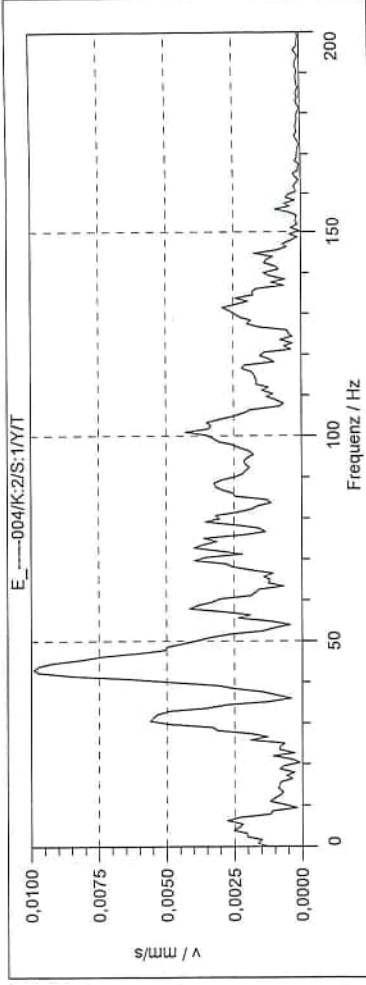
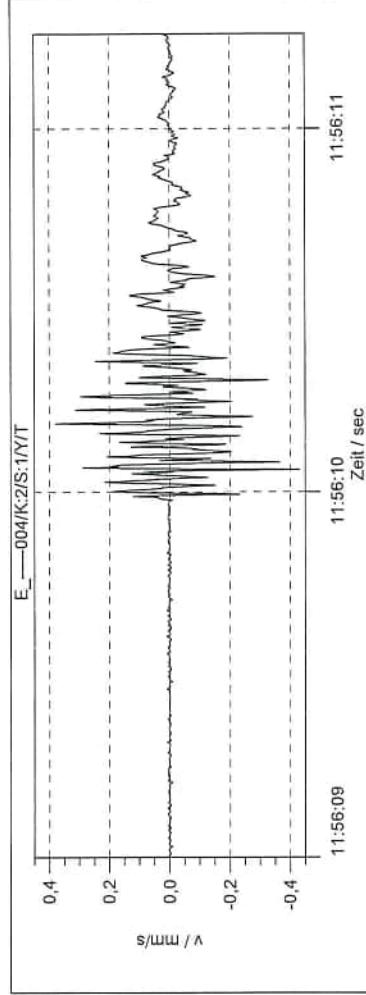
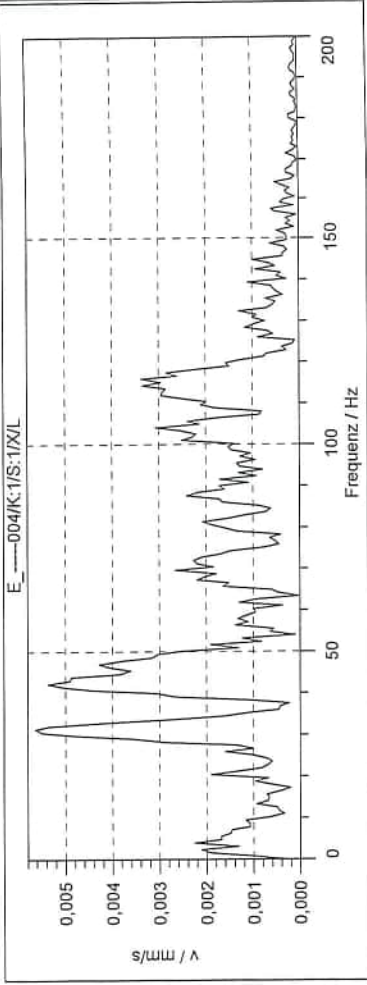
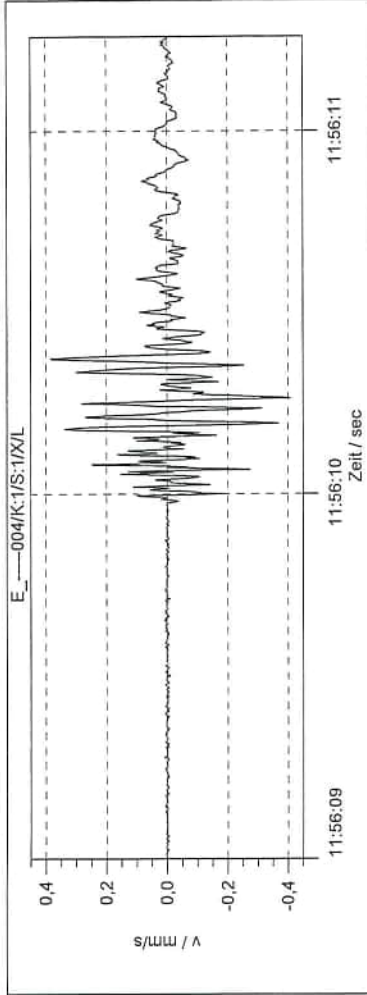
- X-Achse: Messrichtung horizontal
- Y-Achse: Messrichtung horizontal
- Z-Achse: Messrichtung vertikal
- v: Schwinggeschwindigkeit (Messwert)
- f: Frequenz (Messwert)
- v_{wohn}: Zul. Schwinggeschwindigkeit in Abhängigkeit der Frequenz (Wohngebäude)
- %_{wohn}: Prozentualer Anteil der Erschütterungseinwirkung (Wohngebäude)
- Maßgebliche Erschütterungseinwirkung





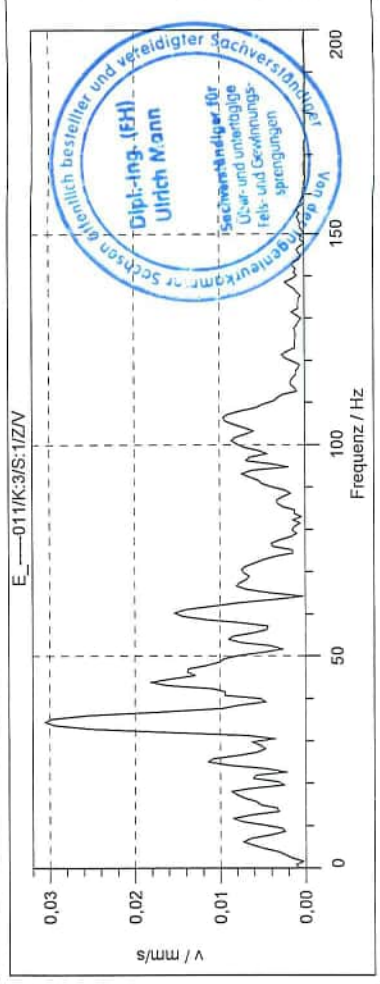
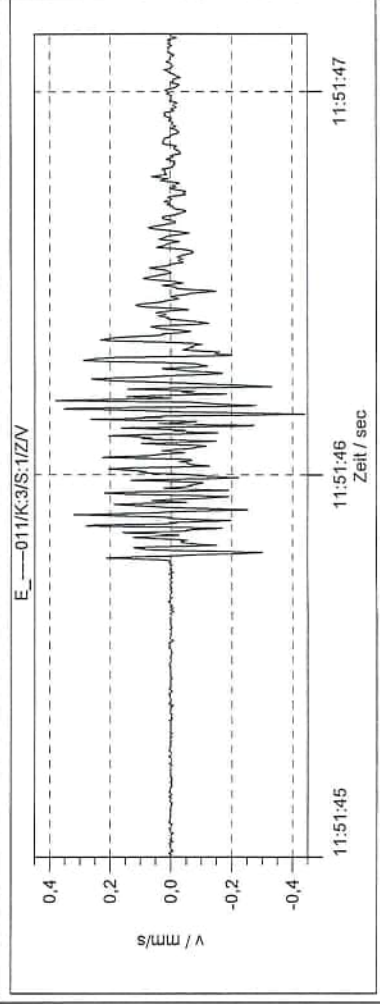
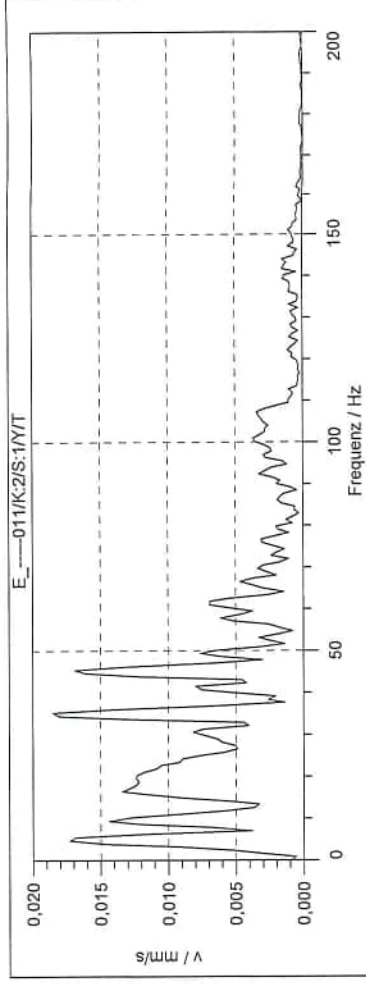
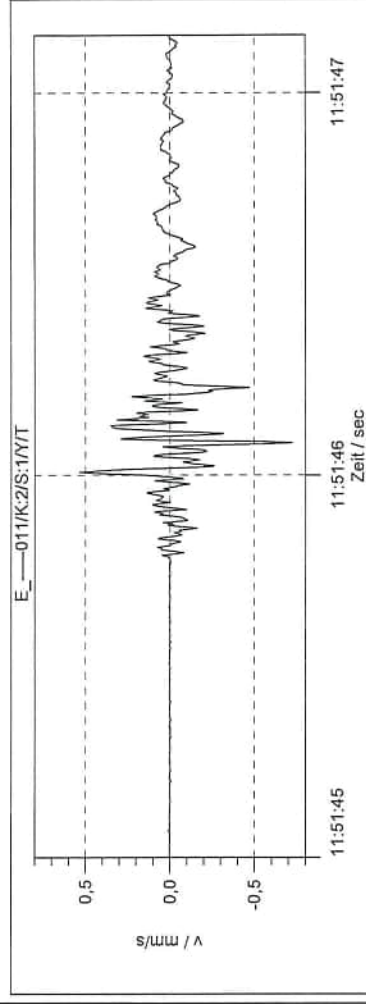
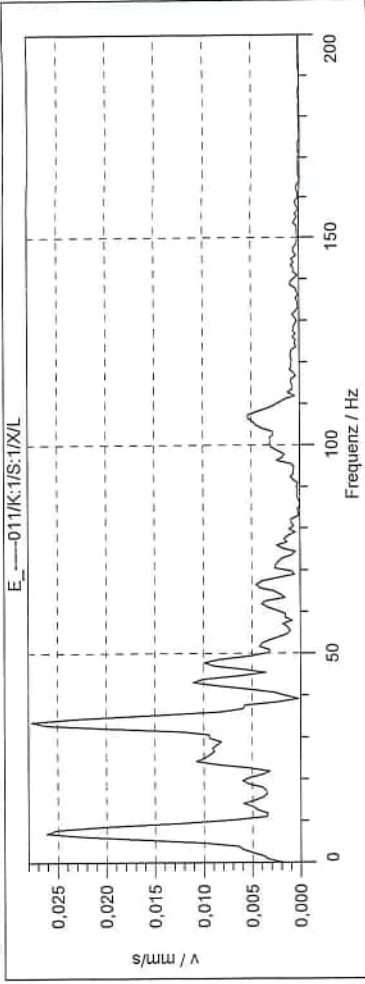
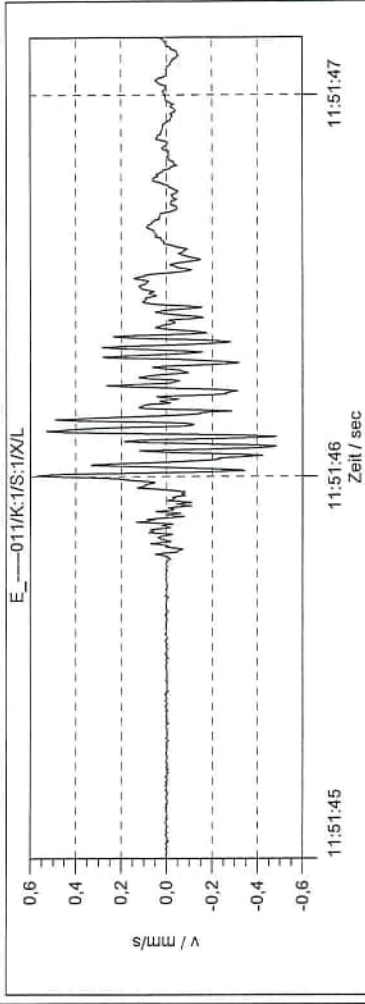
Syscom-Import:
 S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20Vuerbach, SteinbruchMühlbachstr 3a\M11-----004.VMR
 Station: IMH3

X-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,415 mm/s; Max. korrigiert: 0,406 mm/s
 Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,408 mm/s; Max. korrigiert: 0,431 mm/s
 Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,855 mm/s; Max. korrigiert: 0,890 mm/s
 Trigger: 14.05.2020 11:56:10



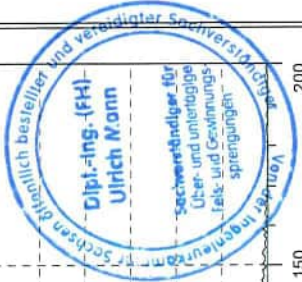
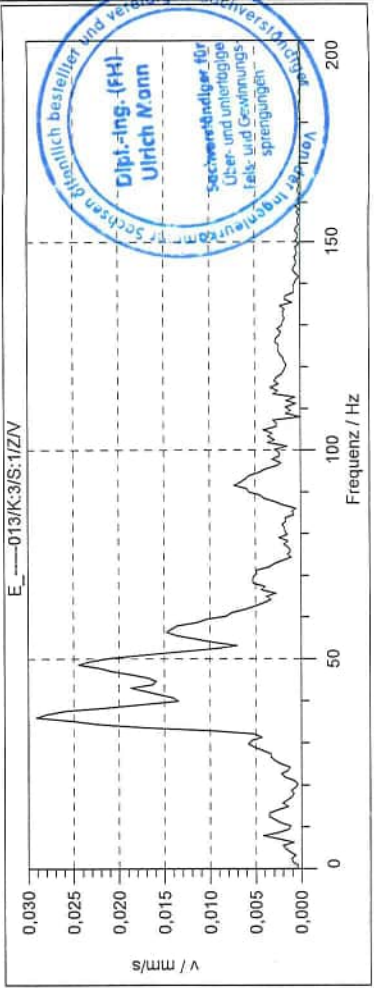
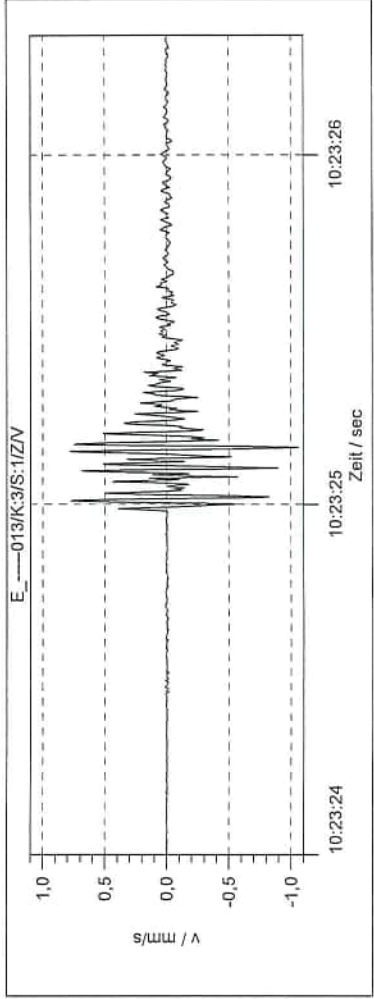
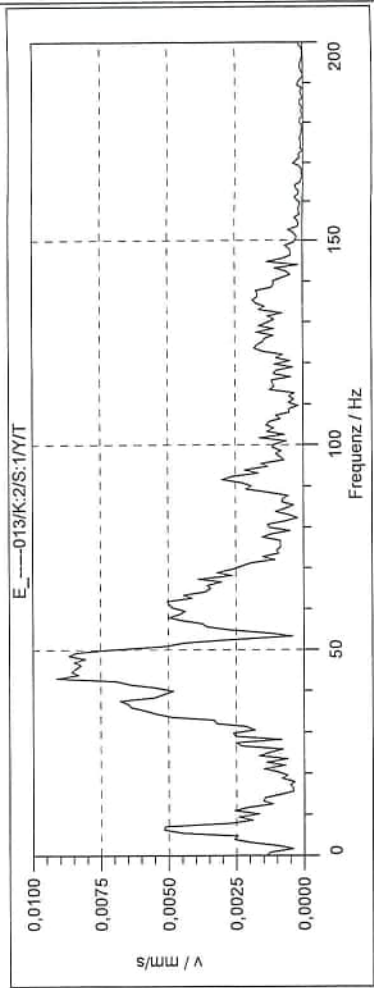
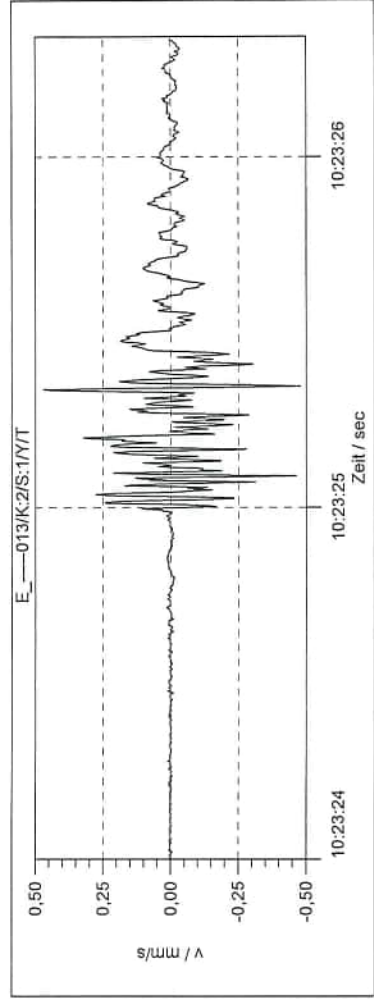
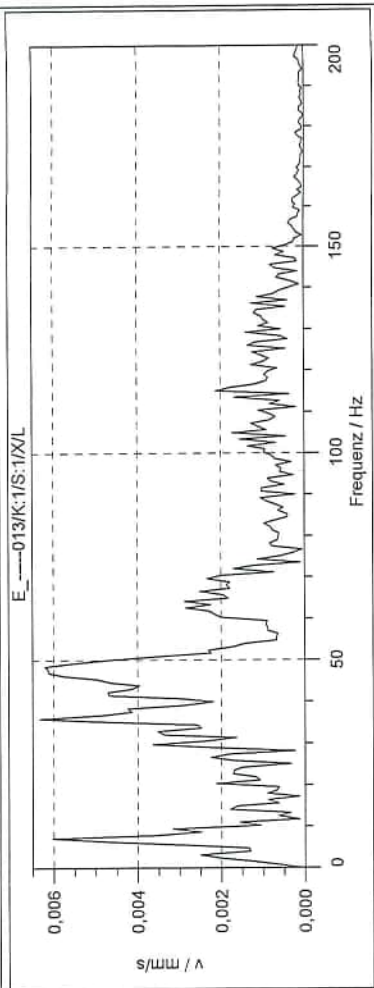
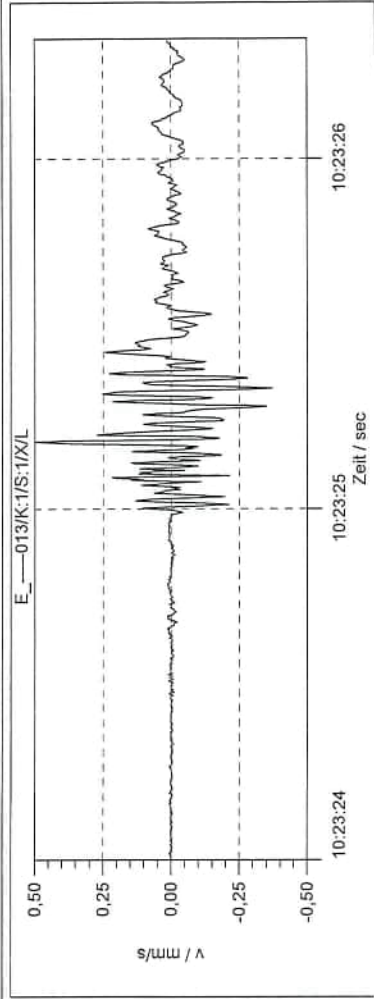


Syscom-Import:
S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20Vuerbach, SteinbruchMühlbachstr 3a\M1\----011.VMR
Station: IMH3
X-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,600 mm/s; Max. korrigiert: 0,568 mm/s
Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,687 mm/s; Max. korrigiert: 0,722 mm/s
Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,422 mm/s; Max. korrigiert: 0,440 mm/s
Trigger: 09.06.2020 11:51:46



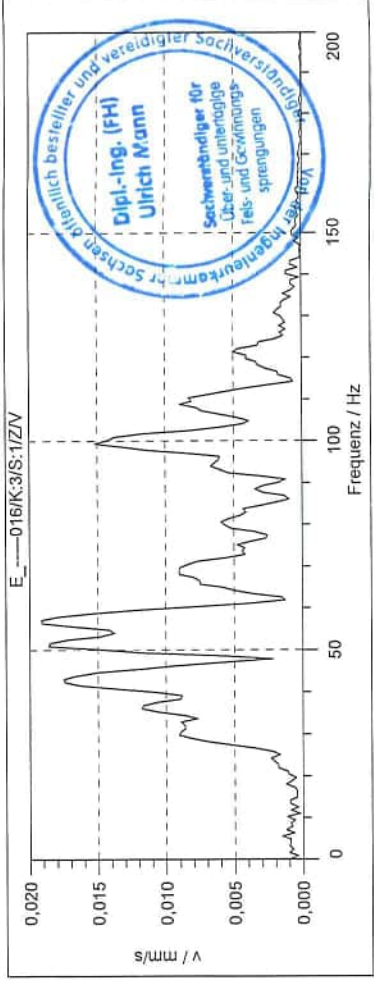
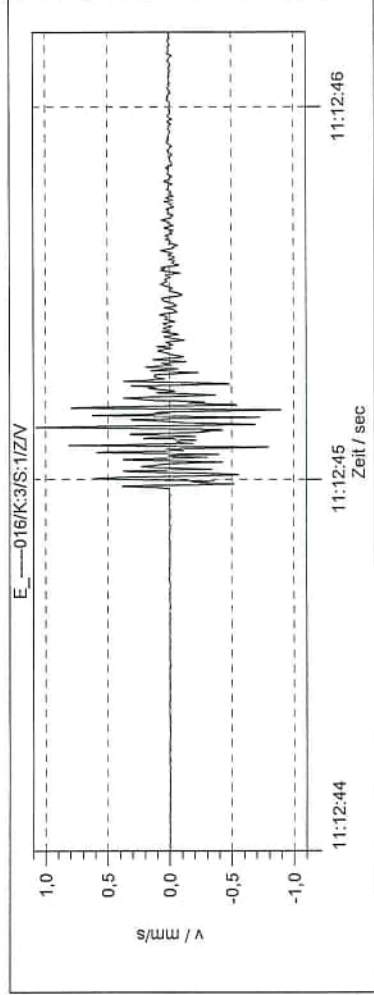
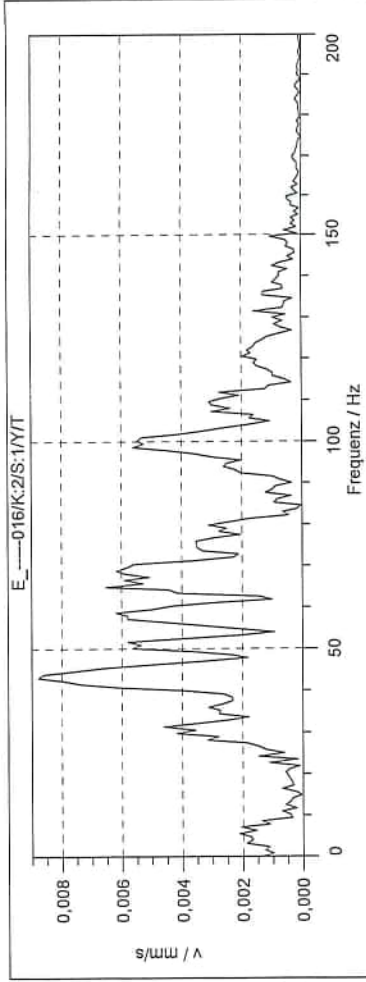
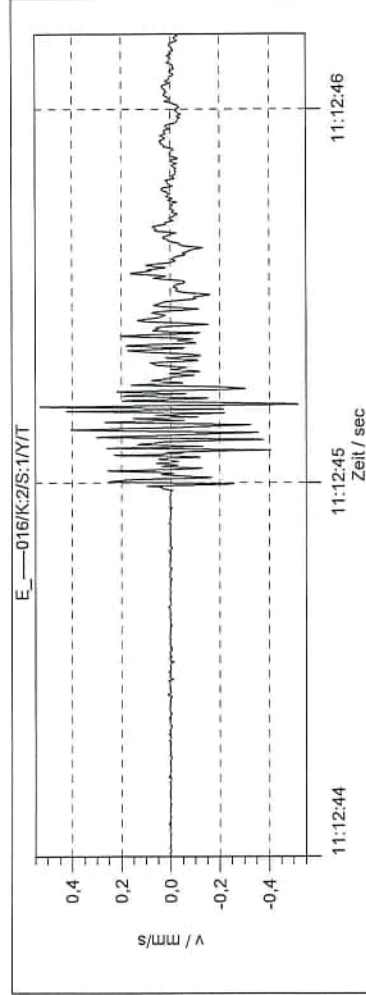
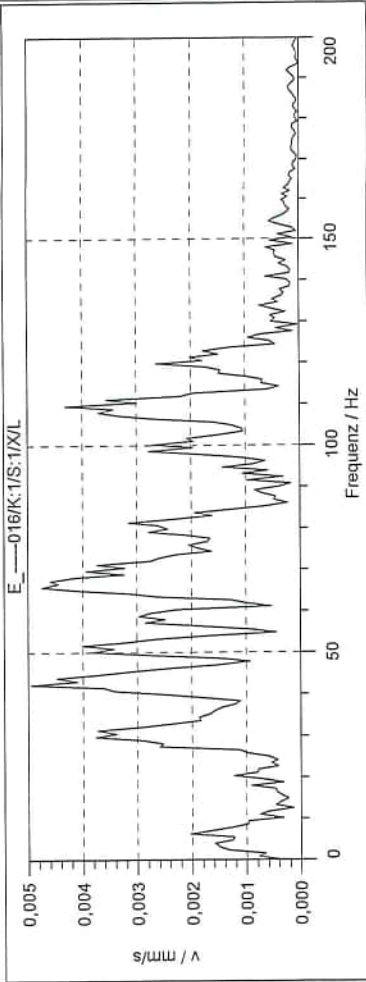
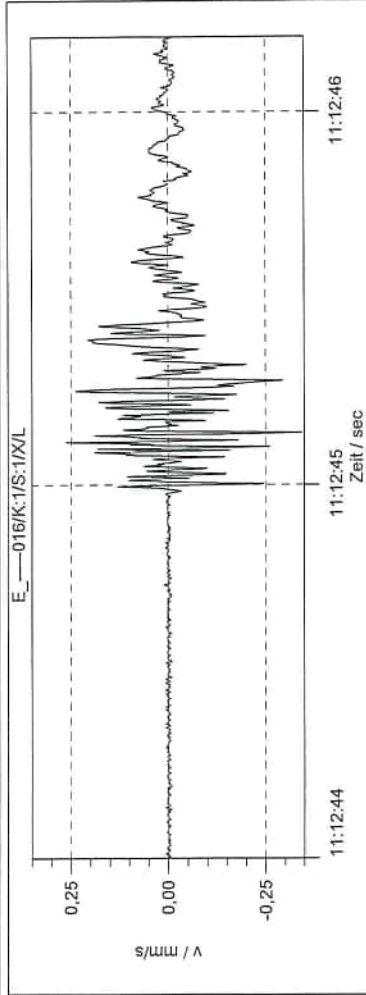


Syscom-Import:
 S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20\Auerbach, SteinbruchMühlbachstr 3a\M1\----013.VMR
 Station: IMH3
 X-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,530 mm/s; Max. korrigiert: 0,495 mm/s
 Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,499 mm/s; Max. korrigiert: 0,477 mm/s
 Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,015 mm/s; Max. korrigiert: 1,057 mm/s
 Trigger: 17.06.2020 10:23:25





Syscom-Import:
S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20\Auerbach, SteinbruchMühlbachstr 3a\1M1\----016.VMR
Station: IMH3
X-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,314 mm/s; Max. korrigiert: 0,343 mm/s
Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,572 mm/s; Max. korrigiert: 0,532 mm/s
Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,120 mm/s; Max. korrigiert: 1,079 mm/s
Trigger: 24.06.2020 11:12:45





Syscom-Import:
S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20Auerbach, Steinbruch\Mühlbachstr 3a\11\-----024.VMR

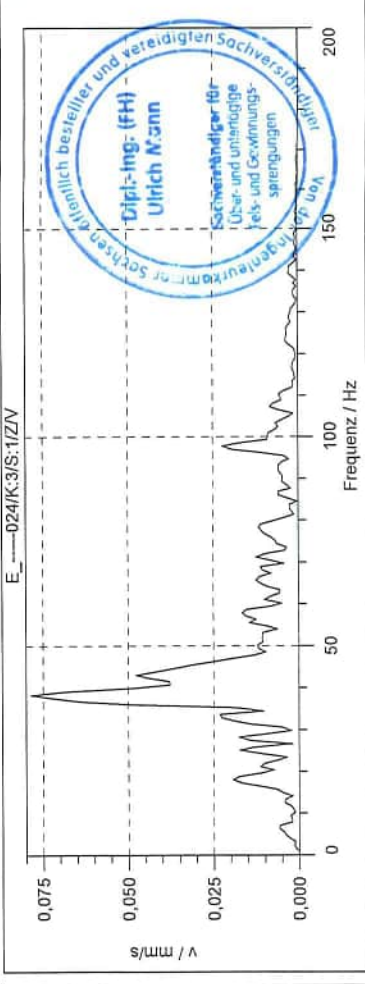
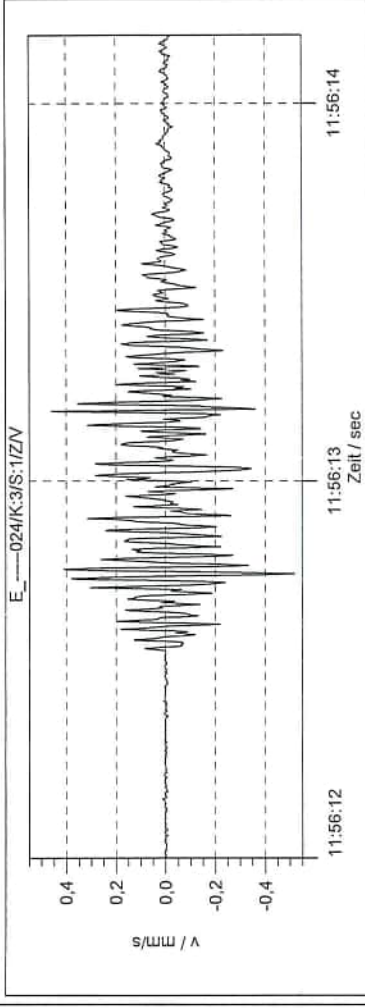
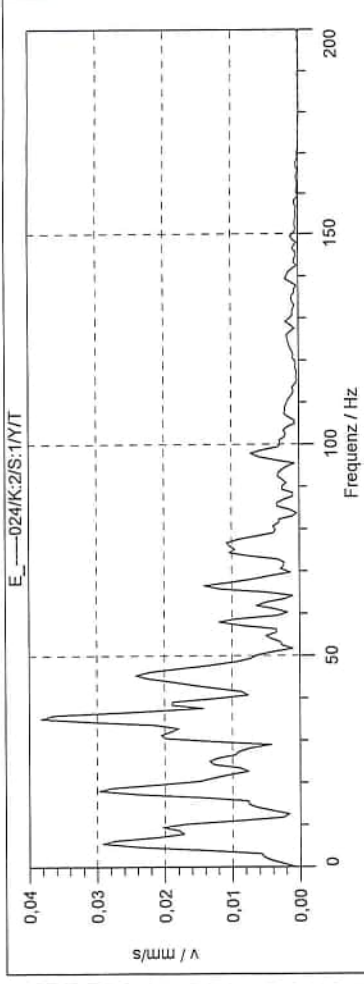
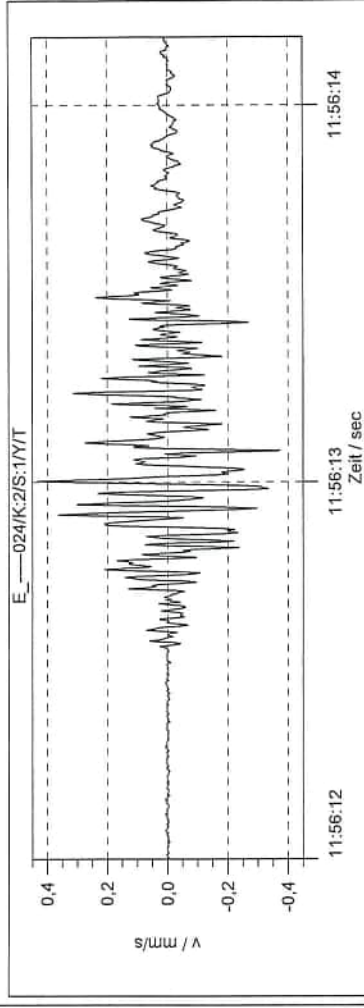
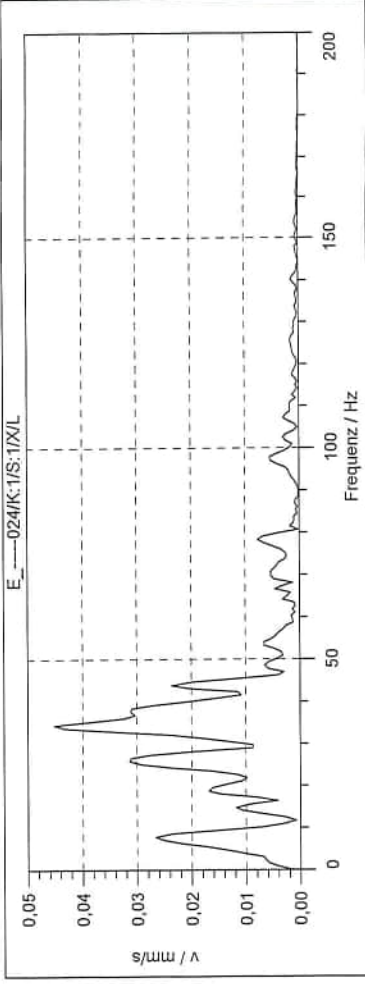
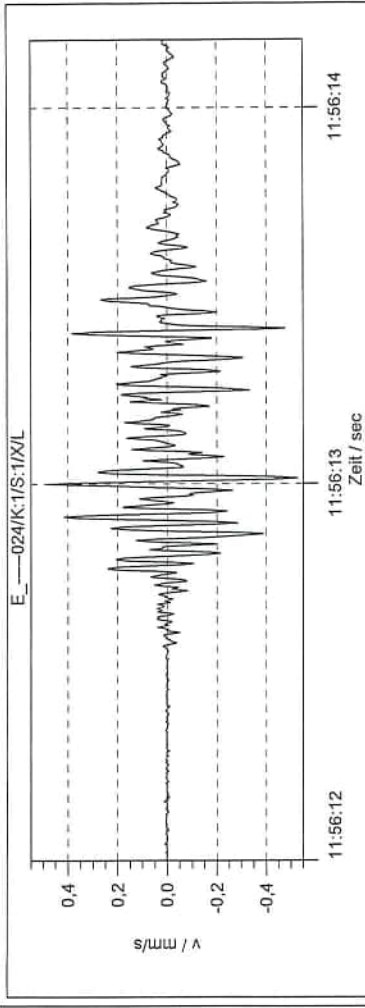
Station: IMH3

X-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,502 mm/s; Max. korrigiert: 0,528 mm/s

Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,460 mm/s; Max. korrigiert: 0,429 mm/s

Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,502 mm/s; Max. korrigiert: 0,517 mm/s

Trigger: 23.07.2020 11:56:13





Syscom-Import:
S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20\Auerbach, SteinbruchMühlbachstr 3a\IM1\----025.VMR

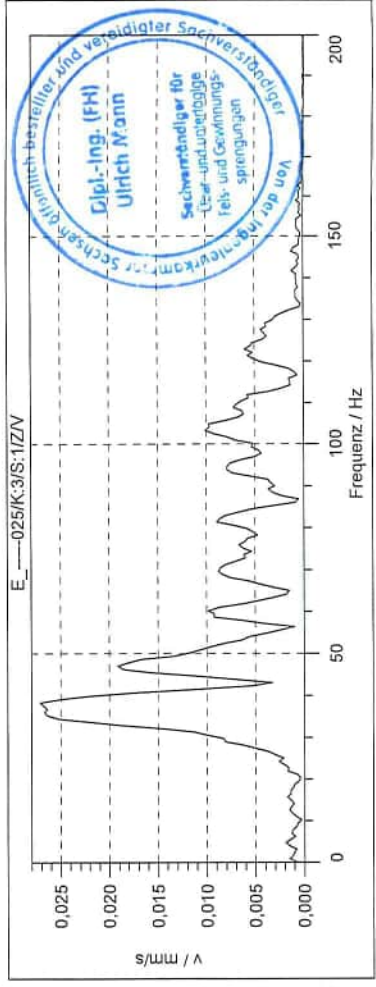
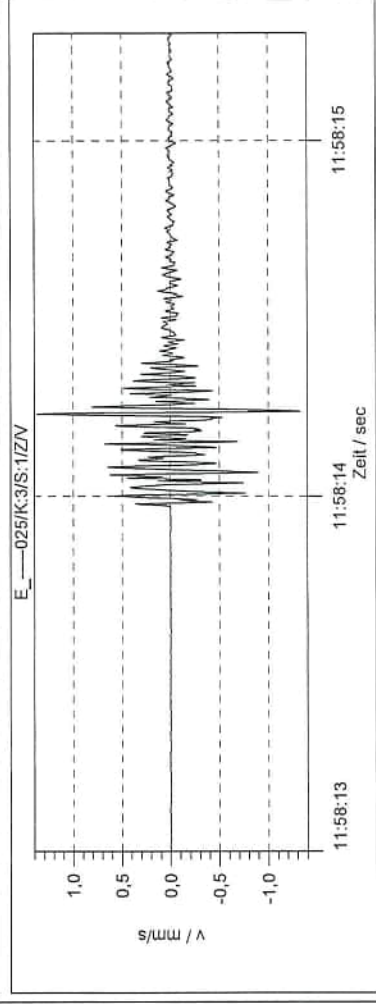
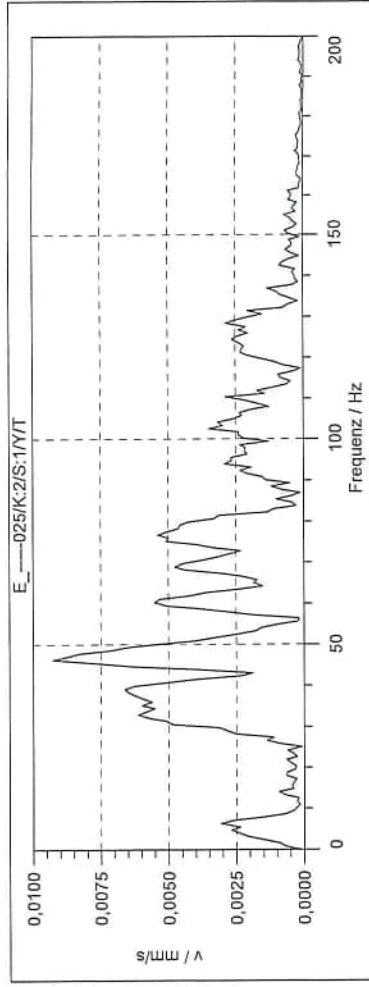
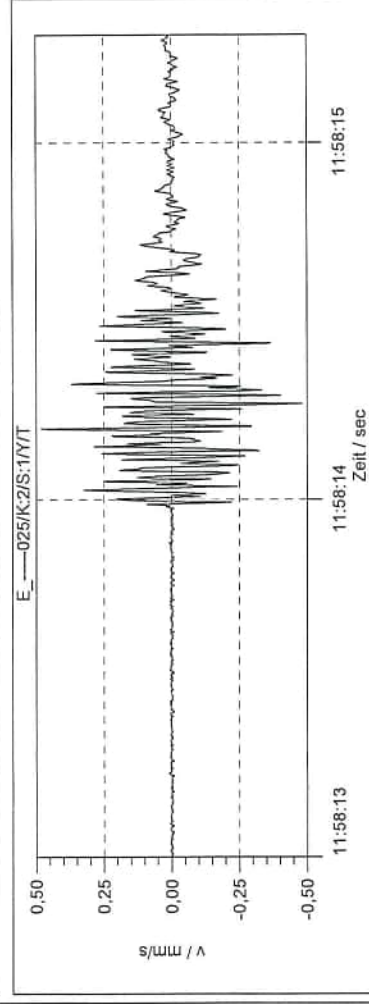
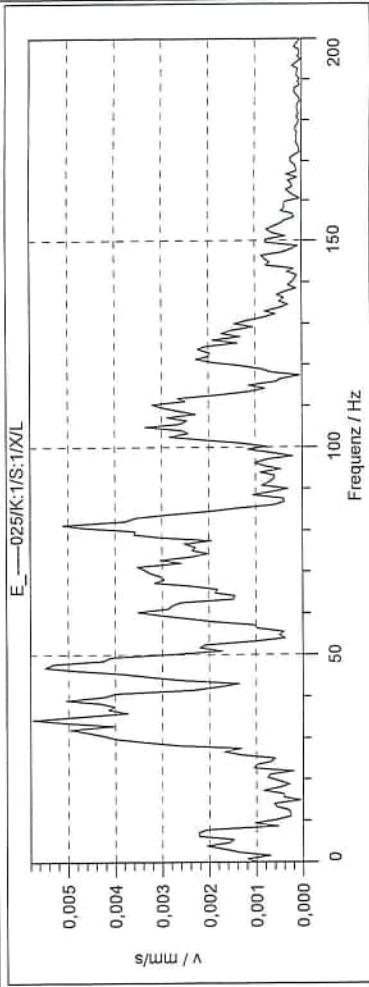
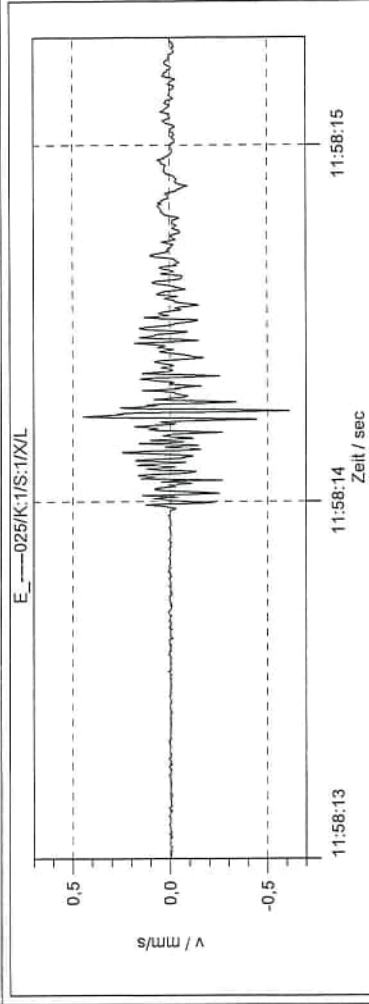
Station: IMH3

X-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,582 mm/s; Max. korrigiert: 0,613 mm/s

Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,506 mm/s; Max. korrigiert: 0,482 mm/s

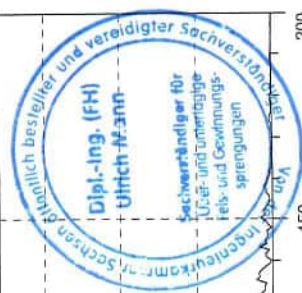
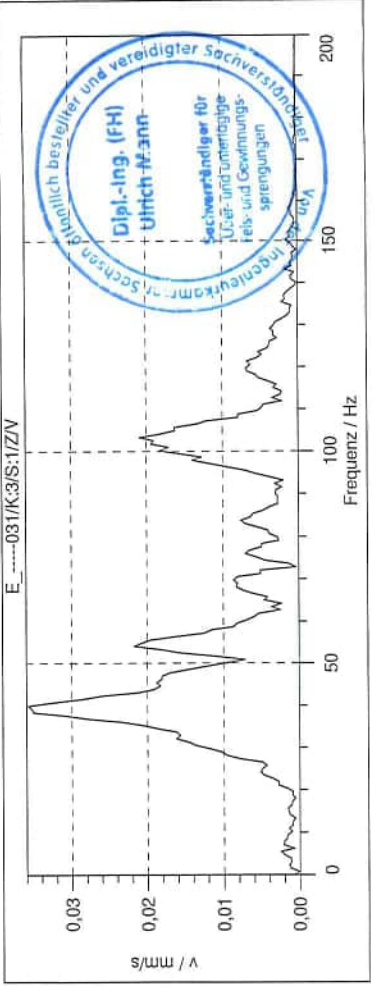
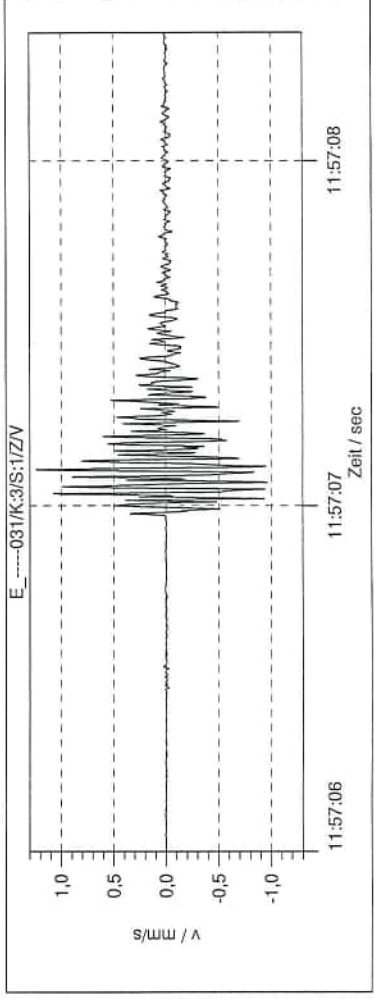
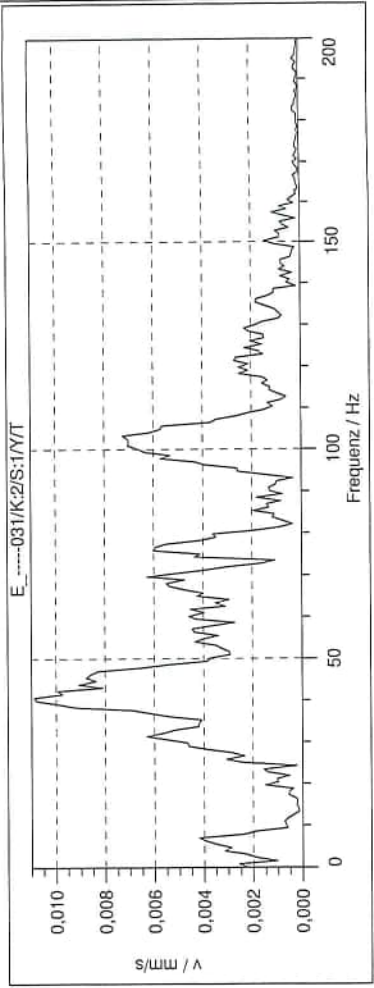
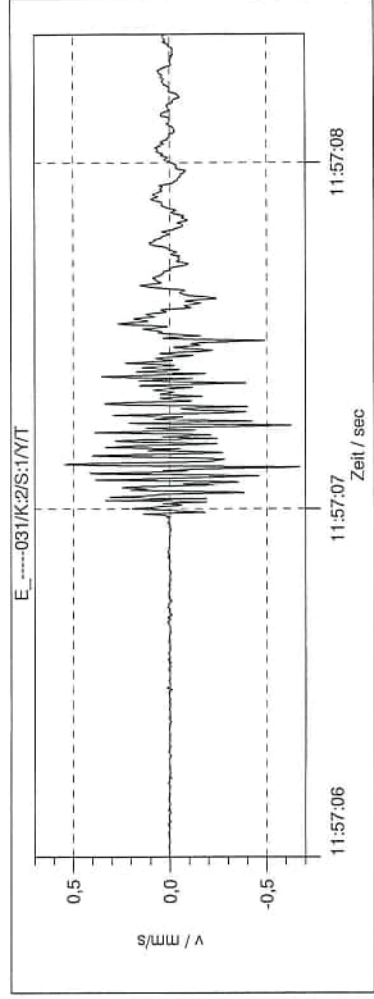
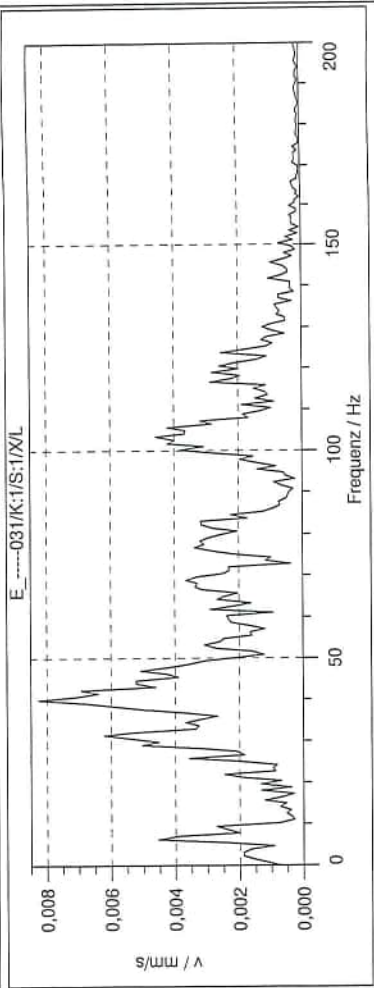
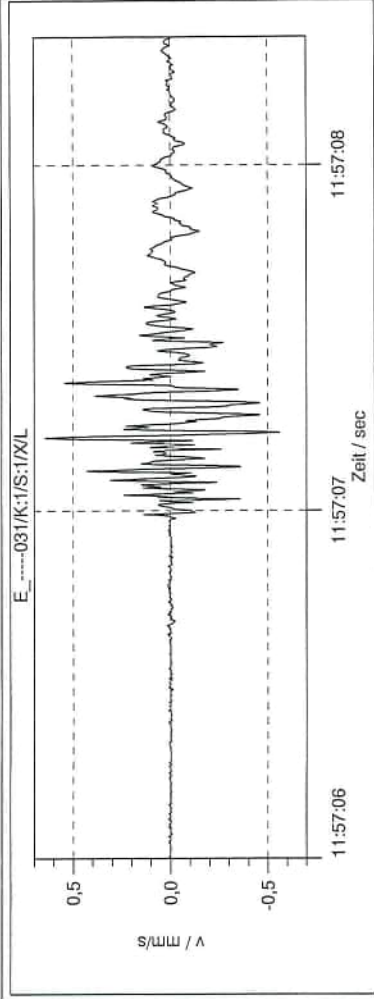
Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,413 mm/s; Max. korrigiert: 1,372 mm/s

Trigger: 30.07.2020 11:58:14





S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20\Auerbach, SteinbruchMühlbachstr 3a\M1\-----031.VMR
 Station: IMH3
 X-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,673 mm/s; Max. korrigiert: 0,641 mm/s
 Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,631 mm/s; Max. korrigiert: 0,668 mm/s
 Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,270 mm/s; Max. korrigiert: 1,234 mm/s
 Trigger: 18.08.2020 11:57:07



Erschütterungsmessung 2020 - Auerbach, Mapferding 16

Messung: Messort M1 (Fundament), Heizraum, KG

Datum	Uhrzeit	Dauer [s]	X-Achse			Y-Achse			Z-Achse					
			v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}
20.02.2020	11:54:04	4	1,361	10,948	5,25	25,9	1,641	10,557	5,1	32,2	1,324	14,467	6,1	21,7
03.03.2020	11:57:28	3	0,454	11,339	5,3	8,6	0,576	9,384	5	11,5	0,955	19,159	7,3	13,1
12.03.2020	11:51:28	3	0,918	9,775	5	18,4	0,97	8,993	5	19,4	0,89	13,685	5,9	15,1
25.03.2020	11:54:41	3	1,223	9,384	5	24,5	1,336	11,339	5,3	25,2	2,198	19,159	7,3	30,1
08.04.2020	11:58:24	3	0,9	11,339	5,3	17,0	1,41	11,339	5,3	26,6	0,914	16,422	6,6	13,8
28.04.2020	11:54:51	3	1,277	8,211	5	25,5	4,179	10,166	5,05	82,8	2,933	15,64	6,4	45,8
07.05.2020	9:34:04	2	0,892	9,393	5	17,8	0,855	8,611	5	17,1	0,786	37,573	11,9	6,6
14.05.2020	11:57:01	2	0,627	25,832	8,95	7,0	0,395	31,311	10,35	3,8	0,856	41,487	12,9	6,6
03.06.2020	11:57:33	2	0,565	10,176	5,05	11,2	0,658	10,176	5,05	13,0	0,285	18,004	7	4,1
09.06.2020	11:53:08	3	1,536	10,557	5,15	29,8	1,816	10,948	5,25	34,6	1,235	14,467	6,1	20,2
17.06.2020	10:24:56	2	1,015	10,959	5,25	19,3	0,763	10,176	5,05	15,1	0,663	13,307	5,8	11,4
24.06.2020	11:14:25	2	0,463	9,393	5	9,3	0,372	27,397	9,35	4,0	0,548	40,705	12,7	4,3
01.07.2020	11:55:12	2	0,724	10,959	5,25	13,8	1,669	9,393	5	33,4	0,706	15,656	6,4	11,0
14.07.2020	11:56:55	3	1,042	11,339	5,3	19,7	1,63	10,166	5,05	32,3	1,689	16,422	6,6	25,6
23.07.2020	11:56:16	3	1,342	9,775	5	26,8	0,895	9,775	5	17,9	1,589	17,595	6,9	23,0
30.07.2020	11:58:24	3	0,562	10,959	5,25	10,7	0,425	12,524	5,6	7,6	0,715	34,442	11,15	6,4
18.08.2020	11:57:31	2	0,778	10,176	5,05	15,4	0,805	7,045	5	16,1	0,988	39,139	12,3	8,0
03.09.2020	ca. Mittag													
22.09.2020	11:56:49	3	1,593	10,166	5,05	31,5	2,411	11,339	5,3	45,5	1,354	17,204	6,8	19,9
24.09.2020	ca. 08:53													
01.10.2020	ca. 09:49													
06.10.2020	10:00:59	2	0,714	10,176	5,05	14,1	0,868	10,959	5,25	16,5	0,571	15,656	6,4	8,9
14.10.2020	12:01:58	3	0,899	11,339	5,3	17,0	1,038	9,775	5	20,8	1,184	35,973	11,5	10,3
28.10.2020	13:03:06 ¹⁾	2	0,31	39,139	12,3	2,5	0,639	9,393	5	12,8	0,497	39,922	12,5	4,0
04.11.2020	ca. Mittag													
18.11.2020	11:57:35	3	1,239	9,775	5	24,8	1,839	11,73	5,4	34,1	1,364	17,204	6,8	20,1
25.11.2020	11:54:27	2	0,761	9,393	5	15,2	0,298	7,828	5	6,0	0,439	34,442	11,1	4,0

¹⁾ Zeitumstellung (1 Stunde zurück) noch nicht berücksichtigt

X-Achse: Messrichtung horizontal

Y-Achse: Messrichtung horizontal

Z-Achse: Messrichtung vertikal

v: Schwinggeschwindigkeit (Messwert)

f: Frequenz (Messwert)

v_{wohn}: Zul. Schwinggeschwindigkeit in Abhängigkeit der Frequenz (Wohngebäude)

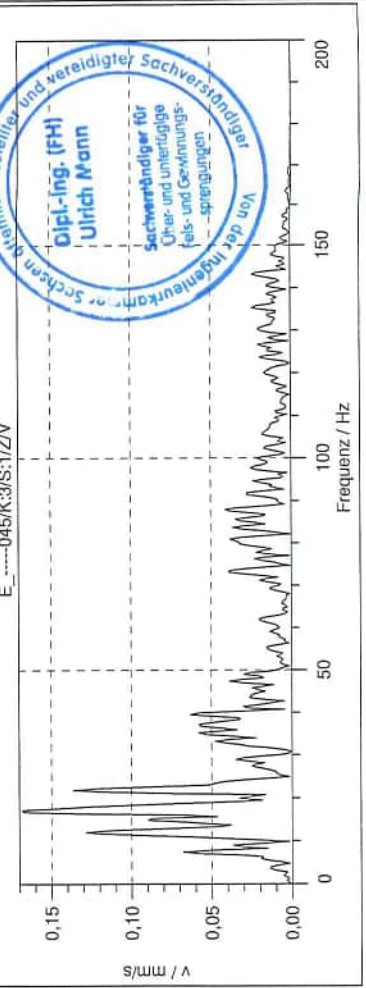
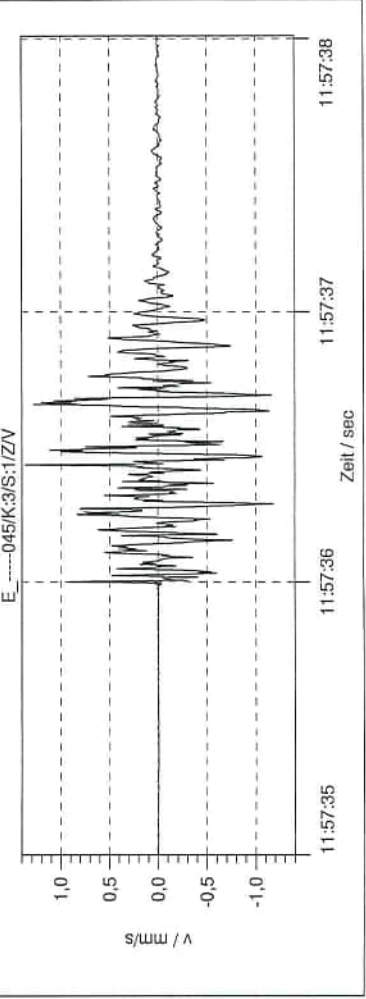
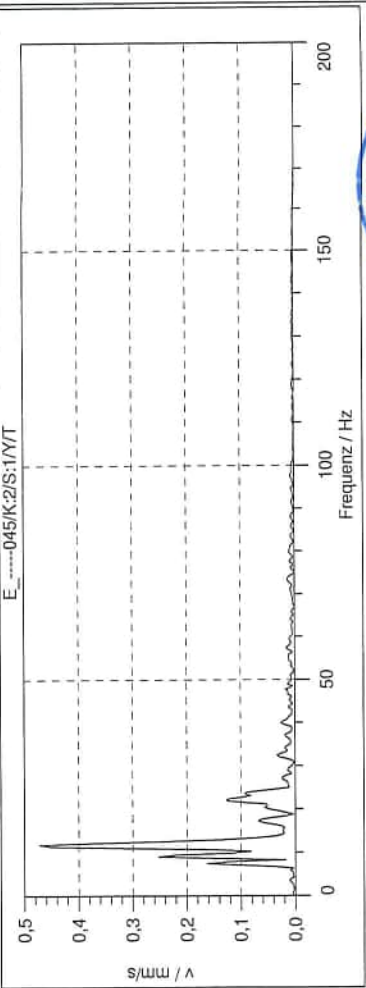
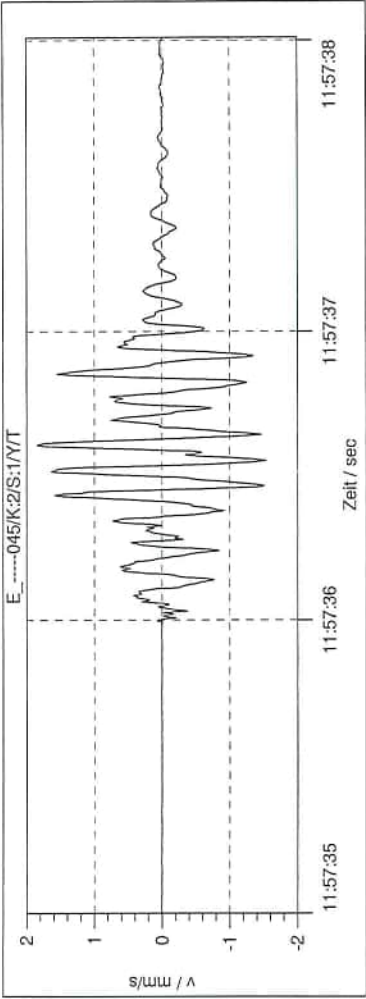
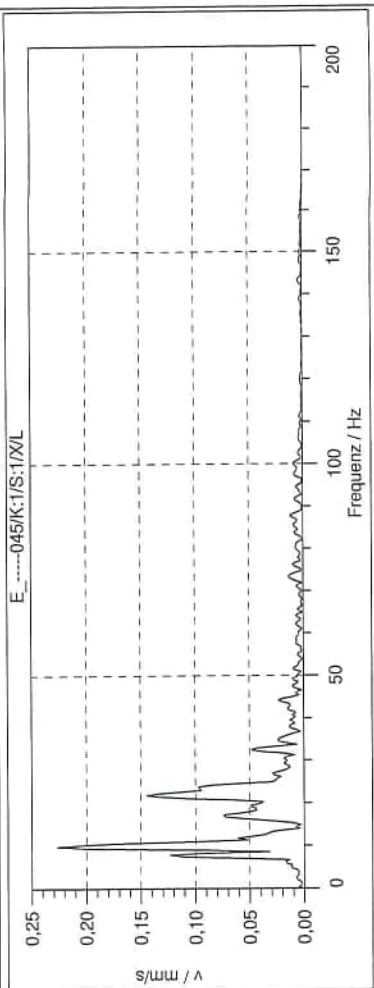
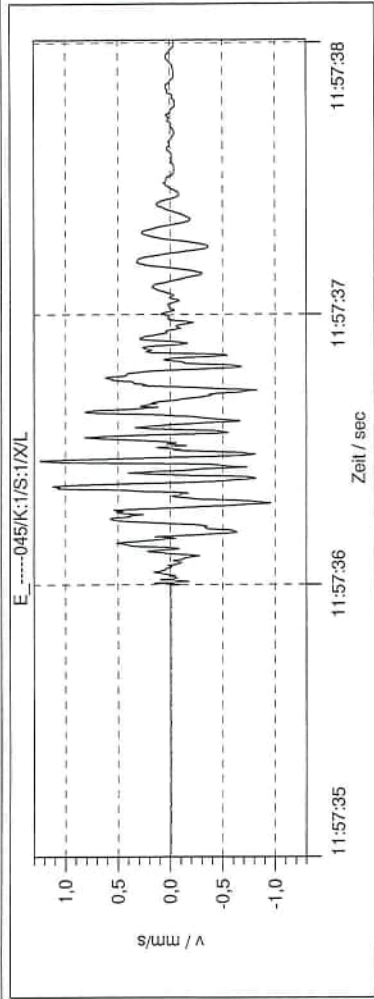
%_{wohn}: Prozentualer Anteil der Erschütterungseinwirkung (Wohngebäude)

Maßgebliche Erschütterungseinwirkung



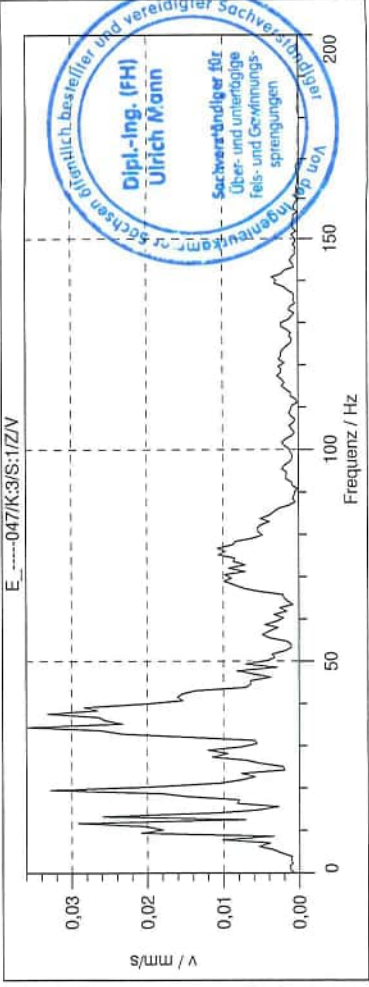
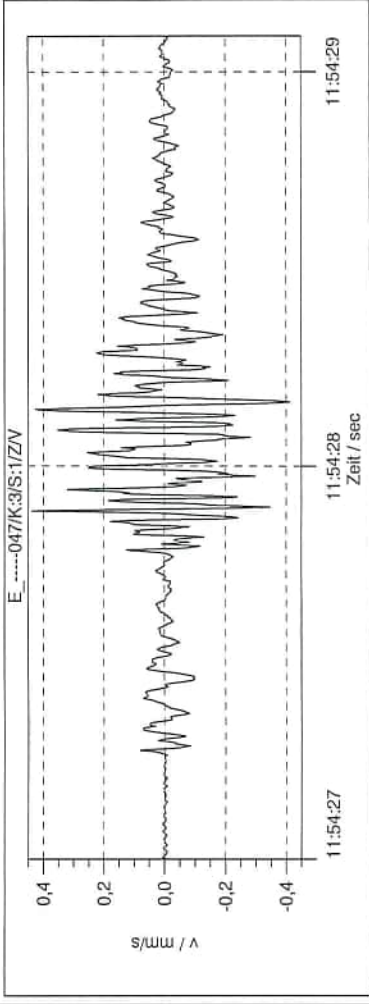
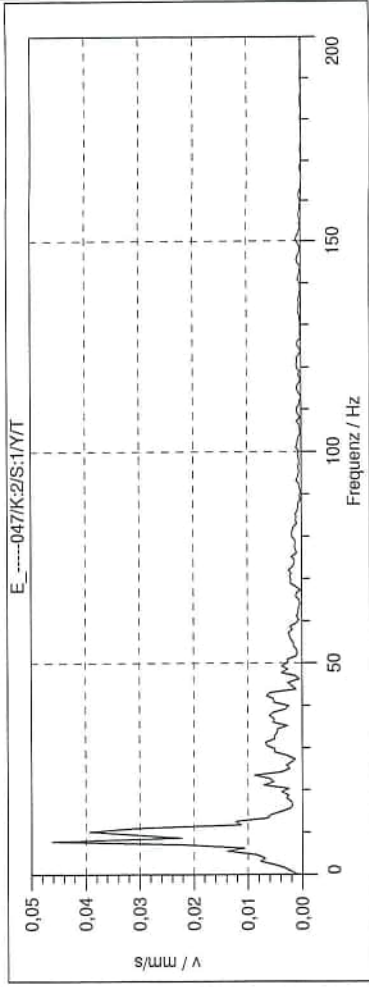
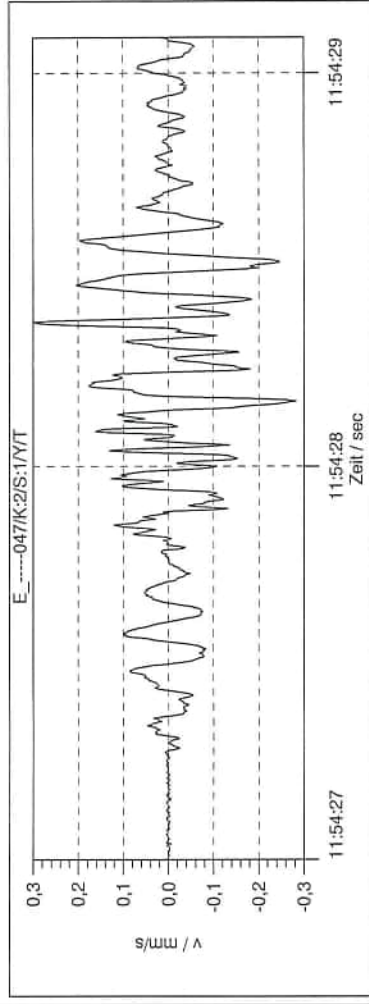
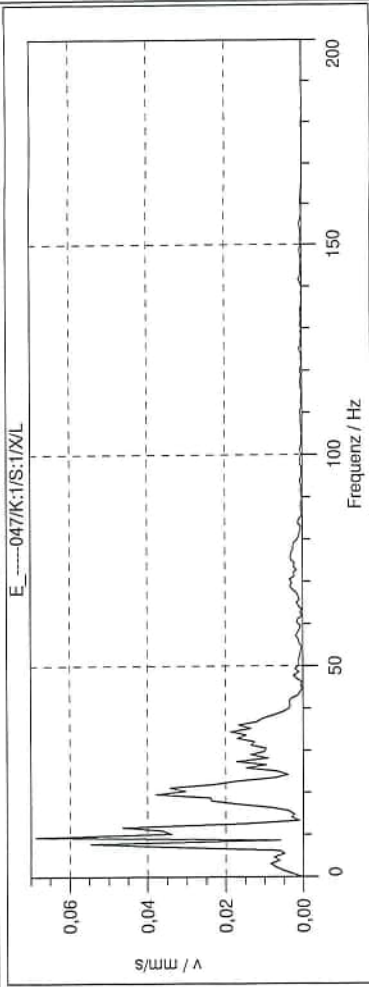
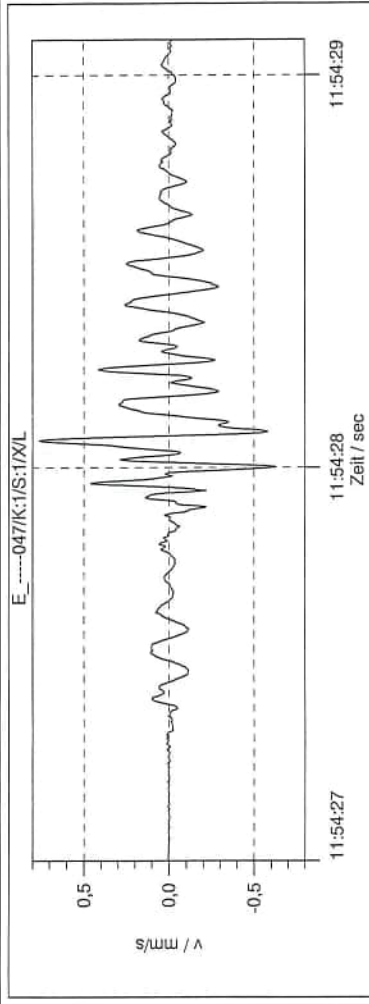


Syscom-Import:
 S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20Auerbach, Steinbruch\Mapferding 16\M1\-----045.VMIR
 Station: IMH2
 X-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,273 mm/s; Max. korrigiert: 1,239 mm/s
 Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,870 mm/s; Max. korrigiert: 1,839 mm/s
 Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 1,402 mm/s; Max. korrigiert: 1,364 mm/s
 Trigger: 18.11.2020 11:57:36





Syscom-Import:
S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20\Auerbach, Steinbruch\Mapferding 16\IM1\-----047.VMIR
Station: IMH2
X-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,788 mm/s; Max. korrigiert: 0,761 mm/s
Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,328 mm/s; Max. korrigiert: 0,298 mm/s
Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,478 mm/s; Max. korrigiert: 0,439 mm/s
Trigger: 25.11.2020 11:54:28



Erschütterungsmessung 2020 - Auerbach, Mühlbachstraße 3a



Messung: Messort M1 (Fundament), Flur, EG

Datum	Uhrzeit	Dauer [s]	X-Achse			Y-Achse			Z-Achse					
			v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}	v [mm/s]	f [Hz]	v _{wohn} [mm/s]	% _{wohn}
14.05.2020	11:56:09	2	0,406	31,311	10,35	3,9	0,431	43,053	13,3	3,2	0,89	43,053	13,3	6,7
03.06.2020	11:57:33	2	Triggerwert von 0,5 mm/s wurde nicht überschritten											
09.06.2020	11:51:45	2	0,568	33,659	10,9	5,2	0,722	35,225	11,35	6,4	0,44	34,442	11,1	4,0
17.06.2020	10:23:24	2	0,495	36,008	11,5	4,3	0,477	43,053	13,3	3,6	1,057	36,008	11,5	9,2
24.06.2020	11:12:44	2	0,343	42,27	13,1	2,6	0,532	43,053	13,3	4,0	1,079	57,143	15,7	6,9
01.07.2020	11:55:12	2	Triggerwert von 0,5 mm/s wurde nicht überschritten											
14.07.2020	11:56:55	3	Triggerwert von 0,5 mm/s wurde nicht überschritten											
23.07.2020	11:56:12	2	0,528	34,442	11,1	4,8	0,429	35,225	11,35	3,8	0,517	38,356	12,1	4,3
30.07.2020	11:58:13	2	0,613	34,442	11,1	5,5	0,482	46,184	14,05	3,4	1,372	38,356	12,1	11,3
18.08.2020	11:57:06	2	0,641	39,922	12,45	5,1	0,668	40,705	12,7	5,3	1,234	39,922	12,45	9,9
03.09.2020	ca. Mittag		Triggerwert von 0,5 mm/s wurde nicht überschritten											
22.09.2020	11:55:51	2	0,7	7,828	5	14,0	0,461	10,176	5,05	9,1	0,392	45,401	13,9	2,8
24.09.2020	8:52:58	2	0,326	6,262	5	6,5	0,418	7,045	5	8,4	1,138	53,229	15,3	7,4
01.10.2020	9:48:43	2	0,269	6,262	5	5,4	0,3	7,045	5	6,0	0,814	50,098	15	5,4
06.10.2020	ca. 10:00		Triggerwert von 0,5 mm/s wurde nicht überschritten											
14.10.2020	ca. 12:00		Triggerwert von 0,5 mm/s wurde nicht überschritten											
28.10.2020	13:01:22 ¹⁾	2	0,416	39,922	12,5	3,3	0,472	57,926	15,8	3,0	0,828	39,922	12,5	6,6
04.11.2020	ca. Mittag		Triggerwert von 0,5 mm/s wurde nicht überschritten											
18.11.2020	11:57:14	2	0,57	7,828	5	11,4	0,405	10,176	5,05	8,0	0,264	22,701	8,15	3,2
25.11.2020	ca. Mittag		Triggerwert von 0,5 mm/s wurde nicht überschritten											

¹⁾ Zeitumstellung (1 Stunde zurück) noch nicht berücksichtigt

X-Achse: Messrichtung horizontal

Y-Achse: Messrichtung horizontal

Z-Achse: Messrichtung vertikal

v: Schwinggeschwindigkeit (Messwert)

f: Frequenz (Messwert)

v_{wohn}: Zul. Schwinggeschwindigkeit in Abhängigkeit der Frequenz (Wohngebäude)

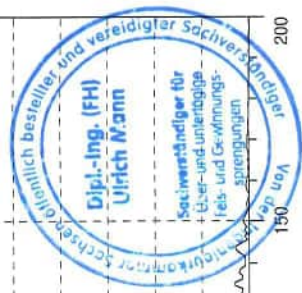
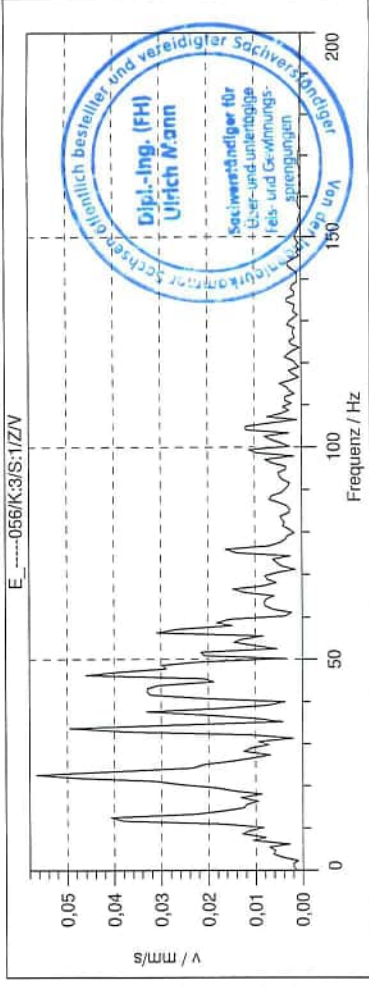
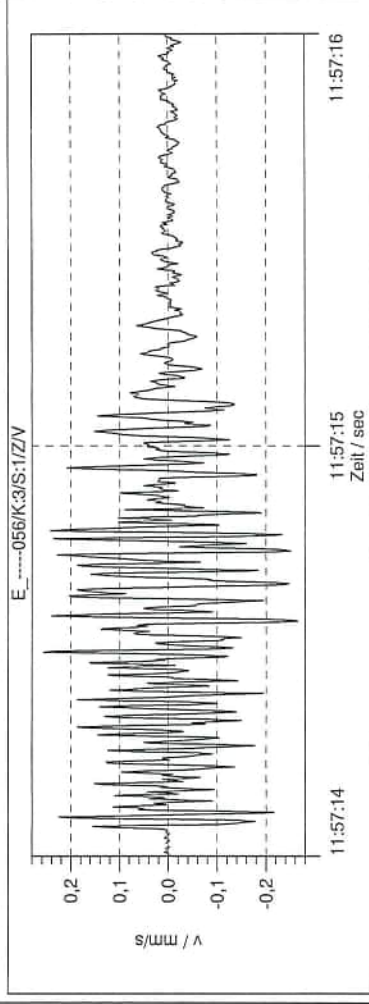
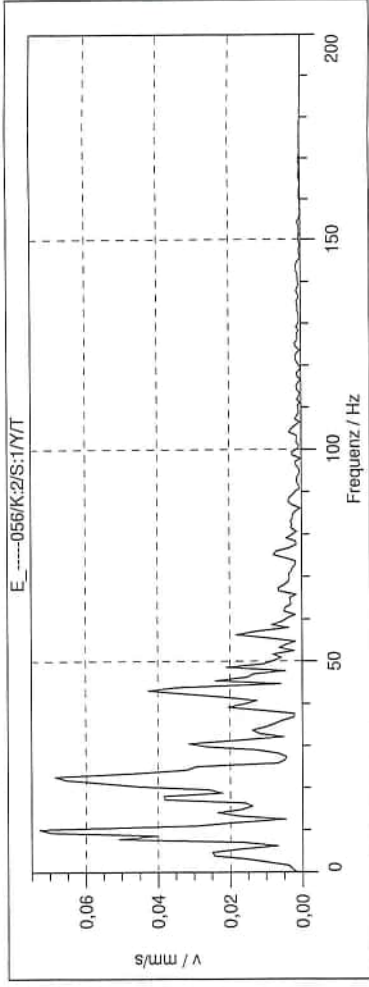
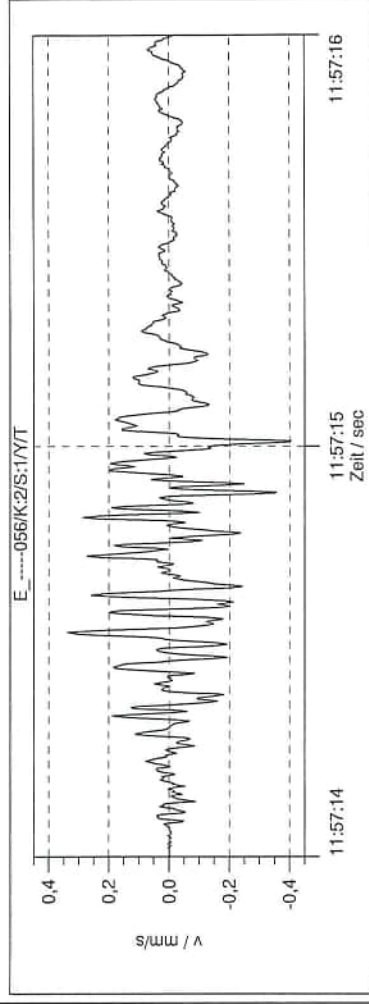
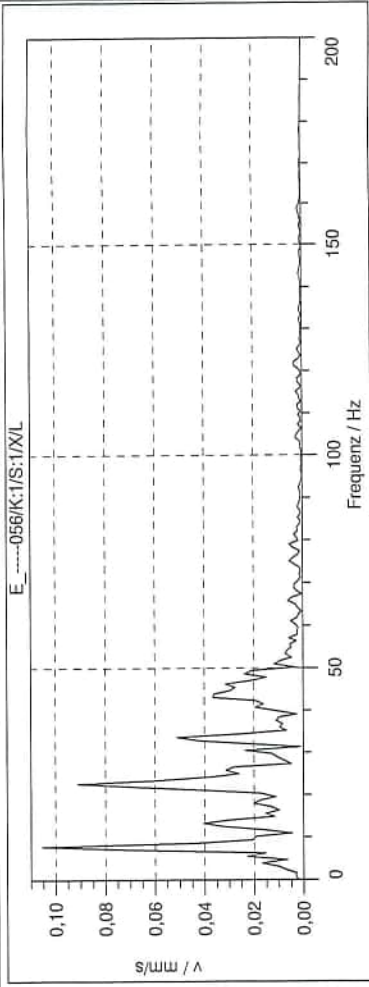
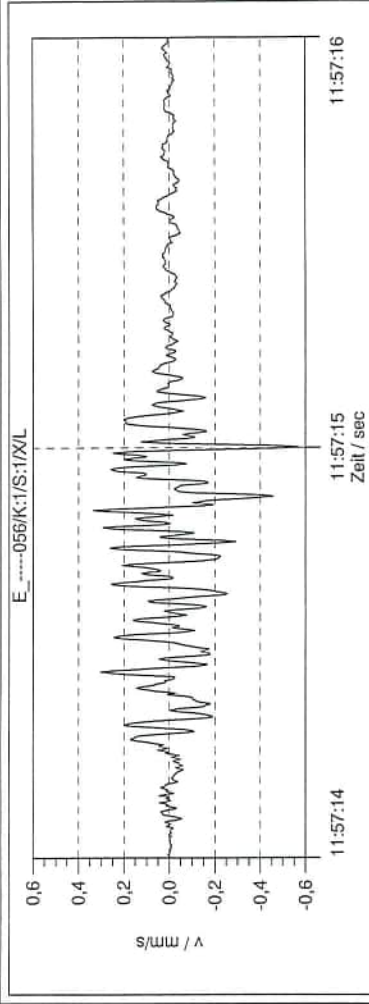
%_{wohn}: Prozentualer Anteil der Erschütterungseinwirkung (Wohngebäude)

Maßgebliche Erschütterungseinwirkung





Syscom-Import:
S:\Netzwerkdateien\Erschütterungsdateien\20\Auerbach, SteinbruchMühlbachstr 3a\IM1\-----056.VMR
Station: IMH3
X-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,537 mm/s; Max. korrigiert: 0,570 mm/s
Y-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,377 mm/s; Max. korrigiert: 0,405 mm/s
Z-Kanal: Max. unkorrigiert: 0,300 mm/s; Max. korrigiert: 0,264 mm/s
Trigger: 18.11.2020 11:57:15



ANLAGE 6



Lfd. Nr.	26
Bohrdurchmesser:	89,00 mm
Gesamtlänge:	97,50 m
Wandhöhe:	17,50 m
Unterbohrung:	1,50 m
Seitenabstand:	2,60 m
Bohrneigung:	75,00 °

Reihe, Nr.	1
Bohreräteführer:	Stefan List
Protokollführer:	Stefan List
Großbohrlochgerät, Typ:	Atlas, Flexi Roc T40



Datum
06.11.-17.11.2020

Nr.	Bohrtiefe	Bemerkungen *)
1	19,00 m	
2		
3	19,00 m	
4	19,00 m	
5	19,00 m	
6	19,00 m	
7	19,00 m	
8	19,00 m	
9	19,00 m	
10	19,00 m	
11	19,00 m	
12	19,00 m	
13	19,00 m	
14	19,00 m	
15	19,00 m	
16	19,00 m	Hilfsloch, leicht strecken
17	19,00 m	
18	19,00 m	Hilfsloch, strecken Durchm 50
19	19,00 m	
20	19,00 m	Hilfsloch, leicht strecken
21	19,00 m	
22	19,00 m	Hilfsloch, leicht strecken
23	19,00 m	
24	19,00 m	Hilfsloch, leicht strecken
25	19,00 m	
26	19,00 m	

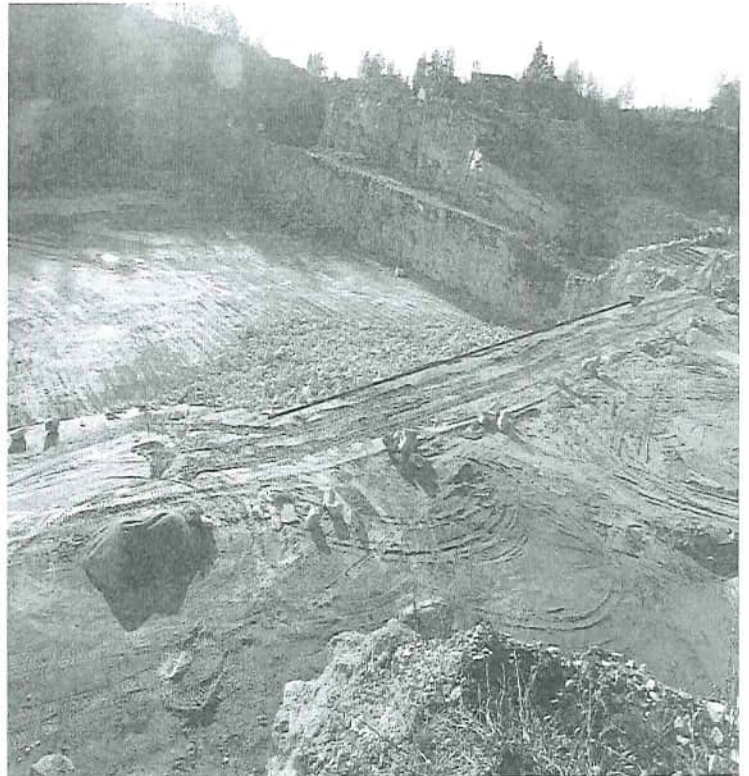
Nr.	Bohrtiefe	Bemerkungen *)
27	19,00 m	
28	19,00 m	
29	19,00 m	
30	19,00 m	
31	19,00 m	
32	19,00 m	
33	19,00 m	
34	19,00 m	
35	19,00 m	
36	19,00 m	ganz strecken
37	19,00 m	ganz strecken
38	19,00 m	ganz strecken
39	19,00 m	leicht strecken
40	19,00 m	leicht strecken
41	19,00 m	ganz strecken
42	19,00 m	
43	19,00 m	oben 7m strecken
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		

*) z.B. Richtungsabweichung (R), Klüfte (K), Abweichung Unterbohrung (AU), Abweichung Seitenabstand (AS), etc.



Lfd. Nr.	26
Sprengdatum:	18.11.2020
Uhrzeit Sprengung:	12:00 Uhr
Sohle:	4
Länge:	97,50 m
Wandhöhe:	17,50 m
Vorgabe:	4,00 m
Reihenanzahl:	1
Seitenabstand:	2,60 m
Anzahl Bohrlöcher:	43
Durchmesser:	89,00 mm

Sprengposition: (mit Kennzeichnung Bohrlochnummern)



Beschreibung der Sprengposition:

Osten

Haufwerksbeurteilung: sehr gut- <u>gut</u> akzeptabel schlecht Bemerkung zum Haufwerk: keine Sprengung: elektr. manuell <u>nicht elektrisch</u> Sprengstoff: <u>fest</u> flüssig Typ: Eurodyn 3000 Menge: 3228,00 kg	Zündintervalle: 17,00 ms Bemerkung:
--	--



Lfd. Nr. 26

Reihe, Nr. 1

Sprengstoffbedarf (kg):

Länge Sprengbereich	=	97,50 m	2948,40 kg
Wandhöhe	=	17,50 m	
Vorgabe/Breite	=	4,00 m	
Dichte Granit	=	2,7 to/m ³	
spez. Bedarf	=	0,160 kg/to	

Notizen zu Bestellungen für Sprengstoff und -zubehör:

127 Kisten = 3048 kg Eurodyn 3000 Durchm 60
 10 Kisten = 240 kg Eurodyn 2000 Durchm 50
 43 Stk Zünder Exelzeit 20 6m Schlauch
 43 Stk Zünder Exelzeit 19 24m Schlauch
 43 Stk Verzögerer Exel 17ms 6m Schlauch
 1000m Schnur 12g

Nr.	Bohrtiefe	Sonde	Bemerkungen *)	Sprengstoff	
				Soll (kg)	Ist (kg)
1	19,00 m	5,10 m		81,0 kg	84,0 kg
2	0,00 m			30,0 kg	33,0 kg
3	19,00 m	3,70 m		81,0 kg	84,0 kg
4	19,00 m	4,40 m		81,0 kg	84,0 kg
5	19,00 m	4,50 m		81,0 kg	84,0 kg
6	19,00 m	4,60 m		81,0 kg	84,0 kg
7	19,00 m	3,70 m		81,0 kg	84,0 kg
8	19,00 m	4,10 m		81,0 kg	84,0 kg
9	19,00 m	3,50 m		81,0 kg	81,0 kg
10	19,00 m	3,80 m		81,0 kg	81,0 kg
11	19,00 m	4,00 m		81,0 kg	81,0 kg
12	19,00 m	3,90 m		81,0 kg	81,0 kg
13	19,00 m	3,20 m		81,0 kg	81,0 kg
14	19,00 m	4,40 m		81,0 kg	81,0 kg
15	19,00 m	4,30 m		81,0 kg	81,0 kg
16	19,00 m	4,30 m		72,0 kg	72,0 kg
17	19,00 m	4,00 m		81,0 kg	81,0 kg
18	19,00 m	3,20 m		48,0 kg	48,0 kg
19	19,00 m	4,30 m		81,0 kg	81,0 kg
20	19,00 m	3,70 m		72,0 kg	72,0 kg
21	19,00 m	3,90 m		81,0 kg	81,0 kg
22	19,00 m	4,30 m		72,0 kg	72,0 kg
23	19,00 m	4,70 m		81,0 kg	81,0 kg
24	19,00 m	3,40 m		72,0 kg	72,0 kg
25	19,00 m	4,20 m		81,0 kg	81,0 kg
26	19,00 m	5,90 m		81,0 kg	81,0 kg

Nr.	Bohrtiefe	Sonde	Bemerkungen *)	Sprengstoff	
				Soll (kg)	Ist (kg)
27	19,00 m	4,30 m		81,0 kg	81,0 kg
28	19,00 m	4,70 m		81,0 kg	81,0 kg
29	19,00 m	4,20 m		81,0 kg	81,0 kg
30	19,00 m	4,10 m		81,0 kg	81,0 kg
31	19,00 m	4,70 m		81,0 kg	81,0 kg
32	19,00 m	4,40 m		81,0 kg	81,0 kg
33	19,00 m	4,60 m		81,0 kg	81,0 kg
34	19,00 m	4,10 m		81,0 kg	81,0 kg
35	19,00 m	3,80 m		81,0 kg	81,0 kg
36	19,00 m	1,50 m		48,0 kg	48,0 kg
37	19,00 m	2,60 m		48,0 kg	48,0 kg
38	19,00 m	3,30 m		48,0 kg	48,0 kg
39	19,00 m	3,90 m		72,0 kg	72,0 kg
40	19,00 m	4,20 m		72,0 kg	72,0 kg
41	19,00 m	4,40 m		48,0 kg	48,0 kg
42	19,00 m	4,50 m		48,0 kg	48,0 kg
43	19,00 m	5,80 m		81,0 kg	81,0 kg
44	0,00 m			72,0 kg	72,0 kg
45	0,00 m				
46	0,00 m				
47	0,00 m				
48	0,00 m				
49	0,00 m				
50	0,00 m				
51	0,00 m				
52	0,00 m				



*) z.B. Richtungsabweichung, Klüfte, Wasser, etc.

gesamt 3204,0 kg 3228,0 kg

Bayer. Wald Granitwerke K. A. Thiele GmbH & Co. KG
Granitsteinbruch "Hötzelsberg"
Messort: Wochenendhaus
Entfernung 345,20 m
Freifeldmessung
18.11.2020

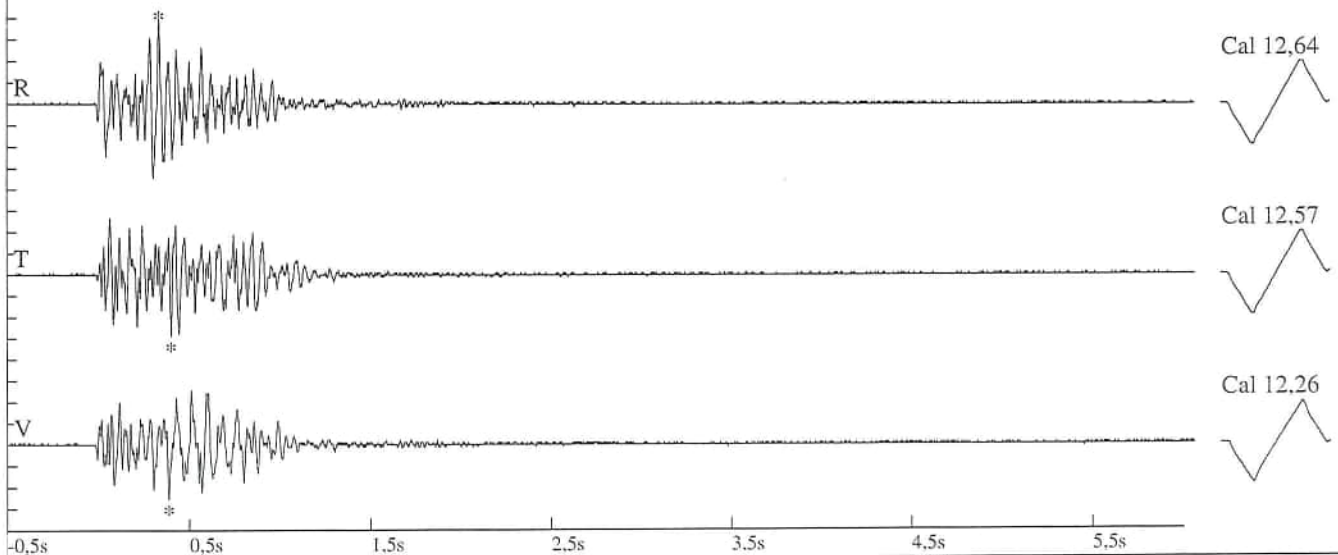
File Name: 6076202011181105003.dtb
 Number: 003
 Date: 18.11.2020
 Time: 11:56
 Serial Number: 6076
 Seismic Trigger: 0,508 mm/sec
 Acoustic Trigger: 142 dB
 Sample Rate: 1024
 Duration: 6,0 Seconds
 Pre-Trigger: 0,50 Seconds
 Gain: 8x
 Voltage: 6,3

Amplitudes and Frequencies

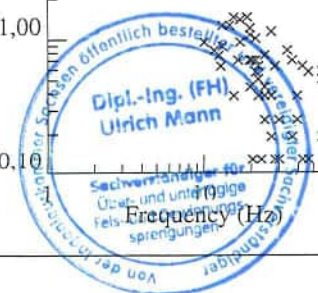
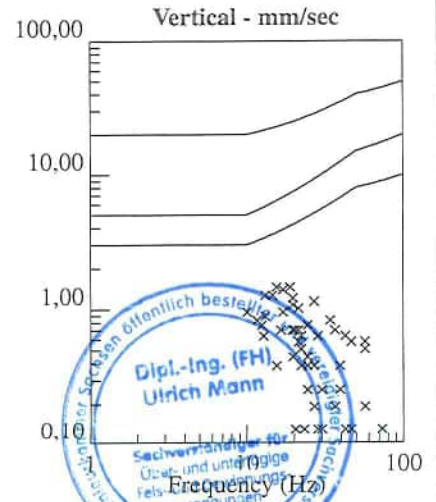
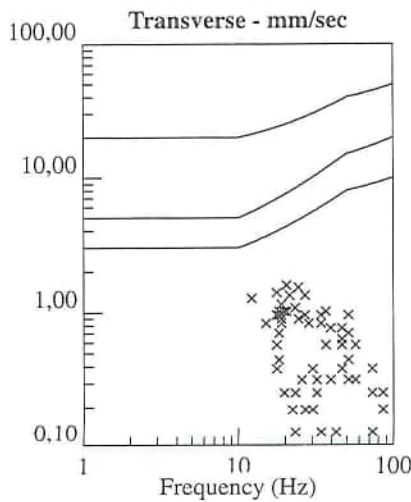
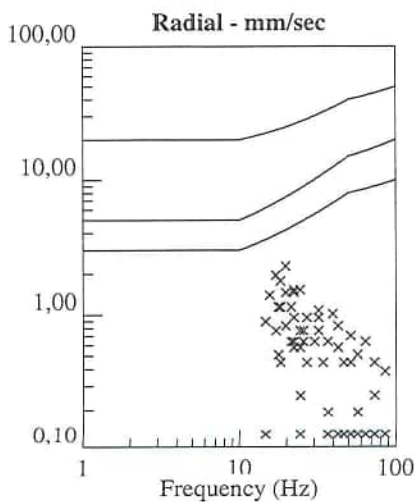
Radial: 2,286 mm/sec @ 19,6Hz
Transverse: 1,651 mm/sec @ 34,1Hz
Vertical: 1,461 mm/sec @ 16,0Hz
Displacement: 0,0182 mm
Acceleration: 0,040 mm/sec/sec

Graph Information

Duration: -0,500 s To: 6,000 s
Seismic Scale: 2,30 mm/sec (0,575 mm/sec/div)
Time Intervals at: 1,00 s



DIN 4150



Bayer. Wald Granitwerke K. A. Thiele GmbH & Co. KG
Granitsteinbruch "Hötzelsberg"
Messort: Wochenendhaus
Entfernung 345,20 m
Freifeldmessung
18.11.2020

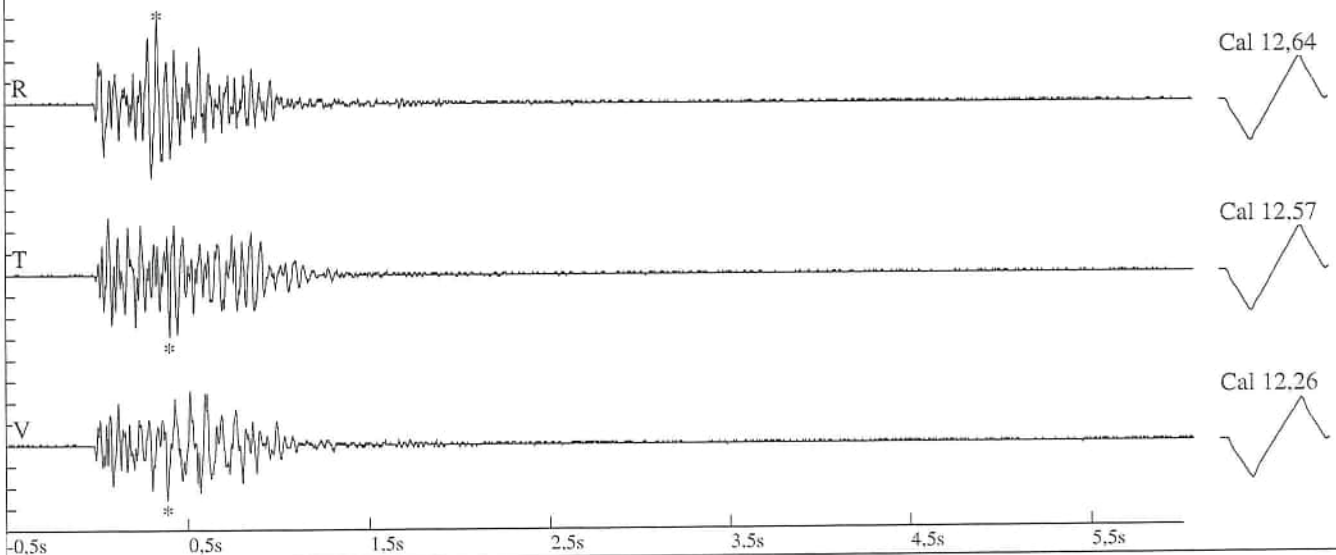
File Name: 6076202011181105003.dtb
 Number: 003
 Date: 18.11.2020
 Time: 11:56
 Serial Number: 6076
 Seismic Trigger: 0,508 mm/sec
 Acoustic Trigger: 142 dB
 Sample Rate: 1024
 Duration: 6,0 Seconds
 Pre-Trigger: 0.50 Seconds
 Gain: 8x
 Voltage: 6.3

Amplitudes and Frequencies

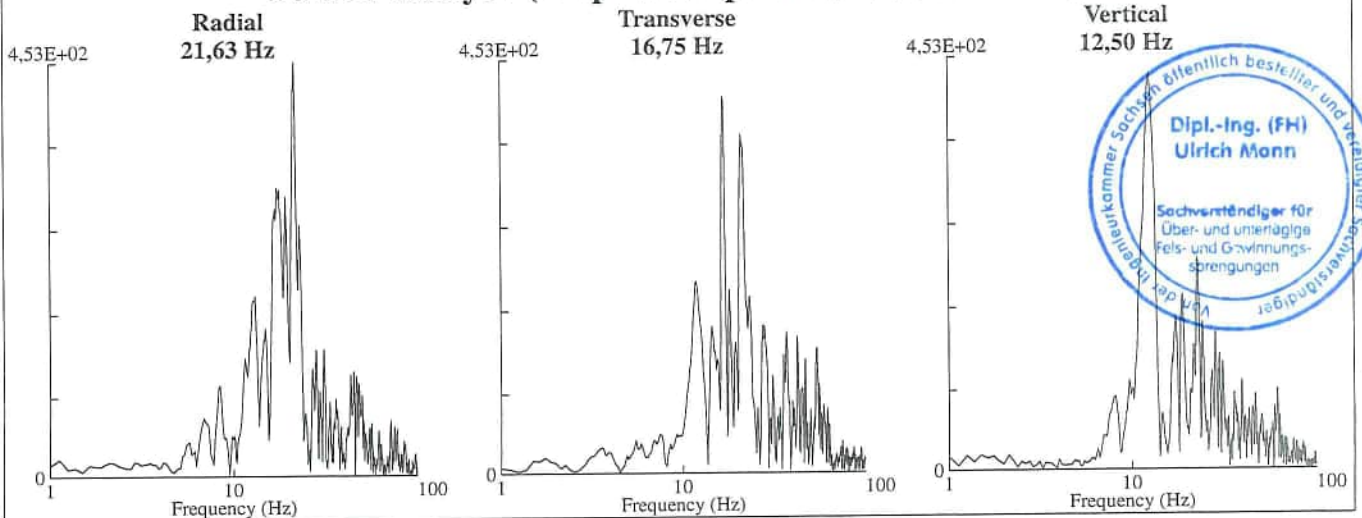
Radial: 2,286 mm/sec @ 19,6Hz
Transverse: 1,651 mm/sec @ 34,1Hz
Vertical: 1,461 mm/sec @ 16,0Hz
Displacement: 0,0182 mm
Acceleration: 0,040 mm/sec/sec

Graph Information

Duration: -0,500 s To: 6,000 s
Seismic Scale: 2,30 mm/sec (0,575 mm/sec/div)
Time Intervals at: 1,00 s



Fourier Analysis (Amplitude Spectrum - Box Window)



Lfd. Nr.	27-1
Bohrdurchmesser:	89,00 mm
Gesamtlänge:	16,00 m
Wandhöhe:	12,00 m
Unterbohrung:	1,50 m
Seitenabstand:	2,60 m
Bohrneigung:	75,00 °

Reihe, Nr.	1
Bohrgeräteführer:	Stefan List
Protokollführer:	Stefan List
Großbohrlochgerät, Typ:	Atlas, Flexi Roc T40



Datum
13.11.-24.11.2020

Nr.	Bohrtiefe	Bemerkungen *)
1	13,00 m	oben 6m strecken
2	13,00 m	oben 8m strecken
3	13,00 m	
4	13,00 m	
5	13,00 m	
6	13,00 m	oben 6m strecken
7	13,00 m	
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		

Nr.	Bohrtiefe	Bemerkungen *)
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		



*) z.B. Richtungsabweichung (R), Klüfte (K), Abweichung Unterbohrung (AU), Abweichung Seitenabstand (AS), etc.

Lfd. Nr.	27-2
Bohrdurchmesser:	89,00 mm
Gesamtlänge:	70,00 m
Wandhöhe:	12,00 m
Unterbohrung:	1,50 m
Seitenabstand:	2,60 m
Bohrneigung:	75,00 °

Reihe, Nr.	2
Bohreräteführer:	Stefan List
Protokollführer:	Stefan List
Großbohrlochgerät, Typ:	Atlas, Flexi Roc T40



Datum
13.11.-24.11.2020

Nr.	Bohrtiefe	Bemerkungen *)
1	13,00 m	
2	13,00 m	
3	13,00 m	
4	13,00 m	
5	13,00 m	
6	13,00 m	
7	13,00 m	
8	13,00 m	
9	13,00 m	
10	13,00 m	
11	13,00 m	
12	13,00 m	
13	13,00 m	
14	13,00 m	
15	13,00 m	
16	13,00 m	
17	13,00 m	
18	13,00 m	
19	13,00 m	
20	13,00 m	
21	13,00 m	
22	13,00 m	
23	13,00 m	
24	13,00 m	
25	13,00 m	
26		

Nr.	Bohrtiefe	Bemerkungen *)
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		

*) z.B. Richtungsabweichung (R), Klüfte (K), Abweichung Unterbohrung (AU), Abweichung Seitenabstand (AS), etc.



Lfd. Nr.	27-1
Sprengdatum:	25.11.2020
Uhrzeit Sprengung:	12:00 Uhr
Sohle:	1
Länge:	16,00 m
Wandhöhe:	12,00 m
Vorgabe:	4,00 m
Reihenanzahl:	2
Seitenabstand:	2,60 m
Anzahl Bohrlöcher:	7
Durchmesser:	89,00 mm

Sprengposition: (mit Kennzeichnung Bohrlochnummern)



Beschreibung der Sprengposition:

Osten

Haufwerksbeurteilung: sehr gut <u>gut</u> akzeptabel schlecht Bemerkung zum Haufwerk: keine Sprengung: elektr. manuell <u>nicht elektrisch</u> Sprengstoff: <u>fest</u> flüssig Typ: Eurodyn 3000 Menge: 336,00 kg	Zündintervalle: 17,00 ms Bemerkung:
---	--



Lfd. Nr.	27-2
Sprengdatum:	25.11.2020
Uhrzeit Sprengung:	12:00 Uhr
Sohle:	1
Länge:	70,00 m
Wandhöhe:	12,00 m
Vorgabe:	3,00 m
Reihenanzahl:	2
Seitenabstand:	2,60 m
Anzahl Bohrlöcher:	25
Durchmesser:	89,00 mm

Sprengposition: (mit Kennzeichnung Bohrlochnummern)



Beschreibung der Sprengposition:

Osten

Haufwerksbeurteilung: sehr gut <u>gut</u> akzeptabel schlecht Bemerkung zum Haufwerk: keine Sprengung: elektr. manuell <u>nicht elektrisch</u> Sprengstoff: <u>fest</u> flüssig Typ: Eurodyn 3000 Menge: 1275,00 kg	Zündintervalle: 42,00 ms Bemerkung:
--	--



Lfd. Nr. 27-1

Reihe, Nr. 1

Sprengstoffbedarf (kg):

Länge Sprengbereich	=	16,00 m	331,78 kg
Wandhöhe	=	12,00 m	
Vorgabe/Breite	=	4,00 m	
Dichte Granit	=	2,7 to/m ³	
spez. Bedarf	=	0,160 kg/to	

Notizen zu Bestellungen für Sprengstoff und -zubehör:
 60 Kisten = 1440 kg Eurodyn 3000 Durchm. 60
 4 Kisten = 96 kg Eurodyn 2000 Durchm 50
 32 Stk. Zünder Exel Zeit 20 6m Schlauch
 32 Stk. Zünder Exel Zeit 19 21m Schlauch
 26 Stk. Verzögerer 17ms
 6 Stk. Verzögerer 42ms 6m Schlauch
 20 Stk. U-Moment 6m Draht

Nr.	Bohrtiefe	Sonde	Bemerkungen *)	Sprengstoff	
				Soll (kg)	Ist (kg)
1	13,00 m	5,40 m	oben 6m strecken	42,0 kg	48,0 kg
2	13,00 m	4,80 m	oben 8m strecken	36,0 kg	42,0 kg
3	13,00 m	4,30 m		48,0 kg	51,0 kg
4	13,00 m	3,90 m		48,0 kg	51,0 kg
5	13,00 m	4,10 m		48,0 kg	51,0 kg
6	13,00 m	3,80 m	oben 6m strecken	48,0 kg	42,0 kg
7	13,00 m	4,20 m		42,0 kg	51,0 kg
8		4,10 m			
9		4,10 m			
10		3,80 m			
11		4,20 m			
12		4,40 m			
13		4,20 m			
14		4,10 m			
15		4,00 m			
16		4,00 m			
17		4,30 m			
18		4,20 m			
19		3,90 m			
20		4,40 m			
21		3,90 m			
22		3,70 m			
23		3,80 m			
24		4,40 m			
25		4,20 m			
26					

Nr.	Bohrtiefe	Sonde	Bemerkungen *)	Sprengstoff	
				Soll (kg)	Ist (kg)
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					

*) z.B. Richtungsabweichung, Klüfte, Wasser, etc.

gesamt 336,0 kg



Lfd. Nr. 27-2

Reihe, Nr. 2

Sprengstoffbedarf (kg):

Länge Sprengbereich	=	70,00 m	1088,64 kg
Wandhöhe	=	12,00 m	
Vorgabe/Breite	=	3,00 m	
Dichte Granit	=	2,7 to/m ³	
spez. Bedarf	=	0,160 kg/to	

Notizen zu Bestellungen für Sprengstoff und -zubehör:

60 Kisten = 1440 kg Eurodyn 3000 Durchm. 60
 4 Kisten = 96 kg Eurodyn 2000 Durchm 50
 32 Stk. Zünder Exel Zeit 20 6m Schlauch
 32 Stk. Zünder Exel Zeit 19 21m Schlauch
 26 Stk. Verzögerer 17ms
 6 Stk. Verzögerer 42ms 6m Schlauch
 20 Stk. U-Moment 6m Draht

Nr.	Bohrtiefe	Sonde	Bemerkungen *)	Sprengstoff	
				Soll (kg)	Ist (kg)
1	13,00 m	5,40 m		48,0 kg	51,0 kg
2	13,00 m	4,80 m		48,0 kg	51,0 kg
3	13,00 m	4,30 m		48,0 kg	51,0 kg
4	13,00 m	3,90 m		48,0 kg	51,0 kg
5	13,00 m	4,10 m		48,0 kg	51,0 kg
6	13,00 m	3,80 m		48,0 kg	51,0 kg
7	13,00 m	4,20 m		48,0 kg	51,0 kg
8	13,00 m	4,10 m		48,0 kg	51,0 kg
9	13,00 m	4,10 m		48,0 kg	51,0 kg
10	13,00 m	3,80 m		48,0 kg	51,0 kg
11	13,00 m	4,20 m		48,0 kg	51,0 kg
12	13,00 m	4,40 m		48,0 kg	51,0 kg
13	13,00 m	4,20 m		48,0 kg	51,0 kg
14	13,00 m	4,10 m		48,0 kg	51,0 kg
15	13,00 m	4,00 m		48,0 kg	51,0 kg
16	13,00 m	4,00 m		48,0 kg	51,0 kg
17	13,00 m	4,30 m		48,0 kg	51,0 kg
18	13,00 m	4,20 m		48,0 kg	51,0 kg
19	13,00 m	3,90 m		48,0 kg	51,0 kg
20	13,00 m	4,40 m		48,0 kg	51,0 kg
21	13,00 m	3,90 m		48,0 kg	51,0 kg
22	13,00 m	3,70 m		48,0 kg	51,0 kg
23	13,00 m	3,80 m		48,0 kg	51,0 kg
24	13,00 m	4,40 m		48,0 kg	51,0 kg
25	13,00 m	4,20 m		48,0 kg	51,0 kg
26					

Nr.	Bohrtiefe	Sonde	Bemerkungen *)	Sprengstoff	
				Soll (kg)	Ist (kg)
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					



gesamt 1200,0 kg 1275,0 kg

*) z.B. Richtungsabweichung, Klüfte, Wasser, etc.

Bayer. Wald Granitwerke K. A. Thiele GmbH & Co. KG
Granitsteinbruch "Hötzelsberg"
Messort: Wochenendhaus
Entfernung: 80,60 m
Freifeldmessung
25.11.2020

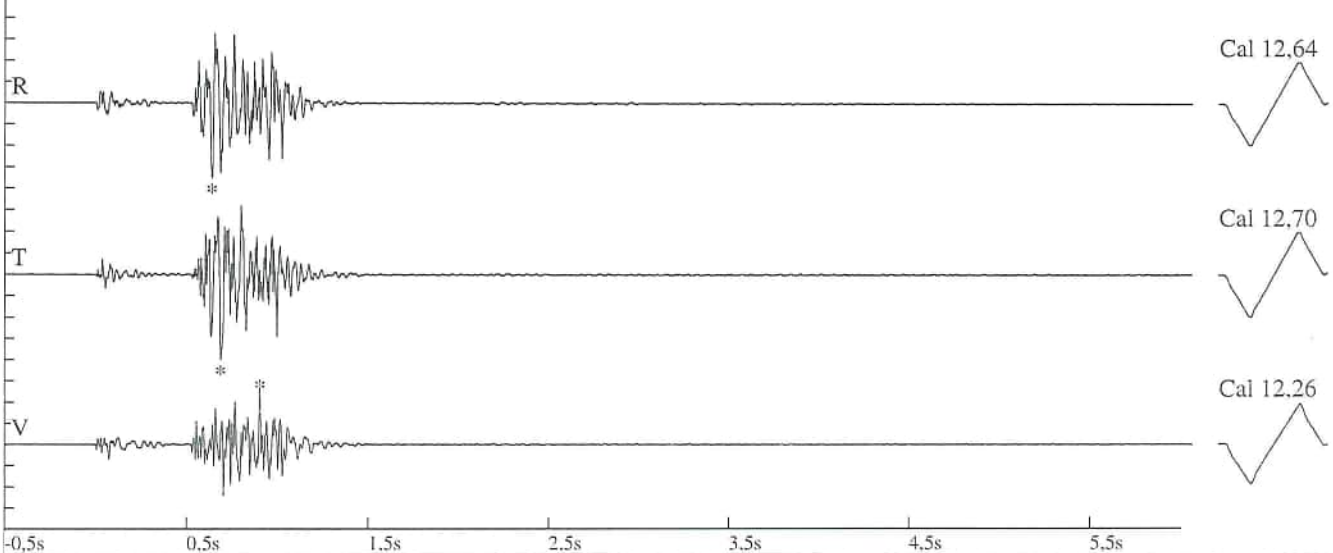
File Name: 6076202011251105004.dtb
 Number: 004
 Date: 25.11.2020
 Time: 11:52
 Serial Number: 6076
 Seismic Trigger: 0.508 mm/sec
 Acoustic Trigger: 142 dB
 Sample Rate: 1024
 Duration: 6.0 Seconds
 Pre-Trigger: 0.50 Seconds
 Gain: 8x
 Voltage: 6.4

Amplitudes and Frequencies

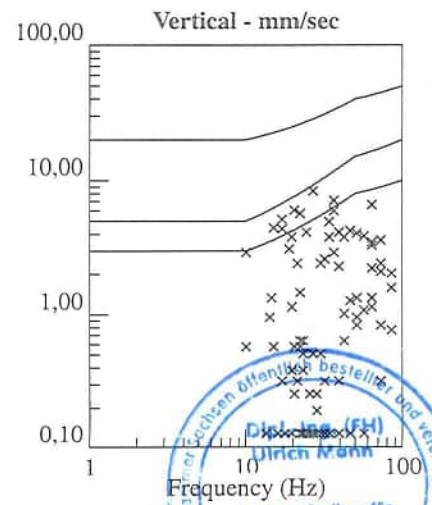
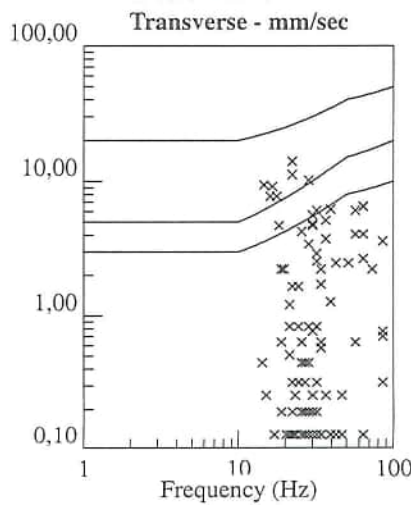
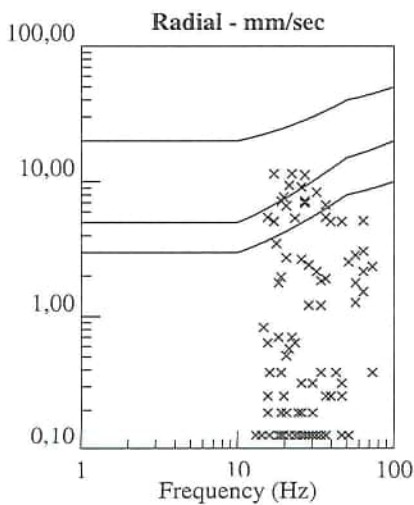
Radial: 12,192 mm/sec @ 26,9Hz
Transverse: 13,970 mm/sec @ 22,2Hz
Vertical: 9,398 mm/sec @ 39,3Hz
Displacement: 0,117 mm
Acceleration: 0,35 mm/sec/sec

Graph Information

Duration: -0,500 s To: 6,000 s
Seismic Scale: 14,00 mm/sec (3,500 mm/sec/div)
Time Intervals at: 1,00 s



DIN 4150



Bayer. Wald Granitwerke K. A. Thiele GmbH & Co. KG
Granitsteinbruch "Hötzelsberg"
Messort: Wochenendhaus
Entfernung: 80,60 m
Freifeldmessung
25.11.2020

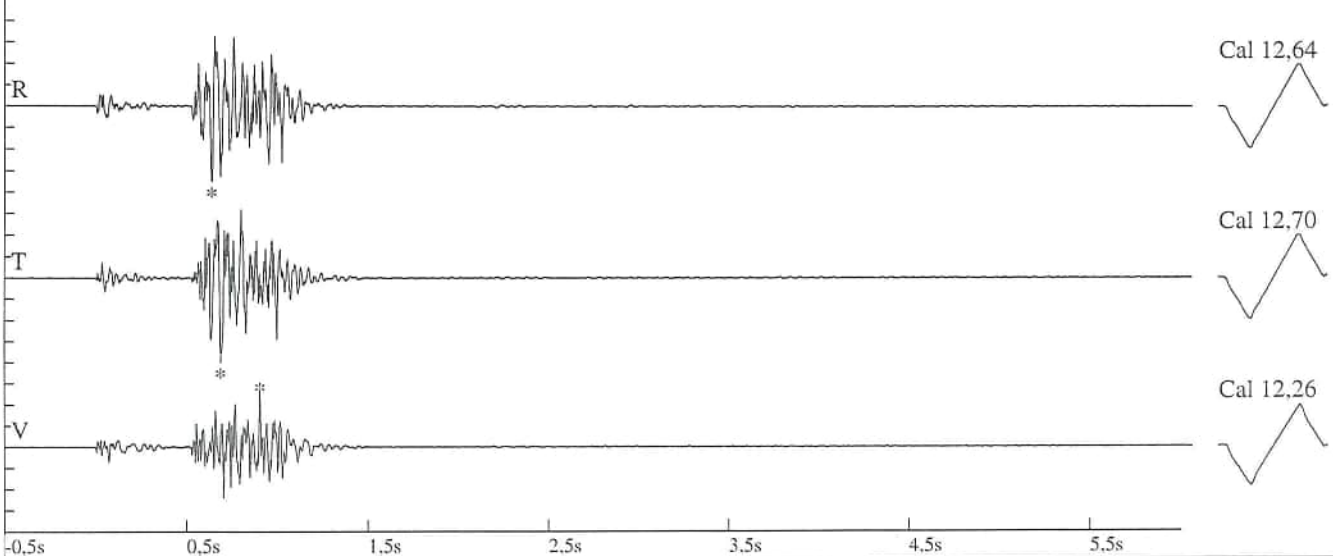
File Name: 6076202011251105004.dtb
 Number: 004
 Date: 25.11.2020
 Time: 11:52
 Serial Number: 6076
 Seismic Trigger: 0.508 mm/sec
 Acoustic Trigger: 142 dB
 Sample Rate: 1024
 Duration: 6.0 Seconds
 Pre-Trigger: 0.50 Seconds
 Gain: 8x
 Voltage: 6.4

Amplitudes and Frequencies

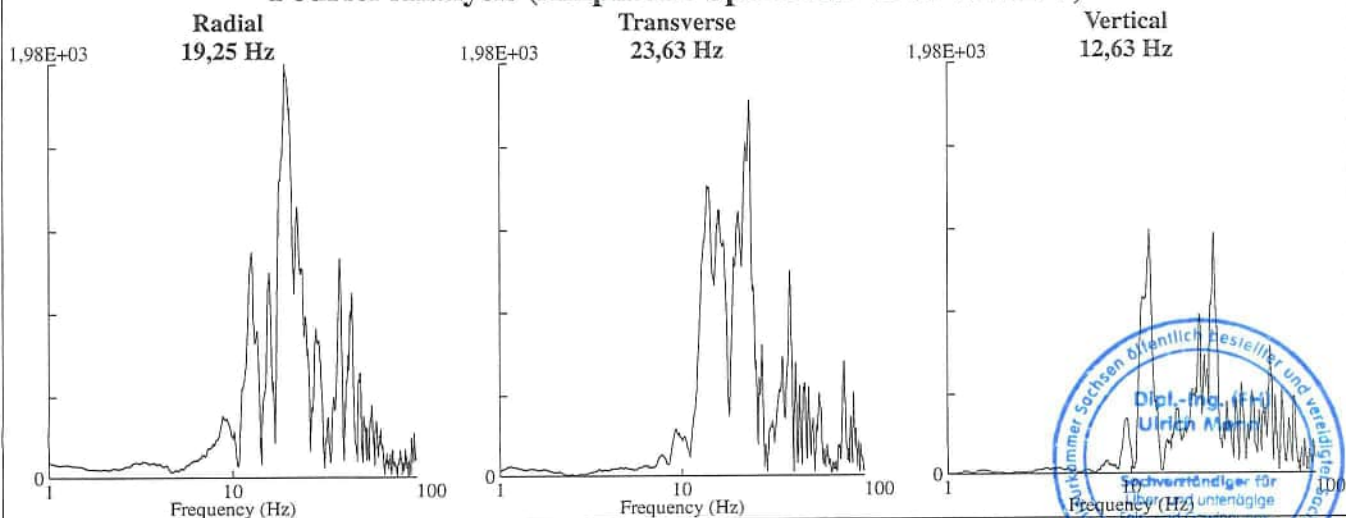
Radial: 12,192 mm/sec @ 26,9Hz
Transverse: 13,970 mm/sec @ 22,2Hz
Vertical: 9,398 mm/sec @ 39,3Hz
Displacement: 0,117 mm
Acceleration: 0,35 mm/sec/sec

Graph Information

Duration: -0,500 s To: 6,000 s
Seismic Scale: 14,00 mm/sec (3,500 mm/sec/div)
Time Intervals at: 1,00 s

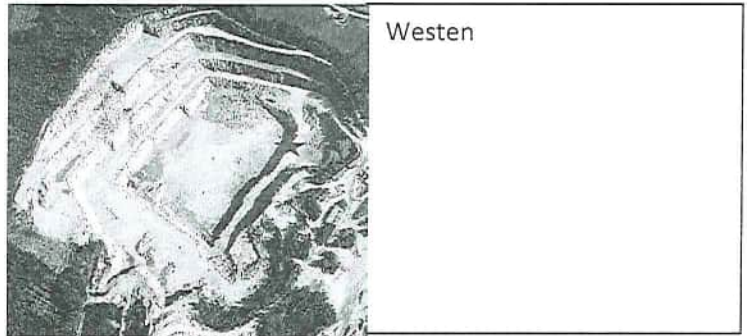


Fourier Analysis (Amplitude Spectrum - Box Window)



Lfd. Nr.	28
Bohrdurchmesser:	89,00 mm
Gesamtlänge:	55,00 m
Wandhöhe:	17,50 m
Unterbohrung:	1,50 m
Seitenabstand:	2,50 m
Bohrneigung:	75,00 °

Reihe, Nr.	1
Bohreräteführer:	Stefan List
Protokollführer:	Stefan List
Großbohrlochgerät, Typ:	Atlas, Flexi Roc T40



Datum
26.11.-04.12.2020

Nr.	Bohrtiefe	Bemerkungen *)
1	19,00 m	
2	10,00 m	
3	19,00 m	oben 6m strecken
4	19,00 m	oben 6m strecken
5	19,00 m	oben 6m strecken
6	19,00 m	oben 6m strecken
7	19,00 m	Hilfsloch
8	19,00 m	
9	19,00 m	
10	19,00 m	
11	19,00 m	
12	19,00 m	
13	19,00 m	
14	19,00 m	
15	19,00 m	
16	19,00 m	
17	19,00 m	
18	19,00 m	
19	19,00 m	
20	19,00 m	
21	19,00 m	
22	19,00 m	
23	19,00 m	
24	19,00 m	strecken
25		
26		

Nr.	Bohrtiefe	Bemerkungen *)
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		

*) z.B. Richtungsabweichung (R), Klüfte (K), Abweichung Unterbohrung (AU), Abweichung Seitenabstand (AS), etc.



Lfd. Nr.	28
Sprengdatum:	07.12.2020
Uhrzeit Sprengung:	10:30 Uhr
Sohle:	4
Länge:	55,00 m
Wandhöhe:	17,50 m
Vorgabe:	4,00 m
Reihenanzahl:	1
Seitenabstand:	2,50 m
Anzahl Bohrlöcher:	24
Durchmesser:	89,00 mm

Sprengposition: (mit Kennzeichnung Bohrlochnummern)



Beschreibung der Sprengposition:

Westen

Haufwerksbeurteilung: sehr gut- <u>gut</u> akzeptabel schlecht Bemerkung zum Haufwerk: keine Sprengung: elektr- manuell <u>nicht elektrisch</u> Sprengstoff: <u>fest</u> flüssig Typ: Eurodyn 3000 Menge: 1872,00 kg	Zündintervalle: 17,00 ms Bemerkung:
---	--



Bayer. Wald Granitwerke K. A. Thiele GmbH & Co. KG
Granitsteinbruch "Hötzelsberg"
Messort: Wochenendhaus
Entfernung: 345,20 m
Freifeldmessung
07.12.2020

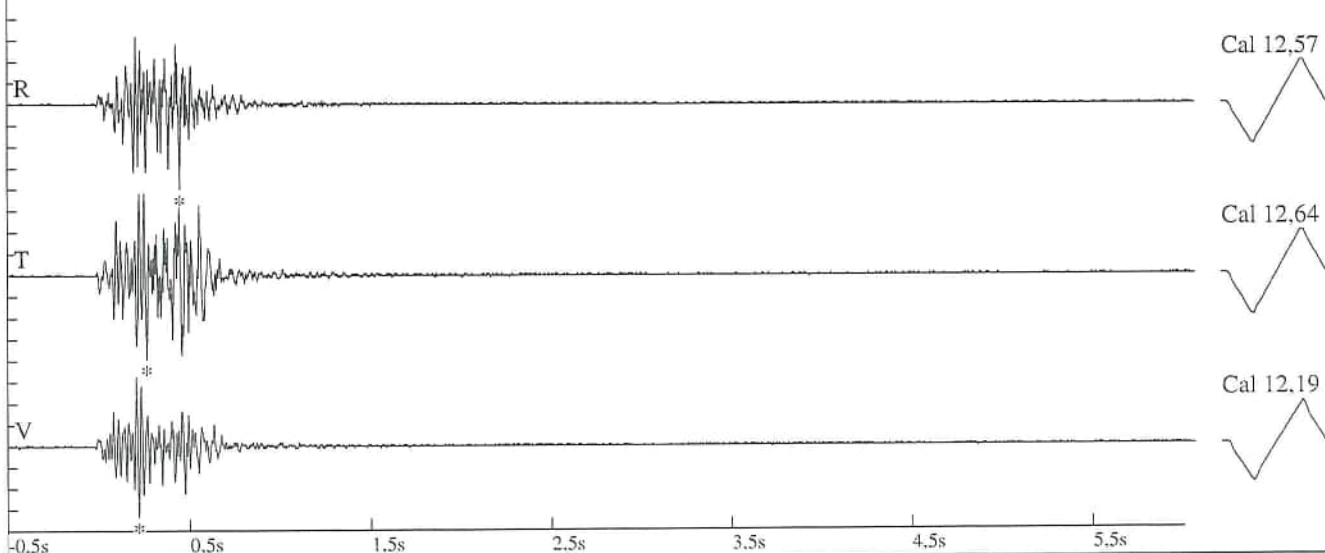
File Name: 6076202012071003005.dtb
 Number: 005
 Date: 07.12.2020
 Time: 10:30
 Serial Number: 6076
 Seismic Trigger: 0,508 mm/sec
 Acoustic Trigger: 142 dB
 Sample Rate: 1024
 Duration: 6,0 Seconds
 Pre-Trigger: 0,50 Seconds
 Gain: 8x
 Voltage: 6,4

Amplitudes and Frequencies

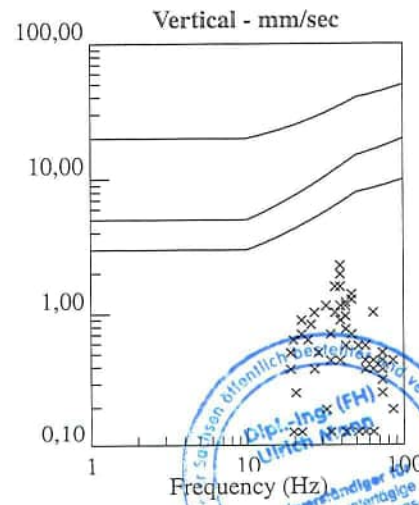
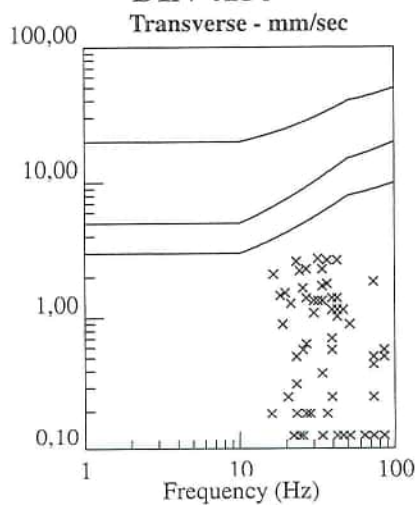
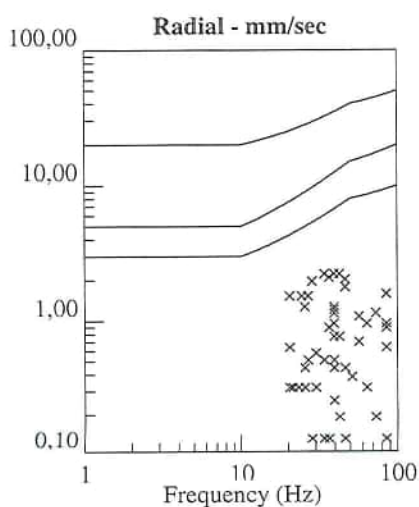
Radial: 2,794 mm/sec @ 51,2Hz
Transverse: 2,731 mm/sec @ 32,0Hz
Vertical: 2,350 mm/sec @ 39,3Hz
Displacement: 0,0196 mm
Acceleration: 0,076 mm/sec/sec

Graph Information

Duration: -0,500 s To: 6,000 s
Seismic Scale: 2,80 mm/sec (0,700 mm/sec/div)
Time Intervals at: 1,00 s



DIN 4150



Bayer. Wald Granitwerke K. A. Thiele GmbH & Co. KG
Granitsteinbruch "Hötzelsberg"
Messort: Wochenendhaus
Entfernung: 345,20 m
Freifeldmessung
07.12.2020

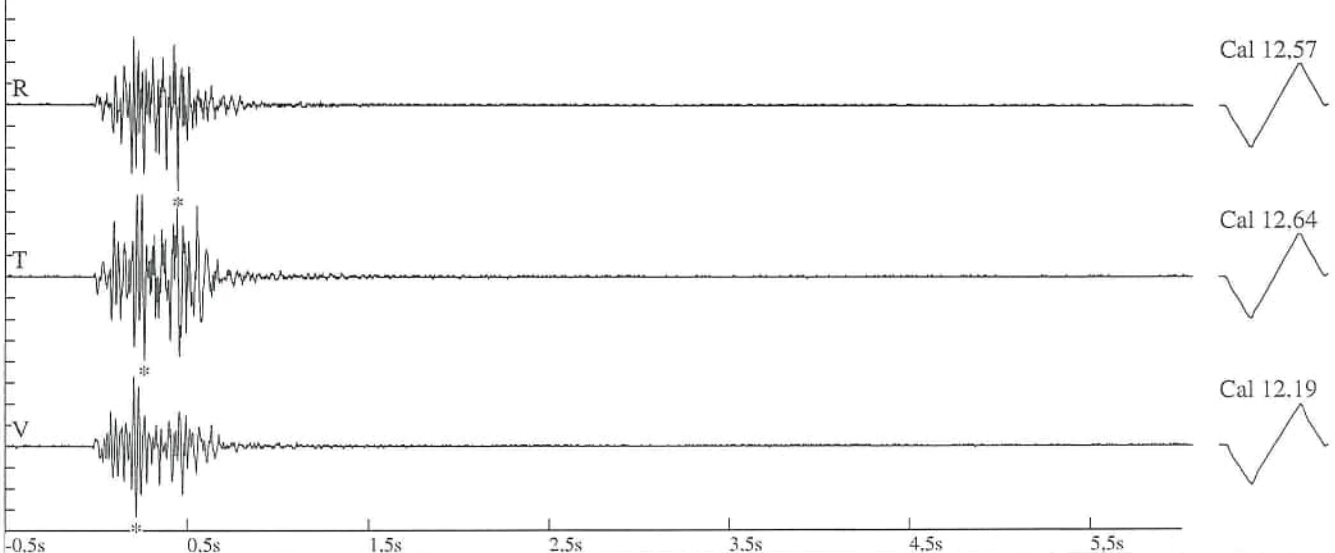
File Name: 6076202012071003005.dtb
 Number: 005
 Date: 07.12.2020
 Time: 10:30
 Serial Number: 6076
 Seismic Trigger: 0,508 mm/sec
 Acoustic Trigger: 142 dB
 Sample Rate: 1024
 Duration: 6,0 Seconds
 Pre-Trigger: 0,50 Seconds
 Gain: 8x
 Voltage: 6,4

Amplitudes and Frequencies

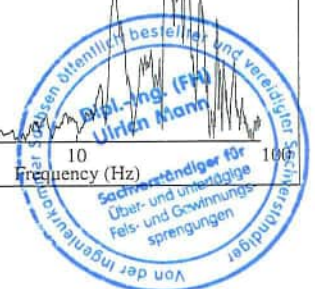
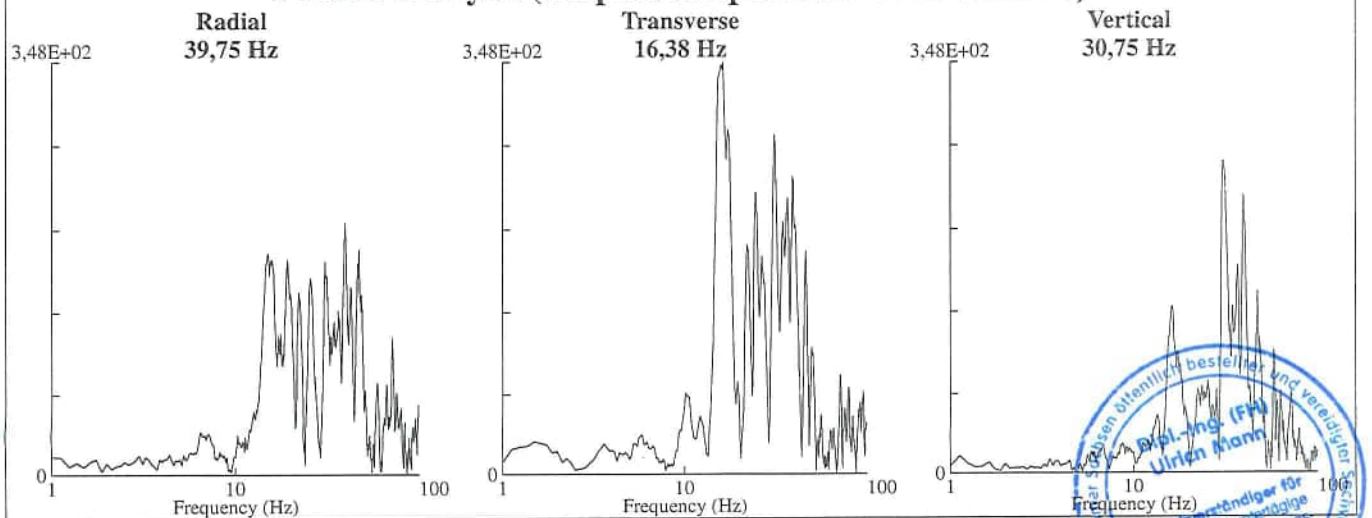
Radial: 2,794 mm/sec @ 51,2Hz
Transverse: 2,731 mm/sec @ 32,0Hz
Vertical: 2,350 mm/sec @ 39,3Hz
Displacement: 0,0196 mm
Acceleration: 0,076 mm/sec/sec

Graph Information

Duration: -0,500 s To: 6,000 s
Seismic Scale: 2,80 mm/sec (0,700 mm/sec/div)
Time Intervals at: 1,00 s



Fourier Analysis (Amplitude Spectrum - Box Window)



minimale Entfernung zum Schutz-objekt		prognostiziert nach Bundesamt für Geophysik und Bodenmechanik Hannover Hartgestein																	
		bei maximalem Einsetze der Lademenge																	
		2,00 kg/Zzst.	4,00 kg/Zzst.	10,00 kg/Zzst.	15,00 kg/Zzst.	20,00 kg/Zzst.	25,00 kg/Zzst.	30,00 kg/Zzst.	35,00 kg/Zzst.	40,00 kg/Zzst.	50,00 kg/Zzst.	60,00 kg/Zzst.	63,00 kg/Zzst.	69,00 kg/Zzst.	69,00 kg/Zzst.	72,00 kg/Zzst.	75,00 kg/Zzst.	78,00 kg/Zzst.	84,00 kg/Zzst.
		Vmax.	Vmax.	Vmax.	Vmax.	Vmax.	Vmax.	Vmax.	Vmax.	Vmax.	Vmax.	Vmax.	Vmax.	Vmax.	Vmax.	Vmax.	Vmax.	Vmax.	Vmax.
20,0 m		10,5 mm/s	16,8 mm/s	31,3 mm/s	41,3 mm/s	50,2 mm/s	58,4 mm/s	66,1 mm/s	73,4 mm/s	80,4 mm/s	93,6 mm/s	105,9 mm/s	109,5 mm/s	116,5 mm/s	116,5 mm/s	119,9 mm/s	123,3 mm/s	126,6 mm/s	133,1 mm/s
40,0 m		3,7 mm/s	5,9 mm/s	11,0 mm/s	14,5 mm/s	17,6 mm/s	20,5 mm/s	23,2 mm/s	25,8 mm/s	28,2 mm/s	32,8 mm/s	37,2 mm/s	38,4 mm/s	40,9 mm/s	40,9 mm/s	42,1 mm/s	43,3 mm/s	44,4 mm/s	46,7 mm/s
50,0 m		2,6 mm/s	4,2 mm/s	7,9 mm/s	10,3 mm/s	12,6 mm/s	14,6 mm/s	16,6 mm/s	18,4 mm/s	20,1 mm/s	23,5 mm/s	26,5 mm/s	27,4 mm/s	29,2 mm/s	29,2 mm/s	30,1 mm/s	30,9 mm/s	31,7 mm/s	33,4 mm/s
61,0 m		1,9 mm/s	3,1 mm/s	5,8 mm/s	7,7 mm/s	9,3 mm/s	10,8 mm/s	12,3 mm/s	13,6 mm/s	14,9 mm/s	17,4 mm/s	19,7 mm/s	20,3 mm/s	21,6 mm/s	21,6 mm/s	22,3 mm/s	22,9 mm/s	23,5 mm/s	24,7 mm/s
75,0 m		1,4 mm/s	2,3 mm/s	4,3 mm/s	5,6 mm/s	6,8 mm/s	7,9 mm/s	9,0 mm/s	10,0 mm/s	10,9 mm/s	12,7 mm/s	14,4 mm/s	14,9 mm/s	15,8 mm/s	15,8 mm/s	16,3 mm/s	16,8 mm/s	17,2 mm/s	18,1 mm/s
75,0 m		0,9 mm/s	1,5 mm/s	2,8 mm/s	3,6 mm/s	4,4 mm/s	5,1 mm/s	5,8 mm/s	6,5 mm/s	7,1 mm/s	8,2 mm/s	9,3 mm/s	9,6 mm/s	10,3 mm/s	10,3 mm/s	10,6 mm/s	10,8 mm/s	11,1 mm/s	11,7 mm/s
100,0 m		0,7 mm/s	1,1 mm/s	2,0 mm/s	2,6 mm/s	3,2 mm/s	3,7 mm/s	4,2 mm/s	4,6 mm/s	5,1 mm/s	5,9 mm/s	6,7 mm/s	6,9 mm/s	7,3 mm/s	7,3 mm/s	7,5 mm/s	7,7 mm/s	8,0 mm/s	8,4 mm/s
125,0 m		0,5 mm/s	0,8 mm/s	1,5 mm/s	2,0 mm/s	2,4 mm/s	2,8 mm/s	3,2 mm/s	3,5 mm/s	3,8 mm/s	4,5 mm/s	5,1 mm/s	5,2 mm/s	5,6 mm/s	5,6 mm/s	5,7 mm/s	5,9 mm/s	6,0 mm/s	6,4 mm/s
150,0 m		0,5 mm/s	0,7 mm/s	1,4 mm/s	1,8 mm/s	2,2 mm/s	2,5 mm/s	2,9 mm/s	3,2 mm/s	3,5 mm/s	4,0 mm/s	4,6 mm/s	4,7 mm/s	5,0 mm/s	5,0 mm/s	5,2 mm/s	5,3 mm/s	5,5 mm/s	5,8 mm/s
160,0 m		0,4 mm/s	0,6 mm/s	1,2 mm/s	1,5 mm/s	1,9 mm/s	2,2 mm/s	2,5 mm/s	2,7 mm/s	3,0 mm/s	3,5 mm/s	3,9 mm/s	4,1 mm/s	4,3 mm/s	4,3 mm/s	4,5 mm/s	4,6 mm/s	4,7 mm/s	4,9 mm/s
177,0 m		0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,8 mm/s	1,1 mm/s	1,3 mm/s	1,5 mm/s	1,7 mm/s	1,9 mm/s	2,1 mm/s	2,4 mm/s	2,7 mm/s	2,8 mm/s	3,0 mm/s	3,0 mm/s	3,1 mm/s	3,2 mm/s	3,3 mm/s	3,4 mm/s
225,0 m		0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,6 mm/s	0,8 mm/s	1,0 mm/s	1,2 mm/s	1,4 mm/s	1,6 mm/s	1,9 mm/s	2,2 mm/s	2,5 mm/s	2,6 mm/s	2,7 mm/s	2,7 mm/s	2,8 mm/s	2,9 mm/s	3,0 mm/s	3,1 mm/s
240,0 m		0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,6 mm/s	0,8 mm/s	1,0 mm/s	1,1 mm/s	1,3 mm/s	1,4 mm/s	1,5 mm/s	1,8 mm/s	2,0 mm/s	2,1 mm/s	2,2 mm/s	2,2 mm/s	2,3 mm/s	2,4 mm/s	2,4 mm/s	2,5 mm/s
275,0 m		0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,5 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s	1,0 mm/s	1,1 mm/s	1,2 mm/s	1,3 mm/s	1,6 mm/s	1,8 mm/s	1,8 mm/s	2,0 mm/s	2,0 mm/s	2,0 mm/s	2,1 mm/s	2,1 mm/s	2,2 mm/s
300,0 m		0,2 mm/s	0,2 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,9 mm/s	1,0 mm/s	1,1 mm/s	1,2 mm/s	1,4 mm/s	1,6 mm/s	1,6 mm/s	1,7 mm/s	1,7 mm/s	1,8 mm/s	1,8 mm/s	1,9 mm/s	2,0 mm/s
325,0 m		0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s	0,9 mm/s	1,0 mm/s	1,1 mm/s	1,2 mm/s	1,4 mm/s	1,5 mm/s	1,5 mm/s	1,6 mm/s	1,6 mm/s	1,6 mm/s	1,7 mm/s	1,8 mm/s
350,0 m		0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s	0,9 mm/s	1,0 mm/s	1,1 mm/s	1,3 mm/s	1,3 mm/s	1,4 mm/s	1,4 mm/s	1,4 mm/s	1,5 mm/s	1,5 mm/s	1,6 mm/s
375,0 m		0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,5 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s	1,0 mm/s	1,1 mm/s	1,2 mm/s	1,3 mm/s	1,6 mm/s	1,8 mm/s	1,8 mm/s	2,0 mm/s	2,0 mm/s	2,0 mm/s	2,1 mm/s	2,1 mm/s	2,2 mm/s
300,0 m		0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,9 mm/s	1,0 mm/s	1,1 mm/s	1,2 mm/s	1,4 mm/s	1,6 mm/s	1,6 mm/s	1,7 mm/s	1,7 mm/s	1,8 mm/s	1,8 mm/s	1,9 mm/s	2,0 mm/s
325,0 m		0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s	0,9 mm/s	1,0 mm/s	1,2 mm/s	1,4 mm/s	1,4 mm/s	1,5 mm/s	1,5 mm/s	1,5 mm/s	1,6 mm/s	1,6 mm/s	1,7 mm/s
350,0 m		0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s	0,9 mm/s	1,0 mm/s	1,2 mm/s	1,2 mm/s	1,3 mm/s	1,3 mm/s	1,3 mm/s	1,4 mm/s	1,4 mm/s	1,5 mm/s
396,0 m		0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s	0,8 mm/s	1,0 mm/s	1,2 mm/s	1,2 mm/s	1,2 mm/s	1,3 mm/s	1,3 mm/s	1,4 mm/s	1,4 mm/s	1,5 mm/s
415,0 m		0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s	0,8 mm/s	1,0 mm/s	1,1 mm/s	1,1 mm/s	1,2 mm/s	1,2 mm/s	1,2 mm/s	1,3 mm/s	1,3 mm/s	1,4 mm/s
432,0 m		0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s	0,9 mm/s	1,0 mm/s	1,0 mm/s	1,1 mm/s	1,1 mm/s	1,1 mm/s	1,2 mm/s	1,2 mm/s	1,3 mm/s
450,0 m		0,1 mm/s	0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s	0,8 mm/s	0,9 mm/s	0,9 mm/s	0,9 mm/s	1,0 mm/s	1,0 mm/s	1,0 mm/s
500,0 m		0,1 mm/s	0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s	0,8 mm/s	0,8 mm/s	0,8 mm/s	0,8 mm/s	0,9 mm/s
558,0 m		0,1 mm/s	0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,6 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s
600,0 m		0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s

DIN 4150 Zeile 3 ≤ 2,7 mm/s - Begrenzung der Lademengen in Bezug auf den Abstand zu Denkmal geschützten Gebäuden, DIN 4150-3, Tabelle 1, Zeile 3
DIN 4150 Zeile 2 ≤ 4,50 mm/s - Begrenzung der Lademengen in Bezug auf den Abstand zu Wohngebäuden nach DIN 4150-3, Tabelle 1, Zeile2
DIN 4150 Zeile 1 ≤ 18,00 mm/s - Begrenzung der Lademengen in Bezug auf den Abstand zu Industriegebäuden oder ähnliche Bauten nach DIN 4150-3, Tabelle 1, Zeile1
über 18,00 mm/s - mit den vorgegebenen Lademengen sind keine Sprengarbeiten möglich

**prognostiziert nach Bundesamt für Geophysik und Bodenmechanik Hannover
Hartgestein**

bei maximalen Einsatz der Lademenge bei 60% Auslastung der DIN4150-Teil 3

minimale Entfernung zum Schutzobjekt	2,00 kg/Zzst.	4,00 kg/Zzst.	10,00 kg/Zzst.	15,00 kg/Zzst.	20,00 kg/Zzst.	25,00 kg/Zzst.	30,00 kg/Zzst.	35,00 kg/Zzst.	40,00 kg/Zzst.	50,00 kg/Zzst.	60,00 kg/Zzst.	63,00 kg/Zzst.	69,00 kg/Zzst.	69,00 kg/Zzst.	72,00 kg/Zzst.	75,00 kg/Zzst.	78,00 kg/Zzst.	84,00 kg/Zzst.
	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}
20,0 m	6,3 mm/s	10,1 mm/s	18,8 mm/s	24,8 mm/s	30,1 mm/s	35,0 mm/s	39,7 mm/s	44,0 mm/s	48,2 mm/s	56,1 mm/s	63,5 mm/s	65,7 mm/s	71,9 mm/s	71,9 mm/s	74,0 mm/s	76,0 mm/s	77,9 mm/s	79,9 mm/s
40,0 m	2,2 mm/s	3,5 mm/s	6,6 mm/s	8,7 mm/s	10,6 mm/s	12,3 mm/s	13,9 mm/s	15,5 mm/s	16,9 mm/s	19,7 mm/s	22,9 mm/s	23,1 mm/s	25,3 mm/s	25,3 mm/s	26,0 mm/s	26,7 mm/s	27,4 mm/s	28,0 mm/s
50,0 m	1,6 mm/s	2,5 mm/s	4,7 mm/s	6,2 mm/s	7,5 mm/s	8,8 mm/s	9,9 mm/s	11,0 mm/s	12,1 mm/s	14,1 mm/s	15,9 mm/s	16,5 mm/s	18,0 mm/s	18,0 mm/s	18,5 mm/s	19,0 mm/s	19,5 mm/s	20,0 mm/s
61,0 m	1,2 mm/s	1,9 mm/s	3,5 mm/s	4,6 mm/s	5,6 mm/s	6,5 mm/s	7,4 mm/s	8,2 mm/s	9,0 mm/s	10,4 mm/s	11,8 mm/s	12,2 mm/s	13,0 mm/s	13,0 mm/s	13,7 mm/s	14,1 mm/s	14,5 mm/s	14,8 mm/s
75,0 m	0,9 mm/s	1,4 mm/s	2,6 mm/s	3,4 mm/s	4,1 mm/s	4,8 mm/s	5,4 mm/s	6,0 mm/s	6,6 mm/s	7,6 mm/s	8,6 mm/s	8,9 mm/s	9,5 mm/s	9,5 mm/s	10,1 mm/s	10,3 mm/s	10,6 mm/s	10,9 mm/s
75,0 m	0,6 mm/s	0,9 mm/s	1,7 mm/s	2,2 mm/s	2,6 mm/s	3,1 mm/s	3,5 mm/s	3,9 mm/s	4,2 mm/s	4,9 mm/s	5,6 mm/s	5,8 mm/s	6,2 mm/s	6,2 mm/s	6,5 mm/s	6,7 mm/s	6,9 mm/s	7,0 mm/s
100,0 m	0,4 mm/s	0,6 mm/s	1,2 mm/s	1,6 mm/s	1,9 mm/s	2,2 mm/s	2,5 mm/s	2,8 mm/s	3,0 mm/s	3,5 mm/s	4,0 mm/s	4,1 mm/s	4,4 mm/s	4,4 mm/s	4,6 mm/s	4,8 mm/s	4,9 mm/s	5,0 mm/s
125,0 m	0,3 mm/s	0,5 mm/s	0,9 mm/s	1,2 mm/s	1,4 mm/s	1,7 mm/s	1,9 mm/s	2,1 mm/s	2,3 mm/s	2,7 mm/s	3,0 mm/s	3,1 mm/s	3,3 mm/s	3,3 mm/s	3,5 mm/s	3,6 mm/s	3,7 mm/s	3,8 mm/s
150,0 m	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,8 mm/s	1,1 mm/s	1,3 mm/s	1,5 mm/s	1,7 mm/s	1,9 mm/s	2,1 mm/s	2,4 mm/s	2,8 mm/s	2,8 mm/s	3,0 mm/s	3,0 mm/s	3,2 mm/s	3,3 mm/s	3,4 mm/s	3,5 mm/s
160,0 m	0,2 mm/s	0,4 mm/s	0,7 mm/s	0,9 mm/s	1,1 mm/s	1,3 mm/s	1,5 mm/s	1,6 mm/s	1,8 mm/s	2,1 mm/s	2,4 mm/s	2,4 mm/s	2,6 mm/s	2,6 mm/s	2,7 mm/s	2,8 mm/s	2,9 mm/s	3,0 mm/s
177,0 m	0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,8 mm/s	0,9 mm/s	1,0 mm/s	1,1 mm/s	1,2 mm/s	1,5 mm/s	1,6 mm/s	1,7 mm/s	1,8 mm/s	1,8 mm/s	1,9 mm/s	2,0 mm/s	2,0 mm/s	2,1 mm/s
225,0 m	0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s	0,8 mm/s	0,9 mm/s	1,1 mm/s	1,2 mm/s	1,3 mm/s	1,3 mm/s	1,4 mm/s	1,4 mm/s	1,5 mm/s	1,5 mm/s	1,5 mm/s
240,0 m	0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s	0,9 mm/s	1,1 mm/s	1,1 mm/s	1,2 mm/s	1,2 mm/s	1,2 mm/s	1,3 mm/s	1,3 mm/s	1,3 mm/s
275,0 m	0,1 mm/s	0,1 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s	0,9 mm/s	1,0 mm/s	1,0 mm/s	1,1 mm/s	1,1 mm/s	1,1 mm/s	1,2 mm/s	1,2 mm/s
300,0 m	0,1 mm/s	0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s	0,8 mm/s	0,9 mm/s	0,9 mm/s	1,0 mm/s	1,0 mm/s	1,0 mm/s	1,1 mm/s
325,0 m	0,1 mm/s	0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s	0,8 mm/s	0,9 mm/s	0,9 mm/s	0,9 mm/s	1,0 mm/s
350,0 m	0,1 mm/s	0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s	0,8 mm/s	0,9 mm/s	0,9 mm/s	1,0 mm/s	1,0 mm/s	1,0 mm/s
375,0 m	0,1 mm/s	0,1 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s	0,9 mm/s	1,0 mm/s	1,0 mm/s	1,1 mm/s	1,1 mm/s	1,1 mm/s	1,2 mm/s	1,2 mm/s
300,0 m	0,1 mm/s	0,1 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s	0,9 mm/s	1,0 mm/s	1,0 mm/s	1,1 mm/s	1,1 mm/s	1,1 mm/s	1,2 mm/s	1,2 mm/s
325,0 m	0,1 mm/s	0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s	0,8 mm/s	0,9 mm/s	0,9 mm/s	1,0 mm/s	1,0 mm/s
350,0 m	0,1 mm/s	0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s	0,8 mm/s	0,8 mm/s	0,9 mm/s	0,9 mm/s
398,0 m	0,1 mm/s	0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s	0,8 mm/s	0,8 mm/s	0,8 mm/s	0,9 mm/s
396,0 m	0,1 mm/s	0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s	0,8 mm/s	0,8 mm/s	0,8 mm/s	0,8 mm/s
415,0 m	0,1 mm/s	0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s
432,0 m	0,1 mm/s	0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,4 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s
450,0 m	0,0 mm/s	0,1 mm/s	0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,3 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,6 mm/s	0,6 mm/s	0,6 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s
500,0 m	0,0 mm/s	0,1 mm/s	0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,2 mm/s	0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,3 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,4 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,5 mm/s	0,5 mm/s	0,5 mm/s	0,5 mm/s	0,5 mm/s
558,0 m	0,0 mm/s	0,1 mm/s	0,1 mm/s	0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,2 mm/s	0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,3 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,4 mm/s	0,4 mm/s	0,4 mm/s	0,4 mm/s	0,4 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s
600,0 m	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s

DIN 4150 Zeile 3 ≤ 1,8 mm/s - Begrenzung der Lademengen in Bezug auf den Abstand zu Denkmal geschützten Gebäuden. DIN 4150-3, Tabelle 1, Zeile 3, bezogen auf 60%
DIN 4150 Zeile 2 ≤ 3,00 mm/s - Begrenzung der Lademengen in Bezug auf den Abstand zu Wohngebäuden nach DIN 4150-3, Tabelle 1, Zeile2, bezogen auf 60%
DIN 4150 Zeile 1 ≤ 12,00 mm/s - Begrenzung der Lademengen in Bezug auf den Abstand zu Industriegebäuden oder ähnliche Bauten nach DIN 4150-3, Tabelle 1, Zeile 1, bezogen auf 60%
über 12,00 mm/s - mit den vorgegebenen Lademengen sind keine Sprengarbeiten möglich