

Engineering Service Schmücker
Dipl.-Ing. (RWTH) Guido A. Schmücker
Sprengingenieur
Bethlehemmerstr. 59
D-50126 Bergheim

05. September 2020



Von der IHK zu Köln öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Sprengtechnik und Immissionsbeurteilungen bei überirdischen und unterirdischen Gesteinssprengungen.

Messbericht

Co - Bearbeitung

Alexander H. Kirchhofer
Engineering Service Schmücker
Alter Markt 43 - 46
41061 Mönchengladbach

Projekt

Schotterwerk Schneider

Thema

Überprüfung der Einhaltung von Anhalts- bzw. Immissionswerten gemäß den einschlägigen Regelwerken für Erschütterungen im Bauwesen (DIN 4150) während der Sprengarbeiten im Schotterwerk Weildorf

Auftraggeber

Engelbert Schneider GmbH & Co. KG
Hanfland 1
72401 Haigerloch-Gruol

Inhalt

I	Textteil	
	1	Allgemeines 2
	1.1	Auftrag und Vorgehensweise 2
	1.2	Quellen als Grundlage zur Erstellung des Messberichtes 2
	2	Sprengtechnik 2
	3	Beschreibung der Messgeräte 3
	4	Lagebeschreibung der Messobjekte und Messorte 4
	5	Umgebungsverhältnisse 7
	5.1	Witterung 7
	5.2	Umgebungsstruktur 8
	5.3	Fremdereignisse 8
	6	Messergebnisse 8
	7	Schlussfolgerung 14
II	Anhang	
	A	Fotodokumentation der einzelnen Messstellen und Messorte
III	Anlagenteil	
	1 - 5	Tabellarische Zusammenfassungen der Messergebnisse

1 Allgemeines

Die Firma Engelbert Schneider GmbH & Co. KG betreibt im Teilort Weildorf der kreisangehörigen Stadt Haigerloch (Zollernalbkreis, Baden-Württemberg) ein Schotterwerk. Neben Dolomit wird in dem Steinbruch vor allem Muschelkalk überwiegend mit Anwendung der Bohr- und Sprengtechnik abgebaut. Deren Ausführung ist seit dem 05.10.2015 extern an die Firma Lothar Rapp GmbH Bohr- und Sprengunternehmen vergeben.

1.1 Auftrag und Vorgehensweise

Zeitgleich mit der Vergabe der Bohr- und Sprengarbeiten hat die Firma Engelbert Schneider GmbH & Co. KG den Unterzeichner beauftragt, die aus den Sprengungen resultierenden Erschütterungsimmissionen messtechnisch zu erfassen und tagesaktuell und kontinuierlich gegen die maßgebliche Norm (DIN 4150-2 und DIN 4150-3) auszuwerten. Die Beauftragung des Unterzeichners zum Erschütterungsmonitoring erfolgte durch den Betrieb auf freiwilliger Basis, es gibt keine behördliche Auflage zu dieser Maßnahme.

Durch die Erschütterungsmessungen sollen mehrere Ziele sichergestellt werden:

- Vereinzelt vorgebrachte Anliegerbeschwerden bezüglich des Immissionsniveaus im Jahr 2015 sollte fachtechnisch nachgegangen werden.
- Die Einhaltung der gültigen Anhalts- bzw. Immissionswerte der DIN 4150 sollte messtechnisch untersucht werden.
- Durch die erhaltenen Messdaten konnte eine statistisch abgesicherte Datengrundlage geschaffen werden. Auf diesen Daten soll im Zuge der geplanten Erweiterung der Abbaufäche eine Immissionsprognose erfolgen.

Im vorliegenden Messbericht werden somit die im Messzeitraum 05.10.2015 - 29.05.2019 erfassten und ausgewerteten Messdaten umfassend dokumentiert sowie die insgesamt sieben DIN-gerechten Messorte beschrieben. Darüber hinaus wird die Einhaltung der Anhalts- bzw. Immissionswerte der maßgeblichen Normen für den Messzeitraum untersucht.

Der Messbericht orientiert sich an den Vorgaben der DIN 4150 Teil 3, Anhang A (Muster für den Umfang eines Messberichts).

1.2 Quellen als Grundlage zur Erstellung des Messberichtes

Nachfolgende Unterlagen wurden vom Unterzeichner zur Ausarbeitung des Messberichtes verwendet (Auszug):

- DIN 4150 Erschütterungen im Bauwesen
 - Teil 1: Vorermittlung von Schwingungsgrößen (Weißdruck Juni 2001)
 - Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden (Weißdruck Juni 1999)
 - Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen (Weißdruck Dez. 2016)
- DIN 45669 Messung von Schwingungsimmissionen
 - Teil 1: Schwingungsmesser, Anforderungen, Prüfung (Weißdruck Juni 1995)
 - Teil 2: Messverfahren (Weißdruck Juni 2005)
 - Teil 3: Prüfung (Kalibrierung und Beurteilung) der Schwingungsmesseinrichtung; Erstprüfung, Nachprüfung, Zwischenprüfung, Prüfung für den Messeinsatz
- Sog. Erschütterungsrichtlinie
Hinweise zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen. Runderlass des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz; des Ministeriums für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr und des Ministeriums für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport Baden-Württemberg vom 31.07.2000
- Hinweise zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen“. Herausgeber: Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI), Stand 06.03.2018

- Erschütterungsmessdaten und Auswertungen des Unterzeichners bzw. von seinem Ingenieurbüro Engineering Service Schmücker (ESS) im Zeitraum 05.10.2015 bis 29.05.2019
- Sprengtechnische- und Geodaten der Lothar Rapp GmbH Bohr- und Sprengunternehmen

2 Sprengtechnik

Die im vorliegenden Messbericht betrachteten Erschütterungsimmissionen resultieren aus 123 betriebsüblichen Sprengungen in dem Untersuchungszeitraum. Die Sprengungen erfolgten auf allen vier Sohlen des Steinbruchs. In Tabelle 1 sind die Nummerierung der vier Sohlen mit den jeweiligen, aktuellen Wandhöhen aufgeführt.

Sohle	Wandhöhe
Sohle 1 (Tiefgang)	ca. 15 - 20 m
Sohle 2	ca. 20 - 23 m
Sohle 3	ca. 26 m
Sohle 4 (Abraum)	variabel, ab ca. 2 m

Tabelle 1: Sohlennummerierung und Wandhöhen des Steinbruchs

Die Sprengungen im Steinbruch Weildorf werden generell ohne Ladungsteilung durchgeführt. Die Ladungen werden dabei überwiegend mit einer Sprengschnur 40 g PETN/m initiiert. Allerdings erfolgt mehrheitlich eine Streckung der Ladung durch die Beiladung von Zwischenbesatz zur Beeinflussung der Haufwerksqualität.

Während im Abraumbereich das nichtelektrische Zündsystem wegen der zum Teil eingesetzten großen Anzahl an Bohrlöchern Verwendung fand, wurde für die Sprengungen auf den Gewinnsohlen überwiegend das elektrische Zündsystem eingesetzt. Die Auswahl des Zündsystems erfolgt je nach Anwendungsfall variabel.

Bei allen Sprengungen ist die Zündung von nur einer Bohrlochladung je Zündzeitstufe die Regel.

Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Anzahl der Sprengungen sowie die maximale Lademenge pro Zündzeitstufe im Betrachtungszeitraum differenziert in die einzelnen Kalenderjahre. Die im Betrachtungszeitraum eingesetzte maximale Lademenge pro Zündzeitstufe beträgt $L_{\max} = 116 \text{ kg}$. Dabei ist festzustellen, dass die maximale Lademenge je Zündzeitstufe in den letzten Jahren stetig bis auf $L_{\max} = 87,5 \text{ kg}$ abgenommen hat.

Jahr	Anzahl Sprengungen	Höchstlademenge/ Zündzeitstufe
2015	15	100,8 kg/ZS
2016	26	116,0 kg/ZS
2017	35	92,0 kg/ZS
2018	35	92,3 kg/ZS
2019	12	87,5 kg/ZS
Σ	123	Max: 116,0 kg/ZS

Tabelle 2: Überblick über die Anzahl der Sprengungen sowie die maximale Lademenge pro Zündzeitstufe im Betrachtungszeitraum

Dabei fanden die folgenden Sprengstoffarten Verwendung. Aus sicherheitstechnischen und handhabungstechnischen Gründen wurde auf den Einsatz von gelatinösen Sprengstoffen verzichtet. Diese wurden zur Gänze durch patronierten Emulsionssprengstoff ersetzt.

Patronierter Emulsionssprengstoff:	z. B. Emulex 2 Plus
Patronierter pulverförmiger Sprengstoff:	z. B. Wallonit
Patronierter ANFO-Sprengstoff:	z. B. Wandex P
Losser ANFO-Sprengstoff:	z. B. Wandex

Für die Erstellung des vorliegenden Messberichtes hat die Firma Lothar Rapp GmbH Bohr- und Sprengunternehmen dem Unterzeichner die entsprechenden Sprengprotokolle zur Verfügung gestellt. Eine Einsicht in die archivierten Protokolle ist bei Bedarf möglich.

3 Beschreibung der Messgeräte

Die Messungen der Erschütterungsimmissionen erfolgten an den insgesamt sieben Messorten mit verschiedenen Messgerätetypen. Es kamen Messgeräte des Typs MR3000C vom Hersteller BARTEC SYSCOM (Abbildung 1) sowie Messgeräte des Typs MENHIR vom Hersteller SEMEX-EngCon (Abbildung 2) zum Einsatz.



Abbildung 1: Baugleiches Messgerät vom Typ SYSCOM MR 3000C



Abbildung 2: Baugleiches Messgerät vom Typ SEMEX-EngCon MENHIR

Bei beiden Messgerätetypen handelt es sich um DIN 45669 konforme, digitale 24 bit Schwingungsmessgeräte. Sie verfügen über einen 3-axialen, internen Geschwindigkeitssensor, KB-Bewertung nach DIN 4150-2 sowie über ein internes GPRS- und WLAN-Modem (nur Typ Menhir). Hierüber werden nach der Sprengung die Messdaten in die webbasierte Auswertungsoftware Smart Data Center (SDC) des Unterzeichners übertragen. Im SDC erfolgt die Visualisierung, die Auswertung gegen die maßgebliche Norm, die Dokumentation und die zusätzliche Speicherung der Messdaten. Abbildung 3 zeigt exemplarisch eine Ansicht der gegen die Norm ausgewerteten Messergebnisse im SDC. Dabei werden die Ergebnisse in einer übersichtlichen Ampeldarstellung angezeigt.

Messstelle	Gerät	Peak X (DIN)	Peak Y (DIN)	Peak Z (DIN)
IO 2 a (Fischer)	ESS_107-15300011	2,7%	6,8%	3,9%
IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	ESS_106-15300009	Trigger-Level nicht erreicht (0,20 mm/s)		
IO 4 a (Straubinger)	ESS_109-15300017	2,5%	4,0%	2,5%
IO 5 a (Murek, Fundament)	ESS_110-15420068	4,9%	3,2%	4,3%
IO 5 b (Murek, OG)	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (3,00 mm/s)		

Abbildung 3: Exemplarische Ansicht der ausgewerteten Messergebnisse im SDC

Darüber hinaus haben beide Messgerätetypen ein Eigengewicht von > 5 kg. Erfahrungsgemäß tritt bei diesem Eigengewicht kein „Abheben“ oder „Wandern“ des Sensors auf. Dieser ist zudem schwerer als in der DIN gefordert und mitsamt dem Messgerät in einem Gehäuse konstruiert. Anhand der jeweiligen Schwingungsverläufe kann überprüft werden, dass der Sensor weder „abhebt“ oder „wandert“. Die jeweiligen Schwingbeschleunigungsspitzenwerte in allen Richtungen dürfen den Wert von 3 m/s^2 nicht überschreiten (in der DIN festgelegter

Grenzwert). Ist dies der Fall, kann auf eine spezielle Befestigung der Messeinrichtung (z. B. Anklebung oder Beschwerung, s. DIN 45669-2 unter Pkt. 5.3) verzichtet werden.

Oberhalb der eingestellten Triggerschwellen werden Schwingungsereignisse als Events aufgezeichnet. Zusätzlich zeichnen die Messgeräte kontinuierliche Hintergrund-Messwerte (Background Recording) auf. Dadurch ist eine lückenlose Aufzeichnung der Schwingungen über 24 Stunden / 7 Tage gewährleistet. Hierbei wird z. B. alle 240 s der maximal gemessene Schwingungsgeschwindigkeitwert oder aber der KB_{Fmax} -Wert (= Immissionswert IW gemäß der DIN 4150-2 bzw. des Runderlasses für die Deckenmitte der obersten Deckenebene) aufgezeichnet, auch wenn dieser unterhalb der eingestellten Triggerschwelle liegt. Somit erfolgt eine im Prinzip lückenlose Dokumentation der Immissionsbeeinflussung an den jeweiligen Mess-orten.

4 Lagebeschreibung der Messobjekte und Messorte

Die Messungen der Erschütterungsimmissionen erfolgten in fünf reinen Wohngebäuden und einem Wohngebäude mit zusätzlicher Teilgeschäftsnutzung. Die jeweiligen Messstellen werden als Immissionsobjekt (IO) bezeichnet und sind fortlaufend nummeriert. Des Weiteren sind sie mit einem alphabetischen Zusatz versehen. Hierbei kennzeichnet „a“ den Messort Fundament und „b“ den Messort oberste Deckenebene (aufsteigendes Mauerwerk).

Eine Übersicht der einzelnen Immissionsobjekte, deren Gebäudeart, Anschrift sowie Messzeitraum sind Tabelle 3 zu entnehmen. Im jeweiligen Messzeitraum wurden/werden die Messstellen als Dauermessstellen betrieben.

IO	Gebäudeart	Anschrift		Messzeitraum
IO 1 a	Einfamilienhaus	Edelmannstr. 60	Haigerloch-Weildorf	05.10.2015 - 19.08.2016
IO 2 a	Einfamilienhaus	Theresienstr. 20	Haigerloch-Weildorf	05.10.2015 - 15.06.2018
IO 3 a	Wohn-/Geschäftsgebäude	Weildorfer Kreuz 2	Haigerloch	15.10.2015 - fortlaufend
IO 4 a	Einfamilienhaus	Am Bildstöckle 6	Haigerloch-Weildorf	19.08.2016 - 15.06.2018
IO 5 a	Einfamilienhaus	Theresienstr. 14	Haigerloch-Weildorf	01.02.2017 - 15.06.2018
IO 5 b	Einfamilienhaus	Theresienstr. 14	Haigerloch-Weildorf	01.02.2017 - 15.06.2018
IO 6 a	Einfamilienhaus	Theresienstr. 24	Haigerloch-Weildorf	15.06.2018 - fortlaufend

Tabelle 3: Übersicht der Immissionsobjekte

Wie in Tabelle 3 dokumentiert, erfolgten die Messungen an den einzelnen Messorten nicht alle zeitgleich.



Abbildung 4: Lage der einzelnen Immissionsobjekte

Es wurden zwei Messwechsel der Immissionsorte durchgeführt. Der erste Wechsel erfolgte am 19.08.2016. Auf Vorschlag des damaligen Ortsvorstehers von Weildorf, Herrn Markus Gauss,

und in Abstimmung mit dem Bürgermeister der Stadt Haigerloch, Herrn Dr. Heinrich Götz, sowie nach Zustimmung des Unterzeichners und in Absprache mit der Firma Engelbert Schneider GmbH & Co. KG, wurde das Messgerät vom IO 1 zum IO 4 versetzt. Der zweite Wechsel wurde am 15.06.2018 vollzogen. Hier wurden die Messungen im Immissionsort IO 2 eingestellt und stattdessen im Immissionsort IO 6 aufgenommen. Beide Wechsel hatten zur Folge, dass beide neuen Immissionsorte nunmehr einen geringeren Abstand zum Steinbruch haben.

Dieses wird in der Abbildung 4 verdeutlicht, der die Lage der einzelnen Immissionsorte veranschaulicht wird.

Nachfolgend werden die Messobjekte und Messorte näher beschrieben. Darüber hinaus sind alle Messobjekte und Messorte im Anhang des vorliegenden Messberichtes bildlich dokumentiert.

IO 1 a: Wohngebäude Edelmanstr. 60 in 72401 Haigerloch-Weildorf

IO 1 a liegt südwestlich des Schotterwerks im Teilort Weildorf. Die minimale Entfernung zur Abbaugrenze beträgt ca. 823 m. Das freistehende, massiv gebaute Einfamilienhaus verfügt über Keller-, Erd- und Dachgeschoss sowie eine angebaute Garage. Es ist mit einem Satteldach ausgestattet.

Hier wurde der am Fundament gelegene Messort mit einem Schwingungsmessgerät vom Typ MENHIR des Herstellers SEMEX-EngCon instrumentiert. Es kam das Messgerät mit der internen Kennung ESS_101 zum Einsatz. Die bei der Instrumentierung gewählte Triggerschwelle in Höhe von 0,30 mm/s wurde vor der Sprengung 8/2015 auf 0,20 mm/s abgesenkt. Dabei wurde das Ziel verfolgt, die zu messenden Sprengungen als Schwingungsereignisse erfassen zu können.

Bezüglich des Bodenaufbaus am Messort ist davon auszugehen, dass sich unter dem Fliesenboden auf dem Betonboden aufgebracht Estrich befindet. Somit kann eine feste Fundamentankopplung angenommen werden.

IO 2 a: Wohngebäude Theresienstr. 20 in 72401 Haigerloch-Weildorf

Das in ca. 646 m minimaler Entfernung zur Abbaugrenze westlich gelegene Wohngebäude in der Theresienstr. 20 im Haigerlocher Stadtteil Weildorf bildete das IO 2 a.

Während vormals ein digitales Messgerät vom Typ MR3000C des Herstellers SYSCOM (interne Kennung ESS_006) mit einer Triggerschwelle von 0,30 mm/s, respektive 0,20 mm/s (abgesenkt vor Sprengung 7/20015) zum Einsatz kam, wurden die Messungen ab dem 01.02.2017 mit einem Messgerät vom Typ MENHIR (interne Kennung ESS_107) durchgeführt. Parallel zum Gerätewechsel wurde die Triggerschwelle wieder auf 0,30 mm/s angehoben, da bei den Sprengungen mehrheitlich ein Erschütterungsniveau größer 0,30 mm/s erreicht wurde. Der Wechsel des Messgerätes erfolgte hier, wie auch an den beiden nachfolgend beschriebenen Immissionsorten, aus organisatorischen Gründen. Das Einfamilienhaus ist in der Massivbauweise mit Satteldach errichtet. Es weist ein Keller-, Erd- und ein ausgebautes Dachgeschoss auf.

Der Messort in diesem Objekt befand sich an der Außenmauer des Heizungskellers am Gebädefundament. Die Fundamentankopplung konnte durch Aufbau des Kellerbodens wie Beton, Estrich, Fliesen sichergestellt werden.

IO 3 a: Wohn- bzw. Geschäftsgebäude Weildorfer Kreuz 2 in 72401 Haigerloch

Bei dem IO 3 a handelt es sich um ein in Massivbauweise ausgeführtes, freistehendes, mehrgeschossiges Wohn- und Geschäftsgebäude in der Straße Weildorfer Kreuz in Haigerloch. Dieser Immissionsort befindet sich südlich des Schotterwerks und hat eine minimale Entfernung zur Abbaugrenze von ca. 357 m. Mit der Instrumentierung dieses Immissionsortes wird das Ziel verfolgt, auch die südlich des Schotterwerks gelegenen Siedlungsflächen der Stadt Haigerloch in die Messung und Dokumentation der Erschütterungsimmissionen mit einzubeziehen.

Als Messort am Gebädefundament dient ein als Hausanschlussraum genutzter Raum im Keller des Gebäudes. Seit dem 01.02.2017 erfolgen die Messungen mittels eines Schwingungsmessgerätes vom Typ MENHIR mit der internen Kennung ESS_106. Vormals kam am IO 3 a das Messgerät, ebenfalls vom Typ MENHIR, mit der internen Kennung ESS_103 zum Einsatz. Hier wurde zunächst eine Triggerschwelle von 0,30 mm/s eingestellt. Vor der Sprengung 6/2017 wurde diese auf 0,20 mm/s abgesenkt.

Am Messort wird von dem nachfolgend beschriebenen Aufbau des Bodens ausgegangen: Beton, Estrich, Fliesen und dadurch eine feste Fundamentankopplung sichergestellt.

IO 4 a: Wohngebäude Am Bildstöckle 6 in 72401 Haigerloch-Weildorf

Südwestlich des Schotterwerkes liegt in einer minimalen von ca. 766 m in der Straße Am Bildstöckle 6 in Haigerloch-Weildorf das IO 4 a. Das Einfamilienhaus ist freistehend, massiv errichtet und mit Keller-, Erd-, ausgebautem Dachgeschoss mit Satteldach ausgestaltet. Ferner ist an das Gebäude eine Garage angebaut.

Ein mit Betonboden versehener Kellerraum dient in diesem Gebäude als Messort. Somit ist eine feste Fundamentankopplung gegeben. Von den Hausbewohnern wird dieser Kellerraum hauptsächlich als Abstellraum genutzt.

Vom 19.08.2016 bis zum 01.02.2017 wurden die Messungen hier mit einem Schwingungsmessgerät vom Typ MENHIR mit der internen Kennung ESS_101 durchgeführt, anschließend mit einem baugleichen Messgerät mit der internen Kennung ESS_109. Über den gesamten Messzeitraum betrug die Triggerschwelle hier 0,20 mm/s.

IO 5 a, b: Wohngebäude Theresienstr. 14 in 72401 Haigerloch-Weildorf

Das Einfamilienhaus in der Theresienstr. 14 in Haigerloch-Weildorf bildet das IO 5. Zwischen dem freistehenden Wohngebäude und der Abbaugrenze beträgt die minimale Entfernung ca. 728 m. Dabei liegt das massiv gebaute, mehrgeschossige (Keller-, Erd-, ausgebauten Dachgeschoss) und mit einem Satteldach ausgestattete Gebäude westlich des Schotterwerkes.

Im Gegensatz zu den übrigen Gebäuden, in denen Messungen und Dokumentationen der Erschütterungsimmissionen stattfinden, wurde hier ein Messort am Gebäudefundament und zusätzlich ein Messort auf der obersten Deckenebene instrumentiert. Diese Maßnahme resultiert aus dem Vorliegen einer Schadensanzeige des Eigentümers. Dabei trägt der Messort am Fundament die Bezeichnung IO 5 a und der Messort auf der obersten Deckenebene die Bezeichnung IO 5 b.

Als Messort am Gebäudefundament wurde ein Vorratsraum im Keller ausgewählt. Durch den vorhandenen Betonboden liegt hier eine feste Ankopplung an das Fundament vor. Das mit der internen Kennung ESS_110 versehene Schwingungsmessgerät wurde an der Außenwand platziert und mit einer Triggerschwelle in Höhe von 0,20 mm/s versehen.

Die Messungen in der obersten Deckenebene erfolgten in der Deckenmitte eines als Büro genutzten Raumes im ausgebauten Dachgeschoss des Gebäudes. Das Büro weist einen Lamminatboden auf. Für die Wahl dieses Messortes waren zwei Faktoren entscheidend: Neben der Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten, wurde mit der Auswahl zum einen das Ziel verfolgt, eine weitergehende Einschränkung der Bewohner bei der Nutzung ihres Wohnraumes zu vermeiden. Zum anderen sollten die maximalen Schwingungsgeschwindigkeiten im Obergeschoss (als Worst-Case) erfasst werden.

Zum Einsatz kam an diesem Messort das Schwingungsmessgerät mit der internen Kennung ESS_111. Aufgrund einiger Fremdereignisse wurde die Triggerschwelle von 1,50 mm/s vor der Sprengung 1/2018 auf 3,00 mm/s erhöht.

IO 6 a: Theresienstr. 24 in 72401 Haigerloch-Weildorf

In einer minimalen Entfernung von ca. 608 m westlich zur Abbaugrenze befindet sich das IO 6 a. Hierbei handelt es sich um ein freistehendes Einfamilienhaus, gelegen in der Theresienstr. 24 in Haigerloch-Weildorf und somit in Nachbarschaft zum IO 2 a. Das Gebäude in Massivbauweise verfügt über ein Keller-, Erd- und ein ausgebauten Dachgeschoss. Dabei ist das Dach als Satteldach ausgeführt. Darüber hinaus ist an der Westseite des Hauses eine Doppelgarage angebaut.

Für die Messungen am Gebäudefundament wurde als Messort der im Keller befindliche Heizungs- und Waschraum ausgewählt. Der Raum verfügt über einen Fliesenboden. Es wird davon ausgegangen, dass dieser auf einem auf Betonboden aufgetragenen Estrich verlegt ist. Somit kann auch hier von einer festen Fundamentankopplung ausgegangen werden. Für die Messungen der Erschütterungsimmissionen wurde das Schwingungsmessgerät mit der internen Kennung ESS_107 eingesetzt. Hierbei kommt eine Triggerschwelle in Höhe von 0,30 mm/s zur Anwendung.

5 Umgebungsverhältnisse

In dem diesem Messbericht zugrunde liegenden Betrachtungszeitraum lagen die nachfolgend aufgeführten Umgebungsverhältnisse vor.

5.1 Witterung

Über die während der jeweiligen Sprengungen herrschenden Witterungsverhältnisse stehen dem Unterzeichner keine Daten zur Verfügung. Da sich der Betrachtungszeitraum über mehrere Jahre erstreckt, haben die Messungen in allen vier Jahreszeiten stattgefunden. Somit kann von den verschiedensten Witterungsverhältnissen und Bodenbeschaffenheiten (trocken, nass, gefroren) ausgegangen werden.

5.2 Umgebungsstruktur

Das Schotterwerk der Firma Engelbert Schneider GmbH & Co. KG in Weildorf liegt nördlich der Kreisstraße K 7118, die die nördlich um Haigerloch führende Kreisstraße K 7177 mit der Landstraße L 360 (Haigerloch - Bad Imnau) verbindet. Der minimale Abstand zum südöstlich gelegenen Zentrum von Haigerloch beträgt für die derzeit gültige Abbaugenehmigung ca. 926 m, zur südlich gelegenen Ortsrandlage Haigerloch ca. 309 m und zur südwestlich gelegenen Ortsrandlage des Teilortes Weildorf ca. 601 m.

Im Süden und Osten schließen sich Waldflächen an das Betriebsgelände des Schotterwerkes an. Im Norden und Westen grenzen landwirtschaftlich genutzte Flächen an das Betriebsgelände. Abbildung 5 veranschaulicht die Umgebungssituation des Schotterwerkes.

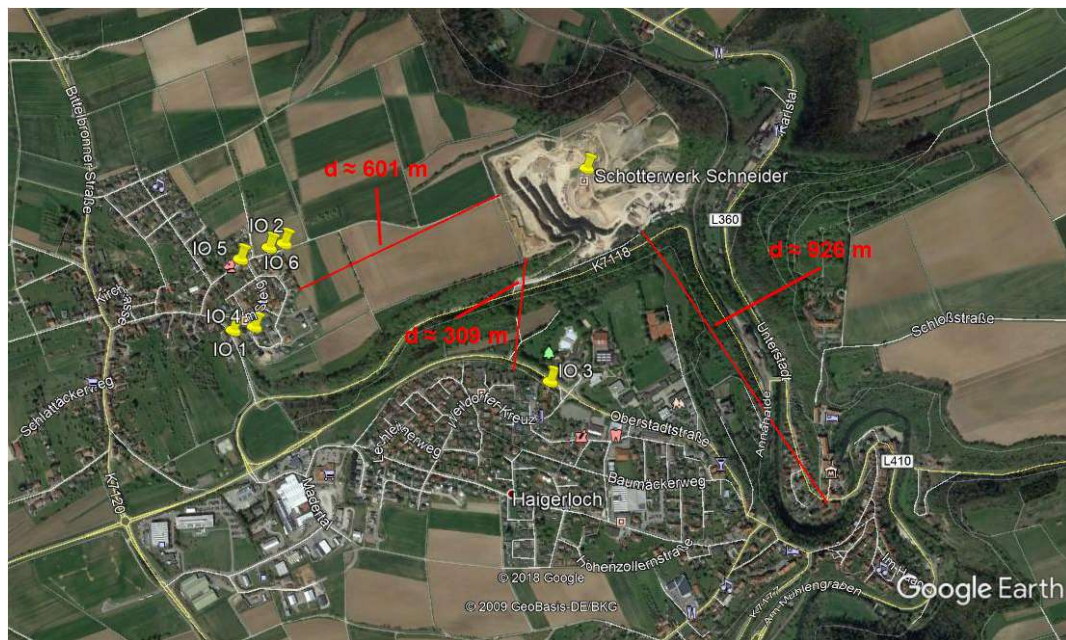


Abbildung 5: Umgebungssituation des Schotterwerkes in Weildorf

5.3 Fremdereignisse

Im Betrachtungszeitraum haben die Messgeräte an allen Messorten Fremdereignisse registriert. Diese wurden zur Gänze durch den Unterzeichner in Augenschein genommen. Des Weiteren erfolgte durch den Unterzeichner ein Abgleich der jeweiligen Daten und Uhrzeiten der Fremdereignisse mit den Zeitangaben der Sprengungen, die in den entsprechenden Protokollen dokumentiert sind. Infolgedessen konnten die Fremdereignisse zweifelsfrei als solche identifiziert werden. Eine Kausalität zu den Sprengungen und eine Beeinflussung deren Messergebnisse konnte somit ausgeschlossen werden. Vermutlich ist das Nutzungsverhalten der in den Gebäuden anwesenden Personen ursächlich für die als Fremdereignisse eingestufteten Erschütterungen.

6 Messergebnisse

Die Auswertung der Messdaten gegen die maßgebliche Norm bedarf einer Einordnung der jeweiligen Immissionsorte gemäß Tabelle 1 der DIN 4150-3. Aus dieser Einordnung werden in der Norm die jeweiligen Anhalts- bzw. Immissionswerte für die hier betrachteten Fundamentmessstellen sowie für die Messstelle in der obersten Deckenebene abgeleitet.

Alle sechs Immissionsorte sind, ihrer Nutzung entsprechend, in Zeile 2 der Tabelle 1 (Wohngebäude und/oder in ihrer Nutzung gleichartige Bauten) eingeordnet.

Die vom Unterzeichner im vorliegen Betrachtungszeitraum 05.10.2015 bis 29.05.2019 erhobenen Messdaten dokumentieren, dass aus den durchgeführten 123 Sprengungen an keinem Immissionsort Überschreitungen der aus der maßgeblichen Norm DIN 4150-3 abgeleiteten Anhalts- bzw. Immissionswerte für die Schwinggeschwindigkeiten resultieren.

Die Anhalts- bzw. Immissionswerte werden deutlich unterschritten. Alle Werte liegen unter 33 % der Schwinggeschwindigkeiten, die laut Norm maximal zulässig sind.

Dabei beträgt die geringste Distanz zwischen einer Sprengstelle und einer Messstelle 448 m (Sprengung 8/2018, 22.03.2018 zum IO 3 a). Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Distanz negativ mit der Schwinggeschwindigkeit korreliert, d. h. bei gleichen Sprengparametern und einer zunehmender Distanz ist eine Verringerung der Schwinggeschwindigkeit zu erwarten (und vice versa).

Eine Übersicht der im vorliegenden Betrachtungszeitraum erfassten, minimalen Entfernungen zwischen den jeweiligen Sprengstellen und den einzelnen Immissionsorten ist Tabelle 4 zu entnehmen. Die Tabelle dokumentiert ferner, dass in jedem Jahr des Betrachtungszeitraumes zwischen den jeweiligen Sprengstellen und IO 3 die geringsten, erfassten Entfernungen zu verzeichnen sind.

IO	Erfasster minimaler Abstand Sprengstelle - IO					Gesamter Messzeitraum
	2015	2016	2017	2018	2019	
IO 1	892 m	884 m				884 m
IO 2	704 m	513 m	690 m	701 m		513 m
IO 3	566 m	512 m	509 m	448 m	486 m	448 m
IO 4		818 m	810 m	834 m	673 m	673 m
IO 5			771 m	782 m		771 m
IO 6				686 m		686 m
Insgesamt erfasster minimaler Abstand						448 m

Tabelle 4: Erfasste, minimale Entfernungen Sprengstellen im Betrachtungszeitraum je Immissionsort

Ferner wurden die Messdaten des Messortes IO 5 b auch gegen die DIN 4150-2 ausgewertet. Laut Norm sind auf der Deckenebene des obersten Vollgeschosses frequenzunabhängig IW_0 -Werte (tags) bzw. A_0 -Werte (tags) von 6 (bei Inanspruchnahme der Sonderregelung (s. Pkt. 6.5.1 der DIN), von der hier ausnahmslos ausgegangen werden kann) für kurzzeitige Schwingungsereignisse zulässig. Wie den Messdaten zu entnehmen ist, wird dieser Wert im Messzeitraum 01.02.2017 bis 15.06.2018 signifikant unterschritten.

Die ausgewerteten Messdaten sind nach Jahren geordnet in tabellarischen Übersichten den Anlagenteilen 1 bis 5 dieses Messberichtes beigelegt.

Auf Basis der vorliegenden Messdaten wurden darüber hinaus statistische Auswertungen für die jeweiligen Messorte durchgeführt. Für alle Messorte werden die gemessenen Schwinggeschwindigkeiten sowie die Relativwerte separat für die drei Achsen (x, y: horizontal und z: vertikal) betrachtet. Der Relativwert stellt hierbei das Verhältnis des tatsächlichen Messwertes zum gemäß DIN 4150-3 zulässigen frequenzabhängigen Anhalts- bzw. Immissionswertes dar. Somit kann aus der Betrachtung der Relativwerte ein guter Überblick über das aus den Sprengungen resultierende Erschütterungsniveau abgeleitet werden. Die statistische Auswertung beinhaltet die jeweiligen Maximalwerte, Median- und Mittelwerte. Dabei ist zu beachten, dass der Maximalwert als Ausreißer aus nur einer einzelnen Sprengung basiert.

Für einen umfassenden Überblick über das im Betrachtungszeitraum emittierte Erschütterungsniveau ist es hingegen sinnvoller, den Median (lagetypischer Mittelwert) zu betrachten. Dieser

Wert zeigt am deutlichsten die Entwicklung des Erschütterungsniveaus an, da er gewichtet ist: 50 % der Werte liegen oberhalb und 50 % unterhalb dieses Wertes.

Für die Messorte IO 1 a, IO 2 a, IO 3 a, IO 4 a, IO 5 a und IO 6 a werden zudem informationshalber – z. B. für die Immissionsprognose eines Erweiterungsantrags) die nach den Formeln Koch und BGR-Sediment berechneten Gebirgsbeiwerte aufgeführt.

Wie bereits ausgeführt, erfolgte am Messort IO 5 b ebenfalls eine Auswertung der Messdaten gegen DIN 4150-2. Dementsprechend sind diese Daten hier ebenfalls Bestandteil der statistischen Auswertung.

Nachfolgend werden die Ergebnisse der statistischen Auswertungen im Einzelnen dokumentiert.

Anmerkung

Laut DIN 45669-2 können – durch die Erfüllung der in der DIN 45669-1 festgelegten Einzelanforderungen an Schwingungsmesser – die gerätetechnisch bedingten Messwertabweichungen klein gehalten werden. Aufgrund der in der DIN 45669-1 erlaubten Einzelabweichung ist zu erwarten, dass die Messwertabweichung einzelner Anzeigegrößen unabhängig von der Signalart folgende Vertrauensgrenze mit hohem statistischem Vertrauensniveau einhält:

Für die verwendeten Messgeräte gilt 20 % bei Spitzenwerten.

Insofern könnten die Messwerte in einem Wertekorridor von +/- 20 % um die dargestellten Spitzenwerte liegen.

IO 1 a - Edelmanstr. 60 (Haigerloch-Weildorf) - Fundament

Am IO 1 a wurden 32 Sprengungen messtechnisch dokumentiert, davon 22 als Events (Schwingungsverläufe oberhalb der Triggerschwelle). Die geringste erfasste Entfernung zwischen IO 1 a und den jeweiligen Sprengstellen beträgt 884 m. Alle erfassten Entfernungen zu den jeweiligen Sprengstellen sind der tabellarischen Aufstellung der Anlagenteile 1 und 2 zu entnehmen.

Der im Betrachtungszeitraum ermittelte maximale Relativwert beträgt 13,5 %, der aus einer Schwinggeschwindigkeit von 0,736 mm/s resultiert. Der Median der Relativwerte liegt bei 6,5 %, der Median der Schwinggeschwindigkeit v_i bei 0,337 mm/s. Beide Werte verdeutlichen, dass im Betrachtungszeitraum am IO 1 a ein signifikant geringes Erschütterungsniveau zu verzeichnen ist.

Die Berechnung der Gebirgsbeiwerte ergibt für die Formel nach Koch maximal den Wert 75, für die Formel BGR-Sediment 1510. Zur Einordnung dieser und der nachfolgend aufgeführten Werte, wird darauf hingewiesen, dass, wenn keine Erfahrungs- bzw. Messwerte aus dem anstehenden Gebirge vorliegen, für Koch der Wert $K = 100$ und für BGR-Sediment der Wert $K = 969$ verwendet wird.

In der nachfolgenden Tabelle 5 ist die statistische Auswertung der am IO 1 a - Edelmanstr. 60 (Haigerloch-Weildorf) - Fundament erfassten Messdaten aufgeführt.

IO 1 a - Edelmanstr. 60 (Haigerloch-Weildorf) - Fundament										
Betrachtungszeitraum 05.10.2015 - 19.08.2016										
Anzahl Sprengungen = 32										
Anzahl der Sprengungen $v_i < \text{Trigger Level} = 10$										
Anzahl der Sprengungen $v_i > \text{Trigger Level} = 22$										
	Schwinggeschwindigkeit in mm/s gemessen am Fundament				Relativwert (gemäß DIN 4150-3)				Berechnete Geb.-Beiwerte	
	v_x	v_y	v_z	$v_{i, \max}$	$\%_x$	$\%_y$	$\%_z$	$\%_{i, \max}$	Koch	BGR _{Sediment}
Maximalwert	0,697	0,736	0,522	0,736	13,2%	13,5%	9,4%	13,5%	75	1510
Median	0,370	0,339	0,322	0,337	7,4%	6,3%	5,8%	6,5%	46	905
Mittelwert	0,421	0,387	0,320	0,376	8,1%	7,2%	6,0%	7,1%	48	950

Tabelle 5: IO 1 a – Statistische Auswertung der Messdaten

IO 2 a - Theresienstr. 20 (Haigerloch-Weildorf) - Fundament

91 Sprengungen wurden am IO 2 a messtechnisch erfasst. Dabei liegen für 71 Sprengungen Eventdaten vor. Die übrigen 20 Sprengungen sind in den Hintergrunddaten dokumentiert.

Der maximale Relativwert in Höhe von 17,7 % basiert auf einer Schwinggeschwindigkeit von 0,916 mm/s. Mit einem Median der Relativwerte von 7,7 % ist ein geringfügig höheres Erschütterungsniveau zu verzeichnen als am IO 1 a. Der Median der Schwinggeschwindigkeit v_i beträgt 0,326 mm/s.

Der maximale, berechnete Gebirgsbeiwert nach der Formel Koch beträgt 103, der nach der Formel BGR-Sediment 1909, der sehr hoch ist und gegebenenfalls auf unstimminge Daten zurückzuführen ist.

Die statistischen Auswertungen der Messdaten des IO 2 a - Theresienstr. 20 (Haigerloch-Weildorf) - Fundament sind der nachfolgenden Tabelle 6 zu entnehmen.

IO 2 a - Theresienstr. 20 (Haigerloch-Weildorf) - Fundament										
Betrachtungszeitraum 05.10.2015 - 15.06.2018										
Anzahl Sprengungen = 91										
Anzahl der Sprengungen $v_i < \text{Trigger Level} = 20$										
Anzahl der Sprengungen $v_i > \text{Trigger Level} = 71$										
	Schwinggeschwindigkeit in mm/s gemessen am Fundament				Relativwert (gemäß DIN 4150-3)				Berechnete Geb.-Beiwerte	
	v_x	v_y	v_z	$v_{i, \max}$	$\%_x$	$\%_y$	$\%_z$	$\%_{i, \max}$	Koch	BGR _{Sediment}
Maximalwert	0,916	0,876	0,485	0,916	17,7%	17,5%	9,7%	17,7%	103	1909
Median	0,385	0,391	0,261	0,326	7,6%	7,8%	5,1%	7,7%	39	715
Mittelwert	0,401	0,415	0,267	0,361	7,9%	8,2%	5,3%	8,1%	41	736

Tabelle 6: IO 2 a – Statistische Auswertung der Messdaten

IO 3 a - Weildorfer Kreuz 2 (Haigerloch) - Fundament

Aufgrund des größten Messzeitraumes, sind im gesamten Betrachtungszeitraum am IO 3 a die meisten Sprengungen dokumentiert worden. Von den insgesamt 120 Sprengungen liegen 99 als Eventdaten vor.

An diesem Messort ist ein maximaler Relativwert von 32,2 % und somit der größte im Betrachtungszeitraum ermittelte Relativwert zu verzeichnen. Er resultiert aus einer Schwinggeschwindigkeit von 1,611 mm/s. Hierbei handelt es sich auch um die höchste im Betrachtungszeitraum am Fundament gemessene Schwinggeschwindigkeit im Vergleich zu den anderen Immissionsorten. Der Median der Relativwerte in Höhe von 9,1 % und der Median der Schwinggeschwindigkeit v_i in Höhe von 0,473 mm/s liegen beide über den entsprechenden Werten der übrigen Fundamentmessstellen.

Somit verdeutlichen alle vier genannten Werte, dass am IO 3 a im Betrachtungszeitraum das größte Erschütterungsniveau auftrat. Dieses Ergebnis ist bei der Betrachtung der erfassten minimalen Entfernungen zwischen den Sprengstellen und den IO plausibel. Denn der IO 3 a, der als einziger Messort südlich des Schotterwerkes in Haigerloch liegt, weist hier die geringsten Entfernungen auf.

Aus der Berechnung der Gebirgsbeiwerte resultiert unter Anwendung der Formel nach Koch ein maximaler Wert von 112, unter Anwendung der Formel BGR-Sediment ein maximaler Wert von 1949. Dieser beruht auf einem Einzelereignis. Bei der Betrachtung der für IO 3 a berechneten Gebirgsbeiwerte gilt es zu beachten, dass den Berechnungen eine bis zum 04.09.2020 reichende Datenbasis zugrunde liegt.

Die nachfolgende Tabelle 7 dokumentiert die statistische Auswertung der am IO 3 a - Weildorfer Kreuz 2 (Haigerloch) - Fundament erfassten Messdaten.

IO 3 a - Weildorfer Kreuz 2 (Haigerloch) - Fundament										
Betrachtungszeitraum 15.10.2015 - 16.12.2019										
Anzahl Sprengungen = 137										
Anzahl der Sprengungen $v_i < \text{Trigger Level} = 22$										
Anzahl der Sprengungen $v_i > \text{Trigger Level} = 115$										
	Schwinggeschwindigkeit in mm/s gemessen am Fundament				Relativwert (gemäß DIN 4150-3)				Berechnete Geb.-Beiwerte	
	v_x	v_y	v_z	$v_{i, \max}$	$\%_x$	$\%_y$	$\%_z$	$\%_{i, \max}$	Koch	BGR _{Sediment}
Maximalwert	1,611	1,519	1,162	1,611	32,2%	30,4%	23,2%	32,2%	112	1949
Median	0,466	0,501	0,431	0,466	9,3%	10,0%	7,3%	9,1%	38	574
Mittelwert	0,533	0,552	0,462	0,519	10,6%	11,0%	8,4%	10,0%	40	627

Tabelle 7: IO 3 a – Statistische Auswertung der Messdaten

IO 4 a - Am Bildstöckle 6 (Haigerloch-Weildorf) - Fundament

Von 59 Sprengungen am IO 4 a gemessenen Sprengungen wurden 53 als Eventdaten erfasst.

Dem maximalen Relativwert in Höhe von 11,1 % liegt eine Schwinggeschwindigkeit in Höhe von 0,555 mm/s zugrunde. Der Median der Relativwerte in Höhe von 4,3 % sowie der Median der Schwinggeschwindigkeit v_i in Höhe von 0,218 mm/s veranschaulichen das hier im Vergleich zu IO 1 a und IO 2 a geringere Erschütterungsniveau.

Die Berechnung der Gebirgsbeiwerte nach Koch führt zu einem maximalen Wert in Höhe von 78. Der maximale Wert bei Berechnung der Gebirgsbeiwerte nach der Formel BGR-Sediment beträgt 1563 als einmaliger Wert.

Tabelle 8 veranschaulicht nachfolgend die statistische Auswertung der Messdaten des IO 4 a - Am Bildstöckle 6 (Haigerloch-Weildorf) - Fundament.

IO 4 a - Am Bildstöckle 6 (Haigerloch-Weildorf) - Fundament										
Betrachtungszeitraum 19.08.2016 - 15.06.2018										
Anzahl Sprengungen = 59										
Anzahl der Sprengungen $v_i < \text{Trigger Level} = 6$										
Anzahl der Sprengungen $v_i > \text{Trigger Level} = 53$										
	Schwinggeschwindigkeit in mm/s gemessen am Fundament				Relativwert (gemäß DIN 4150-3)				Berechnete Geb.-Beiwerte	
	v_x	v_y	v_z	$v_{i, \max}$	$\%_x$	$\%_y$	$\%_z$	$\%_{i, \max}$	Koch	BGR _{Sediment}
Maximalwert	0,555	0,536	0,483	0,555	11,1%	10,7%	9,7%	11,1%	78	1563
Median	0,223	0,247	0,165	0,218	4,5%	4,9%	3,3%	4,3%	27	522
Mittelwert	0,245	0,279	0,184	0,236	4,9%	5,5%	3,7%	4,7%	31	589

Tabelle 8: IO 4 a – Statistische Auswertung der Messdaten

IO 5 a - Theresienstr. 14 (Haigerloch-Weildorf) - Fundament

Als Eventdaten liegen am IO 5 a insgesamt 44 der 47 hier erfassten Sprengungen vor. Während bei einer Sprengung Schwinggeschwindigkeiten unterhalb der Triggerschwelle zu verzeichnen sind, liegen für die Sprengungen 26/2017 und 27/2017 am 25.08.2017 keine Messdaten vor. Aufgrund einer Unterbrechung der Stromversorgung des Messgerätes durch die Hausbewohner, sind die beiden Sprengungen messtechnisch nicht erfasst worden.

Aus einer Schwinggeschwindigkeit in Höhe von 0,665 mm/s resultiert hier der maximale Relativwert in Höhe von 13,3 %. Der Median der Relativwerte beträgt 6,1 %, der Median der Schwinggeschwindigkeit v_i 0,309 mm/s. Damit liegt das Erschütterungsniveau hier geringfügig unter dem des IO 2 a. Dieser befindet sich, wie bereits angeführt, ebenfalls in der Theresienstr., jedoch in einem geringeren Abstand zum Schotterwerk. Somit ist eine Plausibilität der Werte gegeben.

Des Weiteren beträgt hier der maximale, berechnete Gebirgsbeiwert nach der Formel Koch 68, der nach der Formel BGR-Sediment 1273.

In der nachfolgenden Tabelle 9 ist die statistische Auswertung der Messdaten des IO 5 a - Theresienstr. 14 (Haigerloch-Weildorf) - Fundament dokumentiert.

IO 5 a - Theresienstr. 14 (Haigerloch-Weildorf) - Fundament										
Betrachtungszeitraum 01.02.2017 - 15.06.2018										
Anzahl Sprengungen = 47										
Anzahl der Sprengungen $v_i < \text{Trigger Level}$ / Keine Messdaten vorhanden = 3										
Anzahl der Sprengungen $v_i > \text{Trigger Level}$ = 44										
	Schwinggeschwindigkeit in mm/s gemessen am Fundament				Relativwert (gemäß DIN 4150-3)				Berechnete Geb.-Beiwerte	
	v_x	v_y	v_z	$v_{i, \max}$	$\%_x$	$\%_y$	$\%_z$	$\%_{i, \max}$	Koch	BGR _{Sediment}
Maximalwert	0,601	0,665	0,527	0,665	12,0%	13,3%	9,3%	13,3%	68	1273
Median	0,276	0,350	0,265	0,309	5,5%	7,0%	5,2%	6,1%	37	701
Mittelwert	0,317	0,359	0,283	0,320	6,3%	7,1%	5,6%	6,3%	40	745

Tabelle 9: IO 5 a – Statistische Auswertung der Messdaten

IO 5 b - Theresienstr. 14 (Haigerloch-Weildorf) - obersten Deckenebene

Das am IO 5 b installierte Messgerät hat neun der 47 Sprengungen als Event und 38 Sprengungen in den Hintergrunddaten erfasst.

Der maximale Relativwert von 17,6 % basiert auf einer Schwinggeschwindigkeit von 2,640 mm/s. Der Medianwert der Relativwerte fällt mit 8,7 % höher aus als am Fundamentmessort IO 5 a. Dies gilt auch für den Median der Schwinggeschwindigkeit v_i . Hier beträgt der Wert 1,469 mm/s. Da erfahrungsgemäß die oberste Deckenebene stärker angeregt wird als das Fundament, ist dieses Ergebnis der Messungen plausibel.

Die Auswertung der Messdaten gegen DIN 4150-2 ergibt einen maximalen KB_{Fmax} -Wert in Höhe von 1,539. Dies entspricht 25,6 % des maximal zulässigen IW_o - bzw. A_o -Wertes. Der für den Betrachtungszeitraum ermittelte Median beträgt 1,194 und somit 19,9 %. Aus diesen Werten lässt sich ableiten, dass sich die aus den Sprengungen resultierenden Einwirkungen auf Menschen im Wohngebäude IO 5 auf einem Niveau deutlich unterhalb des maximal zulässigen IW_o - bzw. A_o -Wertes befinden.

Die statistische Auswertung der am IO 5 b - Theresienstr. 14 (Haigerloch-Weildorf) - obersten Deckenebene erfassten Messdaten zeigt Tabelle 10 auf.

IO 5 b - Theresienstr. 14 (Haigerloch-Weildorf) - obersten Deckenebene											
Betrachtungszeitraum 01.02.2017 - 15.06.2018											
Anzahl Sprengungen = 47											
Anzahl der Sprengungen $v_i < \text{Trigger Level}$ / Keine Messdaten vorhanden = 38											
Anzahl der Sprengungen $v_i > \text{Trigger Level}$ = 9											
	Schwinggeschwindigkeit in mm/s gemessen im OG Deckenmitte				Relativwert (gemäß DIN 4150-3)				KB _{Fmax} (gemäß DIN 4150-2)		Ü-Wert
	v_x	v_y	v_z	$v_{i, \max}$	$\%_x$	$\%_y$	$\%_z$	$\%_{i, \max}$	Max	%	
Maximalwert	2,640	2,322	1,469	2,640	17,6%	15,5%	7,3%	17,6%	1,539	25,6%	4,810
Median	2,064	1,629	0,615	1,469	13,8%	10,9%	3,1%	8,7%	1,194	19,9%	3,875
Mittelwert	1,994	1,622	0,778	1,465	13,3%	10,8%	3,9%	9,3%	1,148	19,1%	3,888

Tabelle 10: IO 5 b – Statistische Auswertung der Messdaten

IO 6 a - Theresienstr. 24 (Haigerloch-Weildorf) - Fundament

Die messtechnische Dokumentation am IO 6 a umfasst 32 Sprengungen, davon 27 als Event.

Der maximale, im Betrachtungszeitraum ermittelte Relativwert beträgt 17,1 %, der aus einer Schwinggeschwindigkeit von 0,853 mm/s resultiert. Der Median der Relativwerte liegt bei 6,6 %, der Median der Schwinggeschwindigkeit v_i bei 0,328 mm/s. Aus der Betrachtung dieser Werte lässt sich ableiten, dass sich am IO 6 a die Erschütterungen auf einem vergleichbaren Niveau bewegen wie am benachbarten IO 2 a.

Die Berechnung der Gebirgsbeiwerte unter Anwendung der Formel nach Koch führt zu einem maximalen Wert in Höhe von 63, unter Anwendung der Formel BGR-Sediment zu einem Wert in Höhe von 1072. Wie am IO 3 a, basieren auch hier die Berechnungen auf einer Datengrundlage, die sich bis zum 04.09.2020 erstreckt.

Die Betrachtung der Messergebnisse abschließend enthält die nachfolgende Tabelle 11 die statistische Auswertung der am IO 6 a - Theresienstr. 24 (Haigerloch-Weildorf) - Fundament erfassten Messdaten.

IO 6 a - Theresienstr. 24 (Haigerloch-Weildorf) - Fundament										
Betrachtungszeitraum 15.06.2018 - 04.09.2020										
Anzahl Sprengungen = 49										
Anzahl der Sprengungen $v_i < \text{Trigger Level} = 6$										
Anzahl der Sprengungen $v_i > \text{Trigger Level} = 40$										
	Schwinggeschwindigkeit in mm/s gemessen am Fundament				Relativwert (gemäß DIN 4150-3)				Berechnete Geb.-Beiwerte	
	v_x	v_y	v_z	$v_{i, \max}$	$\%_x$	$\%_y$	$\%_z$	$\%_{i, \max}$	Koch	BGR _{Sediment}
Maximalwert	0,855	0,794	0,370	0,853	17,1%	15,9%	7,4%	17,1%	63	1072
Median	0,393	0,355	0,190	0,322	7,9%	7,0%	3,8%	6,5%	34	591
Mittelwert	0,457	0,392	0,213	0,332	9,1%	7,8%	4,2%	6,6%	35	612

Beachte für 3 Sprengungen in 2019:

Keine Messdaten vorhanden, aufgrund Unterbrechung der Stromversorgung des Messgerätes

Tabelle 11: IO 6 a – Statistische Auswertung der Messdaten

7 Schlussfolgerung

An allen sieben Immissionsorten (IO 1 a, IO 2 a, IO 3 a, IO 4 a, IO 5 a, IO 5 b, IO 6 a) werden die Anhalts- bzw. Immissionswerte gemäß DIN 4150-3 signifikant unterschritten. Der Maximalwert beträgt 32,2 % des zulässigen Wertes.

Ferner ist für das IO 5 b festzustellen, dass hier die die Anhalts- bzw. Immissionswerte gemäß DIN 4150-2 ebenfalls deutlich unterschritten werden. Hier ist ein maximaler KB_{Fmax} – Wert in Höhe von 1,539 erreicht worden. Das entspricht 25,6 % des maximal zulässigen Wertes.

Bei allen Sprengungen, die hier dokumentiert wurden, lag der höchste Schwinggeschwindigkeitswert am Gebäudefundament bei einer Schwinggeschwindigkeit von $v_i = 1,6$ mm/s (IO 3a).

Dementsprechend kann bei den als repräsentativ ausgewählten Gebäuden ausgeschlossen werden, dass die im Betrachtungszeitraum getätigten Sprengungen ursächlich für etwaige Gebäudeschäden sein können.

Um nun auch eine Beurteilung nach DIN 4150 Teil 2 durchführen zu können, ist eine Hochrechnung für die Geschossdecken erforderlich. Bei normalen Wohngebäuden, kann von einem Überhöhungswert von $\bar{U} = 4$ ausgegangen werden.

Demnach würden am Messort Geschossdecke eine maximale Schwinggeschwindigkeit von $v_i = 6,64$ mm/s aufgetreten sein.

Das entspricht

- für das aufsteigende Mauerwerk einem Relativwert von 44 % nach DIN 4150 Teil 3 (zulässig $v_{i, \max} = 20$ mm/s) und
- in der Deckenmitte einem Relativwert von 19,2 % (zulässig $v_{i, \max} = 20$ mm/s).

Nach DIN 4150 Teil 2 entspricht ein $KB_{Fmax} = A_o = IW_o = 6$ in etwa einer Schwinggeschwindigkeit von $v_{i, \max} = 14,9$ mm/s. Das bedeutet auch dieser Wert wäre deutlich eingehalten. Es wären maximal ca. 44,6 % erreicht worden.

Alle Messergebnisse können im Rahmen zu erstellender, gutachterlicher Stellungnahmen verwendet werden.

Dipl.-Ing. Guido A. Schmücker



Bergheim, 05. September 2020

Anhang

A Fotodokumentation der einzelnen Messobjekte und Messorte

IO 1 a: Edelmanstr. 60 in 72401 Haigerloch-Weildorf



Außenansicht des Wohngebäudes Edelmanstr. 60 (IO 01 a), Blickrichtung Westen

IO 2 a: Theresienstr. 20 in 72401 Haigerloch-Weildorf



Außenansicht des Wohngebäudes Theresienstr. 20 (IO 02 a), Blickrichtung Südwest



Darstellung zum Messort IO 2 a



Detailsicht des Messortes IO 2 a

IO 3 a: Weildorfer Kreuz 2 in 72401 Haigerloch



Teilansicht des Wohn-/Geschäftsgebäudes Weildorfer Kreuz 2 (IO 3 a), Blickrichtung Westen



Messort IO 3 a in der Detailansicht (1)



Detailsicht des Messortes IO 3 a (2)

IO 4 a: Am Bildstöckle 6 in 72401 Haigerloch-Weildorf



Außenansicht des Wohngebäudes Am Bildstöckle 6 (IO 04 a), Blickrichtung Südwest

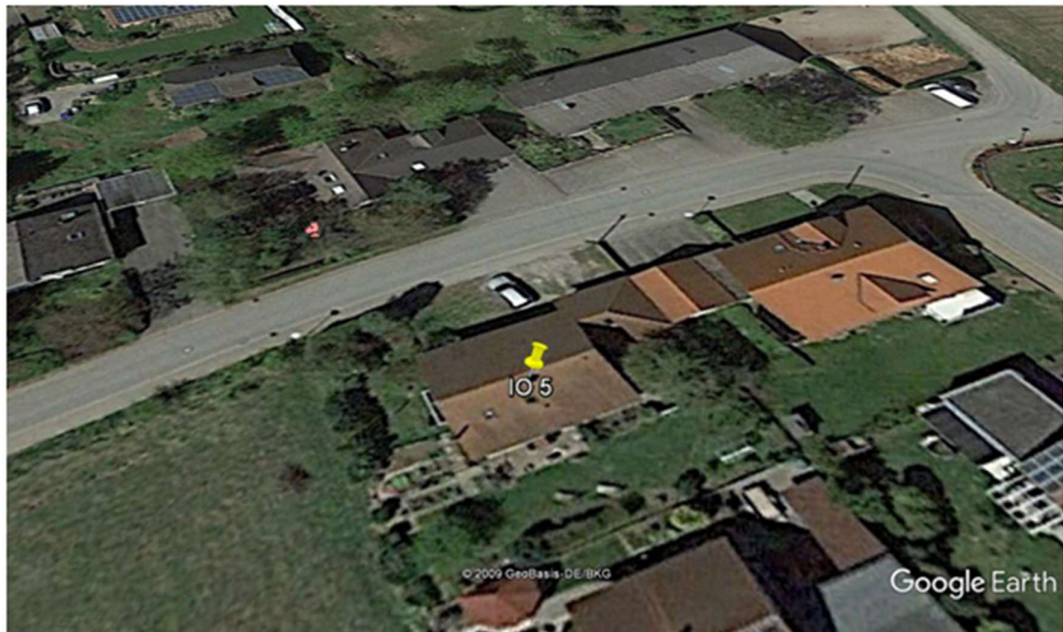


Detailansicht zum Messort IO 4 a (1)



Detailansicht des Messortes IO 4 a

IO 5 a, b: Theresienstr. 14 in 72401 Haigerloch-Weildorf



Draufsicht auf das Wohngebäude Theresienstr. 14 (IO 05 a, IO 5 b), Blickrichtung Norden



Detailansicht zum Messort IO 5 a (1)



Detailsicht des Messortes IO 5 a (2)



Messgeräteaufstellung am Messort IO 5 b



Detailsicht des Messortes IO 5 b

IO 6 a: Theresienstr. 24 in 72401 Haigerloch-Weildorf



Außenansicht des Wohngebäudes Theresienstr. 24 (IO 06 a), Blickrichtung Südost



Messort IO 6 a



Detailsicht am Messort IO 6 a

Bohrlöcher - Tiefe Zünder Zeitstufen Sprengschnur	Lademenge / Zeitstufe Sprengladung	Messstellen	Dist.	Geräte	Frequenz in Hz			Maximalgeschwindigkeit in mm/s und Relativwerte gemäß DIN 4150-3						Maximal zulässige Geschwindigkeit in mm/s gemäß DIN 4150-3			KBFmax und Relativwerte nach DIN 4150-2		Ü
					X	Y	Z	X	%	Y	%	Z	%	X	Y	Z	Max	%	
12.10.2015 13:12:00 Sprengung-Nr. 5 Sohle 4																			
15 Loch - 2,4 m 15 Zünder 15 Zeitstufen	2,5 kg/ZS 37,5 kg	IO 1 a, Haus Gauss	-	ESS_101-15220006	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s) ESS 101 am 05.10.2015 um 13:00 Uhr am IO 1 a, Haus Gauss aufgebaut.														
		IO 2 a, Haus Fischer	-	ESS_006	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s) ESS 006 am 05.10.2015 um 16:00 Uhr am IO 2 a, Haus Fischer aufgebaut.														
12.10.2015 15:20:00 Sprengung-Nr. 6 Sohle 2																			
6 Loch - 23,0 m 6 Zünder 6 Zeitstufen	77,08 kg/ZS 462,5 kg	IO 1 a, Haus Gauss	932,0 m	ESS_101-15220006	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														
		IO 2 a, Haus Fischer	749,0 m	ESS_006	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														
14.10.2015 09:25:00 Sprengung-Nr. 7 Sohle 1																			
6 Loch - 20,0 m 6 Zünder 6 Zeitstufen	45,42 kg/ZS 272,5 kg	IO 1 a, Haus Gauss	893,0 m	ESS_101-15220006	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														
		IO 2 a, Haus Fischer	706,0 m	ESS_006	8,0	10,4	9,7	0,239	4,8%	0,195	3,8%	0,146	2,9%	5,0	5,1	5,0	-	-	-
19.10.2015 09:08:00 Sprengung-Nr. 8 Sohle 3																			
5 Loch - 27,0 m 5 Zünder 5 Zeitstufen	60 kg/ZS 300 kg	IO 1 a, Haus Gauss	934,0 m	ESS_101-15220006	Trigger-Level nicht erreicht (0,20 mm/s)														
		IO 2 a, Haus Fischer	760,0 m	ESS_006	12,2	9,8	9,2	0,215	3,9%	0,167	3,3%	0,155	3,1%	5,6	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a, Haus Beck	566,0 m	ESS_103-15220007	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s) ESS 103 am 15.10.2015 um 13:30 Uhr am IO 3 a, Haus Beck aufgebaut.														
19.10.2015 10:31:00 Sprengung-Nr. 9 Sohle 1																			
10 Loch - 14,0 m 10 Zünder 10 Zeitstufen	37,5 kg/ZS 375 kg	IO 1 a, Haus Gauss	917,0 m	ESS_101-15220006	Trigger-Level nicht erreicht (0,20 mm/s)														
		IO 2 a, Haus Fischer	727,0 m	ESS_006	8,0	6,1	5,4	0,229	4,6%	0,156	3,1%	0,142	2,8%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a, Haus Beck	626,0 m	ESS_103-15220007	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														
23.10.2015 09:45:00 Sprengung-Nr. 10 Sohle 2																			
5 Loch - 23,5 m 5 Zünder 5 Zeitstufen	55 kg/ZS 276,2 kg	IO 1 a, Haus Gauss	981,0 m	ESS_101-15220006	Trigger-Level nicht erreicht (0,20 mm/s)														
		IO 2 a, Haus Fischer	796,0 m	ESS_006	9,2	10,0	4,7	0,314	6,3%	0,185	3,7%	0,163	3,3%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a, Haus Beck	628,0 m	ESS_103-15220007	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														
23.10.2015 09:50:00 Sprengung-Nr. 11 Sohle 2																			
6 Loch - 23,5 m 6 Zünder 6 Zeitstufen	65 kg/ZS 376,8 kg	IO 1 a, Haus Gauss	909,0 m	ESS_101-15220006	4,5	13,9	11,3	0,412	8,2%	0,360	6,0%	0,224	4,2%	5,0	6,0	5,3	-	-	-
		IO 2 a, Haus Fischer	729,0 m	ESS_006	3,9	9,9	4,3	0,311	6,2%	0,249	5,0%	0,157	3,1%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a, Haus Beck	580,0 m	ESS_103-15220007	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														
30.10.2015 11:10:00																			
		IO 1 a, Haus Gauss	-	ESS_101-15220006	9,7	9,7	10,5	0,548	11,0%	0,460	9,2%	0,352	6,9%	5,0	5,0	5,1	-	-	-
		IO 2 a, Haus Fischer	-	ESS_006	8,8	10,1	8,9	0,417	8,3%	0,693	13,8%	0,252	5,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a, Haus Beck	-	ESS_103-15220007	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														
04.11.2015 10:58:00 Sprengung-Nr. 12 Sohle 4																			
16 Loch - 2,8 m 16 Zünder 16 Zeitstufen	4,48 kg/ZS 71,6 kg	IO 1 a, Haus Gauss	-	ESS_101-15220006	Trigger-Level nicht erreicht (0,20 mm/s)														
		IO 2 a, Haus Fischer	-	ESS_006	Trigger-Level nicht erreicht (0,20 mm/s)														
		IO 3 a, Haus Beck	-	ESS_103-15220007	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														
04.11.2015 10:59:00 Sprengung-Nr. 13 Sohle 3																			
5 Loch - 28,0 m 5 Zünder 5 Zeitstufen	100,8 kg/ZS 504 kg	IO 1 a, Haus Gauss	965,0 m	ESS_101-15220006	12,8	12,7	12,0	0,604	10,6%	0,720	12,7%	0,388	7,1%	5,7	5,7	5,5	-	-	-
		IO 2 a, Haus Fischer	786,0 m	ESS_006	11,8	9,8	5,1	0,647	11,9%	0,394	7,9%	0,271	5,4%	5,4	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a, Haus Beck	600,0 m	ESS_103-15220007	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														

Bohrlöcher - Tiefe Zünder Zeitstufen Sprengschnur	Lademenge / Zeitstufe Sprengladung	Messstellen	Dist.	Geräte	Frequenz in Hz			Maximalgeschwindigkeit in mm/s und Relativwerte gemäß DIN 4150-3						Maximal zulässige Geschwindigkeit in mm/s gemäß DIN 4150-3			KBFmax und Relativwerte nach DIN 4150-2		Ü
					X	Y	Z	X	%	Y	%	Z	%	X	Y	Z	Max	%	
17.11.2015 11:38:00 Sprengung-Nr. 14 Sohle 3																			
11 Loch - 27,0 m 11 Zünder 11 Zeitstufen	100 kg/ZS 1100 kg	IO 1 a, Haus Gauss	984,0 m	ESS_101-15220006	12,6	11,9	12,3	0,697	12,3%	0,736	13,5%	0,494	8,9%	5,6	5,5	5,6	-	-	-
		IO 2 a, Haus Fischer	802,0 m	ESS_006	11,6	12,1	4,4	0,626	11,6%	0,555	10,0%	0,349	7,0%	5,4	5,5	5,0	-	-	-
		IO 3 a, Haus Beck	619,0 m	ESS_103-15220007	5,9	6,2	12,8	0,526	10,5%	0,448	9,0%	0,615	10,8%	5,0	5,0	5,7	-	-	-
17.11.2015 11:39:00 Sprengung-Nr. 15 Sohle 1																			
11 Loch - 20,0 m 11 Zünder 11 Zeitstufen	68,86 kg/ZS 757,5 kg	IO 1 a, Haus Gauss	892,0 m	ESS_101-15220006	8,7	14,4	6,7	0,587	11,7%	0,352	5,8%	0,427	8,5%	5,0	6,1	5,0	-	-	-
		IO 2 a, Haus Fischer	704,0 m	ESS_006	7,9	10,6	7,1	0,566	11,3%	0,374	7,3%	0,235	4,7%	5,0	5,1	5,0	-	-	-
		IO 3 a, Haus Beck	607,0 m	ESS_103-15220007	7,3	6,4	8,2	0,312	6,2%	0,339	6,8%	0,389	7,8%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
02.12.2015 11:03:00 Sprengung-Nr. 16 Sohle 2																			
6 Loch - 24,0 m 6 Zünder 6 Zeitstufen	80 kg/ZS 475 kg	IO 1 a, Haus Gauss	949,0 m	ESS_101-15220006	13,2	6,8	14,0	0,334	5,8%	0,353	7,1%	0,197	3,3%	5,8	5,0	6,0	-	-	-
		IO 2 a, Haus Fischer	765,0 m	ESS_006	7,8	14,2	7,7	0,445	8,9%	0,329	5,4%	0,142	2,8%	5,0	6,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a, Haus Beck	614,0 m	ESS_103-15220007	6,6	6,2	21,1	0,376	7,5%	0,293	5,9%	0,292	3,8%	5,0	5,0	7,8	-	-	-
02.12.2015 11:20:00 Sprengung-Nr. 17 Sohle 1																			
6 Loch - 14,0 m 6 Zünder 6 Zeitstufen	38 kg/ZS 225 kg	IO 1 a, Haus Gauss	937,0 m	ESS_101-15220006	Trigger-Level nicht erreicht (0,20 mm/s)														
		IO 2 a, Haus Fischer	747,0 m	ESS_006	Trigger-Level nicht erreicht (0,20 mm/s)														
		IO 3 a, Haus Beck	633,0 m	ESS_103-15220007	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														
11.12.2015 10:44:00 Sprengung-Nr. 18 Sohle 2																			
9 Loch - 24,0 m 9 Zünder 9 Zeitstufen	82 kg/ZS 725 kg	IO 1 a, Haus Gauss	972,0 m	ESS_101-15220006	10,5	11,1	10,9	0,547	10,6%	0,701	13,3%	0,326	6,2%	5,1	5,3	5,2	-	-	-
		IO 2 a, Haus Fischer	786,0 m	ESS_006	7,4	6,0	5,4	0,404	8,1%	0,300	6,0%	0,238	4,8%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a, Haus Beck	628,0 m	ESS_103-15220007	5,3	14,7	11,0	0,351	7,0%	0,430	7,0%	0,354	6,7%	5,0	6,2	5,3	-	-	-
11.12.2015 10:45:00 Sprengung-Nr. 19 Sohle 1																			
6 Loch - 14,8 m 6 Zünder 6 Zeitstufen	43 kg/ZS 250 kg	IO 1 a, Haus Gauss	972,0 m	ESS_101-15220006	10,3	5,2	4,7	0,236	4,7%	0,230	4,6%	0,128	2,6%	5,1	5,0	5,0	-	-	-
		IO 2 a, Haus Fischer	783,0 m	ESS_006	3,8	5,6	5,3	0,255	5,1%	0,153	3,1%	0,126	2,5%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a, Haus Beck	646,0 m	ESS_103-15220007	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														

Bohrlöcher - Tiefe Zünder Zeitstufen Sprengschnur	Lademenge / Zeitstufe Sprengladung	Messstellen	Dist.	Geräte	Frequenz in Hz			Maximalgeschwindigkeit in mm/s und Relativwerte gemäß DIN 4150-3						Maximal zulässige Geschwindigkeit in mm/s gemäß DIN 4150-3			KBFmax und Relativwerte nach DIN 4150-2		Ü
					X	Y	Z	X	%	Y	%	Z	%	X	Y	Z	Max	%	
23.02.2016 10:36:33 Sprengung-Nr. 1 Sohle 3																			
6 Loch - 27m 6 Zünder 6 Zeitstufen	104 kg/ZS 625 kg	IO 1 a (Haus Gauss)	933,0 m	ESS_101-15220006	6,4	15,6	15,4	0,396	7,9%	0,660	10,3%	0,522	8,2%	5,0	6,4	6,4	-	-	-
		IO 2 a (Haus Fischer)	758,0 m	ESS_006	11,9	9,7	6,4	0,351	6,4%	0,316	6,3%	0,256	5,1%	5,5	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Haus Beck)	570,0 m	ESS_103-15220007	5,7	6,2	11,6	0,575	11,5%	1,350	27,0%	0,801	14,8%	5,0	5,0	5,4	-	-	-
23.02.2016 10:37:11 Sprengung-Nr. 2 Sohle 1																			
10 Loch - 21m 10 Zünder 10 Zeitstufen	63 kg/ZS 625 kg	IO 1 a (Haus Gauss)	886,0 m	ESS_101-15220006	8,4	9,5	9,3	0,448	9,0%	0,339	6,8%	0,352	7,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 2 a (Haus Fischer)	707,0 m	ESS_006	8,6	9,5	8,8	0,544	10,9%	0,551	11,0%	0,350	7,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Haus Beck)	549,0 m	ESS_103-15220007	5,6	5,1	8,9	0,519	10,4%	0,456	9,1%	0,691	13,8%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
16.03.2016 13:58:00 Sprengung-Nr. 5 Sohle 4																			
16 Loch - 2,5m 16 Zünder 16 Zeitstufen	3 kg/ZS 50 kg	IO 1 a (Haus Gauss)	-	ESS_101-15220006	Trigger-Level nicht erreicht (0,20 mm/s)														
		IO 2 a (Haus Fischer)	-	ESS_006	Trigger-Level nicht erreicht (0,20 mm/s)														
		IO 3 a (Haus Beck)	-	ESS_103-15220007	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														
16.03.2016 16:23:48 Sprengung-Nr. 4 Sohle 2																			
7 Loch - 24m 7 Zünder 7 Zeitstufen	94 kg/ZS 658 kg	IO 1 a (Haus Gauss)	929,0 m	ESS_101-15220006	13,3	15,7	14,3	0,322	5,5%	0,303	4,7%	0,303	5,0%	5,8	6,4	6,1	-	-	-
		IO 2 a (Haus Fischer)	746,0 m	ESS_006	3,8	10,5	21,5	0,330	6,6%	0,255	5,0%	0,262	3,3%	5,0	5,1	7,9	-	-	-
		IO 3 a (Haus Beck)	601,0 m	ESS_103-15220007	19,6	15,2	21,6	0,363	4,9%	0,358	5,7%	0,448	5,7%	7,4	6,3	7,9	-	-	-
16.03.2016 16:24:16 Sprengung-Nr. 3 Sohle 1																			
12 Loch - 14,5m 12 Zünder 12 Zeitstufen	42 kg/ZS 500 kg	IO 1 a (Haus Gauss)	951,0 m	ESS_101-15220006	5,5	12,4	13,7	0,310	6,2%	0,291	5,2%	0,190	3,2%	5,0	5,6	5,9	-	-	-
		IO 2 a (Haus Fischer)	761,0 m	ESS_006	7,7	5,6	5,3	0,398	8,0%	0,238	4,8%	0,229	4,6%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Haus Beck)	641,0 m	ESS_103-15220007	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														
07.04.2016 09:22:00 Sprengung-Nr. 6 Sohle 2																			
7 Loch - 24m 7 Zünder 7 Zeitstufen	87 kg/ZS 608 kg	IO 1 a (Haus Gauss)	949,0 m	ESS_101-15220006	11,9	6,7	6,3	0,313	5,7%	0,250	5,0%	0,187	3,7%	5,5	5,0	5,0	-	-	-
		IO 2 a (Haus Fischer)	764,0 m	ESS_006	7,7	2,6	7,5	0,277	5,5%	0,233	4,7%	0,143	2,9%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Haus Beck)	617,0 m	ESS_103-15220007	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														
25.04.2016 10:24:49 Sprengung-Nr. 7 Sohle 3																			
6 Loch - 27m 6 Zünder 6 Zeitstufen	116 kg/ZS 700 kg	IO 1 a (Haus Gauss)	952,0 m	ESS_101-15220006	8,4	9,4	7,8	0,320	6,4%	0,239	4,8%	0,288	5,8%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 2 a (Haus Fischer)	774,0 m	ESS_006	7,8	9,6	7,6	0,587	11,7%	0,281	5,6%	0,296	5,9%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Haus Beck)	591,0 m	ESS_103-15220007	8,3	7,3	10,8	0,496	9,9%	0,399	8,0%	0,540	10,4%	5,0	5,0	5,2	-	-	-
25.04.2016 10:25:16 Sprengung-Nr. 8 Sohle 1																			
10 Loch - 20,5m 10 Zünder 10 Zeitstufen	70 kg/ZS 700 kg	IO 1 a (Haus Gauss)	895,0 m	ESS_101-15220006	5,7	6,0	5,0	0,256	5,1%	0,325	6,5%	0,414	8,3%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 2 a (Haus Fischer)	722,0 m	ESS_006	5,9	5,0	4,7	0,355	7,1%	0,305	6,1%	0,252	5,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Haus Beck)	526,0 m	ESS_103-15220007	5,7	6,4	9,2	0,800	16,0%	0,418	8,4%	0,515	10,3%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
12.05.2016 11:37:55 Sprengung-Nr. 09 Sohle 3																			
6 Loch - 27m 17 Zünder 17 Zeitstufen	83 kg/ZS 500 kg	IO 1 a (Haus Gauss)	931,0 m	ESS_101-15220006	4,6	13,2	7,8	0,272	5,4%	0,273	4,7%	0,264	5,3%	5,0	5,8	5,0	-	-	-
		IO 2 a (Haus Fischer)	758,0 m	ESS_006	7,9	9,7	9,4	0,254	5,1%	0,277	5,5%	0,205	4,1%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Haus Beck)	544,0 m	ESS_103-15220007	8,4	7,3	10,9	0,634	12,7%	0,705	14,1%	0,809	15,4%	5,0	5,0	5,2	-	-	-
12.05.2016 11:38:11 Sprengung-Nr. 10 Sohle 1																			
10 Loch - 15,5m 10 Zünder 10 Zeitstufen	83 kg/ZS 533 kg	IO 1 a (Haus Gauss)	917,0 m	ESS_101-15220006	9,9	9,8	6,4	0,659	13,2%	0,264	5,3%	0,337	6,7%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 2 a (Haus Fischer)	727,0 m	ESS_006	7,6	10,1	5,3	0,208	4,2%	0,291	5,8%	0,202	4,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Haus Beck)	629,0 m	ESS_103-15220007	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														

Bohrlöcher - Tiefe Zünder Zeitstufen Sprengschnur	Lademenge / Zeitstufe Sprengladung	Messstellen	Dist.	Geräte	Frequenz in Hz			Maximalgeschwindigkeit in mm/s und Relativwerte gemäß DIN 4150-3						Maximal zulässige Geschwindigkeit in mm/s gemäß DIN 4150-3			KBFmax und Relativwerte nach DIN 4150-2		Ü
					X	Y	Z	X	%	Y	%	Z	%	X	Y	Z	Max	%	
01.06.2016 10:48:00 Sprengung-Nr. 11 Sohle 2																			
9 Loch - 24m 9 Zünder 9 Zeitstufen	75 kg/ZS 675 kg	IO 1 a (Haus Gauss)	914,0 m	ESS_101-15220006	6,4	5,9	6,5	0,191	3,8%	0,185	3,7%	0,244	4,9%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 2 a (Haus Fischer)	741,0 m	ESS_006	6,2	10,5	6,6	0,289	5,8%	0,320	6,2%	0,215	4,3%	5,0	5,1	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Haus Beck)	523,0 m	ESS_103-15220007	6,0	6,2	11,8	0,386	7,7%	0,396	7,9%	0,440	8,1%	5,0	5,0	5,4	-	-	-
03.06.2016 12:35:00 Sprengung-Nr. 12 Sohle 1																			
8 Loch - 21,5m 8 Zünder 8 Zeitstufen	69 kg/ZS 550 kg	IO 1 a (Haus Gauss)	890,0 m	ESS_101-15220006	6,4	6,6	6,4	0,647	12,9%	0,395	7,9%	0,453	9,1%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 2 a (Haus Fischer)	702,0 m	ESS_006	7,7	6,2	8,0	0,495	9,9%	0,320	6,4%	0,294	5,9%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Haus Beck)	609,0 m	ESS_103-15220007	5,3	6,2	10,4	0,274	5,5%	0,543	10,9%	0,276	5,4%	5,0	5,0	5,1	-	-	-
13.06.2016 09:30:00 Sprengung-Nr. 13 Sohle 2																			
11 Loch - 21,5m 11 Zünder 11 Zeitstufen	71 kg/ZS 775 kg	IO 1 a (Haus Gauss)	884,0 m	ESS_101-15220006	6,5	6,5	6,6	0,370	7,4%	0,317	6,3%	0,276	5,5%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 2 a (Haus Fischer)	704,0 m	ESS_006	5,6	10,4	4,5	0,292	5,8%	0,340	6,7%	0,226	4,5%	5,0	5,1	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Haus Beck)	566,0 m	ESS_103-15220007	5,7	5,2	22,3	0,508	10,2%	0,407	8,1%	0,276	3,4%	5,0	5,0	8,1	-	-	-
04.07.2016 10:58:00 Sprengung-Nr. 14 Sohle 3																			
8 Loch - 27m 8 Zünder 8 Zeitstufen	85 kg/ZS 680 kg	IO 1 a (Haus Gauss)	973,0 m	ESS_101-15220006	12,3	6,7	12,4	0,519	9,3%	0,518	10,4%	0,322	5,8%	5,6	5,0	5,6	-	-	-
		IO 2 a (Haus Fischer)	792,0 m	ESS_006	7,4	11,0	7,5	0,548	11,0%	0,452	8,6%	0,235	4,7%	5,0	5,3	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Haus Beck)	612,0 m	ESS_103-15220007	6,7	6,2	11,3	0,275	5,5%	0,426	8,5%	0,396	7,4%	5,0	5,0	5,3	-	-	-
04.07.2016 10:59:00 Sprengung-Nr. 15 Sohle 1																			
17 Loch - 18m 17 Zünder 17 Zeitstufen	47 kg/ZS 795 kg	IO 1 a (Haus Gauss)	920,0 m	ESS_101-15220006	Trigger-Level nicht erreicht (0,20 mm/s)														
		IO 2 a (Haus Fischer)	729,0 m	ESS_006	Trigger-Level nicht erreicht (0,20 mm/s)														
		IO 3 a (Haus Beck)	633,0 m	ESS_103-15220007	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														
20.07.2016 12:07:00 Sprengung-Nr. 16 Sohle 2																			
3 Loch - 24m 3 Zünder 3 Zeitstufen	82 kg/ZS 262,5 kg	IO 1 a (Haus Gauss)	979,0 m	ESS_101-15220006	5,2	5,2	14,0	0,358	7,2%	0,354	7,1%	0,205	3,4%	5,0	5,0	6,0	-	-	-
		IO 2 a (Haus Fischer)	792,0 m	ESS_006	3,8	5,6	4,2	0,465	9,3%	0,382	7,6%	0,193	3,9%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Haus Beck)	637,0 m	ESS_103-15220007	5,2	16,5	14,9	0,442	8,8%	0,456	6,9%	0,205	3,3%	5,0	6,6	6,2	-	-	-
20.07.2016 12:17:00 Sprengung-Nr. 17 Sohle 2																			
13 Loch - 21,5m 13 Zünder 13 Zeitstufen	82 kg/ZS 812,5 kg	IO 1 a (Haus Gauss)	890,0 m	ESS_101-15220006	5,8	7,7	5,7	0,332	6,6%	0,286	5,7%	0,470	9,4%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 2 a (Haus Fischer)	716,0 m	ESS_006	6,1	9,7	5,9	0,690	13,8%	0,420	8,4%	0,345	6,9%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Haus Beck)	512,0 m	ESS_103-15220007	5,7	5,2	8,9	1,051	21,0%	0,435	8,7%	0,887	17,7%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
22.08.2016 14:54:00 Sprengung-Nr. 18 Sohle 1																			
9 Loch - 20m 9 Zünder 9 Zeitstufen	67 kg/ZS 600 kg	IO 2 a (Haus Fischer)	703,0 m	ESS_006	7,7	10,4	5,5	0,270	5,4%	0,322	6,3%	0,205	4,1%	5,0	5,1	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Haus Beck)	614,0 m	ESS_103-15220007	6,1	6,3	9,5	0,304	6,1%	0,389	7,8%	0,167	3,3%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 4 a (Haus Straubinger)	830,0 m	ESS_101-15220006	7,5	5,9	5,8	0,215	4,3%	0,242	4,8%	0,170	3,4%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
15.09.2016 11:01:00 Sprengung-Nr. 19 Sohle 2																			
8 Loch - 24m 8 Zünder 8 Zeitstufen	87,5 kg/ZS 700 kg	IO 2 a (Haus Fischer)	743,0 m	ESS_006	6,6	7,1	6,7	0,306	6,1%	0,460	9,2%	0,262	5,2%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Haus Beck)	513,0 m	ESS_103-15220007	6,1	6,3	7,6	0,774	15,5%	0,910	18,2%	0,582	11,6%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 4 a (Haus Straubinger)	849,0 m	ESS_101-15220006	7,1	6,2	6,3	0,170	3,4%	0,208	4,2%	0,159	3,2%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
15.09.2016 11:02:00 Sprengung-Nr. 20 Sohle 1																			
15 Loch - 17m 15 Zünder 15 Zeitstufen	47 kg/ZS 700 kg	IO 2 a (Haus Fischer)	-	ESS_006	Trigger-Level nicht erreicht (0,20 mm/s)														
		IO 3 a (Haus Beck)	-	ESS_103-15220007	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														
		IO 4 a (Haus Straubinger)	-	ESS_101-15220006	Trigger-Level nicht erreicht (0,20 mm/s)														

Bohrlöcher - Tiefe Zünder Zeitstufen Sprengschnur	Lademenge / Zeitstufe Sprengladung	Messstellen	Dist.	Geräte	Frequenz in Hz			Maximalgeschwindigkeit in mm/s und Relativwerte gemäß DIN 4150-3						Maximal zulässige Geschwindigkeit in mm/s gemäß DIN 4150-3			KBFmax und Relativwerte nach DIN 4150-2		Ü	
					X	Y	Z	X	%	Y	%	Z	%	X	Y	Z	Max	%		
05.10.2016 11:44:40 Sprengung-Nr. 21 Sohle 2																				
8 Loch - 24m 8 Zünder 8 Zeitstufen	80 kg/ZS 640 kg	IO 2 a (Haus Fischer)	731,0 m	ESS_006	8,8	8,3	6,7	0,472	9,4%	0,518	10,4%	0,329	6,6%	5,0	5,0	5,0	-	-	-	
		IO 3 a (Haus Beck)	539,0 m	ESS_103-15220007	6,1	6,2	8,6	0,516	10,3%	0,687	13,7%	0,550	11,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-	
		IO 4 a (Haus Straubinger)	844,0 m	ESS_101-15220006	7,6	9,1	6,3	0,172	3,4%	0,220	4,4%	0,124	2,5%	5,0	5,0	5,0	-	-	-	
05.10.2016 11:45:06 Sprengung-Nr. 22 Sohle 1																				
15 Loch - 20m 15 Zünder 15 Zeitstufen	59 kg/ZS 885 kg	IO 2 a (Haus Fischer)	699,0 m	ESS_006	7,8	10,3	4,4	0,462	9,2%	0,528	10,4%	0,259	5,2%	5,0	5,1	5,0	-	-	-	
		IO 3 a (Haus Beck)	579,0 m	ESS_103-15220007	6,3	5,3	8,3	0,287	5,7%	0,369	7,4%	0,340	6,8%	5,0	5,0	5,0	-	-	-	
		IO 4 a (Haus Straubinger)	818,0 m	ESS_101-15220006	7,5	4,1	4,6	0,193	3,9%	0,209	4,2%	0,158	3,2%	5,0	5,0	5,0	-	-	-	
20.10.2016 12:05:00 Sprengung-Nr. 23 Sohle 2																				
18 Loch - 24m 18 Zünder 18 Zeitstufen	77 kg/ZS 1375 kg	IO 2 a (Haus Fischer)	721,0 m	ESS_006	9,4	9,8	9,5	0,405	8,1%	0,253	5,1%	0,343	6,9%	5,0	5,0	5,0	-	-	-	
		IO 3 a (Haus Beck)	587,0 m	ESS_103-15220007	5,6	16,6	21,3	0,487	9,7%	0,730	11,0%	0,746	9,5%	5,0	6,7	7,8	-	-	-	
		IO 4 a (Haus Straubinger)	840,0 m	ESS_101-15220006	7,6	13,8	19,8	0,209	4,2%	0,214	3,6%	0,149	2,0%	5,0	5,9	7,5	-	-	-	
03.11.2016 10:19:00 Sprengung-Nr. 24 Sohle 1																				
16 Loch - 16m 16 Zünder 16 Zeitstufen	59 kg/ZS 950 kg	IO 2 a (Haus Fischer)	743,0 m	ESS_006	8,0	5,4	5,2	0,402	8,0%	0,194	3,9%	0,263	5,3%	5,0	5,0	5,0	-	-	-	
		IO 3 a (Haus Beck)	645,0 m	ESS_103-15220007	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)															
		IO 4 a (Haus Straubinger)	874,0 m	ESS_101-15220006	Trigger-Level nicht erreicht (0,20 mm/s)															
21.11.2016 10:29:14 Sprengung-Nr. 25 Sohle 2																				
7 Loch - 24m 7 Zünder 7 Zeitstufen	87 kg/ZS 607,5 kg	IO 2 a (Haus Fischer)	774,0 m	ESS_006	7,9	13,7	9,0	0,593	11,9%	0,469	7,9%	0,346	6,9%	5,0	5,9	5,0	-	-	-	
		IO 3 a (Haus Beck)	628,0 m	ESS_103-15220007	14,6	6,3	12,6	0,439	7,2%	0,338	6,8%	0,365	6,5%	6,1	5,0	5,6	-	-	-	
		IO 4 a (Haus Straubinger)	898,0 m	ESS_101-15220006	12,7	13,2	4,1	0,331	5,8%	0,246	4,2%	0,099	2,0%	5,7	5,8	5,0	-	-	-	
21.11.2016 10:29:48 Sprengung-Nr. 26 Sohle 1																				
7 Loch - 18m 7 Zünder 7 Zeitstufen	57 kg/ZS 400 kg	IO 2 a (Haus Fischer)	719,0 m	ESS_006	8,0	9,7	5,1	0,227	4,5%	0,241	4,8%	0,225	4,5%	5,0	5,0	5,0	-	-	-	
		IO 3 a (Haus Beck)	634,0 m	ESS_103-15220007	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)															
		IO 4 a (Haus Straubinger)	849,0 m	ESS_101-15220006	4,0	4,7	4,6	0,220	4,4%	0,238	4,8%	0,159	3,2%	5,0	5,0	5,0	-	-	-	

Bohrlöcher - Tiefe Zünder Zeitstufen Sprengschnur	Lademenge / Zeitstufe Sprengladung	Messstellen	Dist.	Geräte	Frequenz in Hz			Maximalgeschwindigkeit in mm/s und Relativwerte gemäß DIN 4150-3						Maximal zulässige Geschwindigkeit in mm/s gemäß DIN 4150-3			KBFmax und Relativwerte nach DIN 4150-2		Ü
					X	Y	Z	X	%	Y	%	Z	%	X	Y	Z	Max	%	
11.01.2017 10:40:08 Sprengung-Nr. 1 Sohle 1																			
13 Loch - 20,5m 13 Zünder 13 Zeitstufen	67,5 kg/ZS 875 kg	IO 2 a (Fischer)	714 m	ESS_006	Trigger-Level nicht erreicht (0,20 mm/s)														
		IO 3 a (Beck)	509 m	ESS_103-15220007	6,2	6,6	7,4	1,079	21,6%	0,714	14,3%	0,506	10,1%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	824 m	ESS_101-15220006	10,0	4,9	4,7	0,119	2,4%	0,319	6,4%	0,208	4,2%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
23.01.2017 10:42:34 Sprengung-Nr. 2 Sohle 2																			
3 Loch - 24m 3 Zünder 3 Zeitstufen	80 kg/ZS 240 kg	IO 2 a (Fischer)	726 m	ESS_006	Trigger-Level nicht erreicht (0,20 mm/s)														
		IO 3 a (Beck)	598 m	ESS_103-15220007	6,8	6,3	8,1	0,433	8,7%	0,450	9,0%	0,337	6,7%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	848 m	ESS_101-15220006	5,0	9,2	6,1	0,254	5,1%	0,192	3,8%	0,169	3,4%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
23.01.2017 10:43:13 Sprengung-Nr. 3 Sohle 1																			
7 Loch - 20,5m 7 Zünder 7 Zeitstufen	61,5 kg/ZS 430 kg	IO 2 a (Fischer)	701 m	ESS_006	Trigger-Level nicht erreicht (0,20 mm/s)														
		IO 3 a (Beck)	615 m	ESS_103-15220007	7,4	6,8	8,3	0,307	6,1%	0,185	3,7%	0,332	6,6%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	828 m	ESS_101-15220006	10,2	9,4	10,3	0,249	4,9%	0,186	3,7%	0,144	2,8%	5,0	5,0	5,1	-	-	-
03.02.2017 10:19:42 Sprengung-Nr. 4 Sohle 1																			
13 Loch - 20,5m 13 Zünder 13 Zeitstufen	67 kg/ZS 875 kg	IO 2 a (Fischer)	694 m	ESS_107-15300011	10,0	10,4	4,8	0,567	11,3%	0,520	10,2%	0,267	5,3%	5,0	5,1	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Beck)	546 m	ESS_106-15300009	5,6	4,8	9,1	0,594	11,9%	0,515	10,3%	0,440	8,8%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	815 m	ESS_109-15300017	5,0	4,6	4,7	0,214	4,3%	0,389	7,8%	0,240	4,8%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	775 m	ESS_110-15420068	9,6	9,3	4,8	0,234	4,7%	0,396	7,9%	0,344	6,9%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (1,50 mm/s)														
09.02.2017 09:59:41 Sprengung-Nr. 5 Sohle 1																			
11 Loch - 17,5m 11 Zünder 11 Zeitstufen	60 kg/ZS 650 kg	IO 2 a (Fischer)	796 m	ESS_107-15300011	5,4	3,8	5,1	0,391	7,8%	0,553	11,1%	0,345	6,9%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Beck)	648 m	ESS_106-15300009	6,2	6,2	4,9	0,456	9,1%	0,341	6,8%	0,280	5,6%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	926 m	ESS_109-15300017	5,2	5,2	4,1	0,196	3,9%	0,536	10,7%	0,349	7,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	876 m	ESS_110-15420068	3,8	3,6	4,2	0,487	9,7%	0,378	7,6%	0,406	8,1%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (1,50 mm/s)														
16.02.2017 11:50:22 Sprengung-Nr. 6 Sohle 2																			
10 Loch - 24m 10 Zünder 10 Zeitstufen	87,5 kg/ZS 875 kg	IO 2 a (Fischer)	763 m	ESS_107-15300011	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														
		IO 3 a (Beck)	624 m	ESS_106-15300009	5,3	6,2	12,5	0,275	5,5%	0,275	5,5%	0,237	4,2%	5,0	5,0	5,6	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	887 m	ESS_109-15300017	5,2	5,3	4,2	0,259	5,2%	0,188	3,8%	0,110	2,2%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	844 m	ESS_110-15420068	5,4	10,8	4,3	0,218	4,4%	0,268	5,2%	0,191	3,8%	5,0	5,2	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (1,50 mm/s)														

Bohrlöcher - Tiefe Zünder Zeitstufen Sprengschnur	Lademenge / Zeitstufe Sprengladung	Messstellen	Dist.	Geräte	Frequenz in Hz			Maximalgeschwindigkeit in mm/s und Relativwerte gemäß DIN 4150-3						Maximal zulässige Geschwindigkeit in mm/s gemäß DIN 4150-3			KBFmax und Relativwerte nach DIN 4150-2			Ü
					X	Y	Z	X	%	Y	%	Z	%	X	Y	Z	Max	%		
16.02.2017 11:50:44 Sprengung-Nr. 7 Sohle 1																				
16 Loch - 16,5m 16 Zünder 16 Zeitstufen	49 kg/ZS 780 kg	IO 2 a (Fischer)	722 m	ESS_107-15300011	6,2	7,7	5,6	0,302	6,0%	0,224	4,5%	0,142	2,8%	5,0	5,0	5,0	-	-	-	
		IO 3 a (Beck)	641 m	ESS_106-15300009	6,2	6,3	5,7	0,279	5,6%	0,281	5,6%	0,140	2,8%	5,0	5,0	5,0	-	-	-	
		IO 4 a (Straubinger)	854 m	ESS_109-15300017	4,0	5,3	6,0	0,216	4,3%	0,187	3,7%	0,165	3,3%	5,0	5,0	5,0	-	-	-	
		IO 5 a (Murek, Fundament)	803 m	ESS_110-15420068	6,7	6,3	7,5	0,158	3,2%	0,312	6,2%	0,185	3,7%	5,0	5,0	5,0	-	-	-	
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (1,50 mm/s)															
01.03.2017 10:11:07 Sprengung-Nr. 8 Sohle 1																				
19 Loch - 20,5m 19 Zünder 19 Zeitstufen	66 kg/ZS 1250 kg	IO 2 a (Fischer)	695 m	ESS_107-15300011	10,0	7,7	7,1	0,304	6,1%	0,505	10,1%	0,302	6,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-	
		IO 3 a (Beck)	584 m	ESS_106-15300009	5,6	6,2	8,2	0,510	10,2%	0,561	11,2%	0,315	6,3%	5,0	5,0	5,0	-	-	-	
		IO 4 a (Straubinger)	816 m	ESS_109-15300017	7,5	7,7	4,8	0,259	5,2%	0,247	4,9%	0,202	4,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-	
		IO 5 a (Murek, Fundament)	776 m	ESS_110-15420068	7,0	8,2	7,8	0,251	5,0%	0,361	7,2%	0,383	7,7%	5,0	5,0	5,0	-	-	-	
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (1,50 mm/s)															
14.03.2017 09:19:48 Sprengung-Nr. 9 Sohle 3																				
6 Loch - 27m 6 Zünder 6 Zeitstufen	87,5 kg/ZS 525 kg	IO 2 a (Fischer)	778 m	ESS_107-15300011	9,3	7,9	7,8	0,355	7,1%	0,535	10,7%	0,290	5,8%	5,0	5,0	5,0	-	-	-	
		IO 3 a (Beck)	602 m	ESS_106-15300009	8,6	6,2	8,8	0,466	9,3%	0,591	11,8%	0,501	10,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-	
		IO 4 a (Straubinger)	896 m	ESS_109-15300017	7,7	8,0	4,0	0,300	6,0%	0,277	5,5%	0,161	3,2%	5,0	5,0	5,0	-	-	-	
		IO 5 a (Murek, Fundament)	859 m	ESS_110-15420068	8,9	9,3	8,2	0,453	9,1%	0,392	7,8%	0,259	5,2%	5,0	5,0	5,0	-	-	-	
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (1,50 mm/s)															
24.03.2017 11:30:21 Sprengung-Nr. 10 Sohle 3																				
13 Loch - 27m 13 Zünder 13 Zeitstufen	86 kg/ZS 1100 kg	IO 2 a (Fischer)	752 m	ESS_107-15300011	8,0	7,8	7,7	0,367	7,3%	0,747	14,9%	0,449	9,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-	
		IO 3 a (Beck)	571 m	ESS_106-15300009	8,3	6,2	11,1	0,908	18,2%	1,053	21,1%	0,879	16,6%	5,0	5,0	5,3	-	-	-	
		IO 4 a (Straubinger)	864 m	ESS_109-15300017	5,1	7,9	4,7	0,302	6,0%	0,372	7,4%	0,199	4,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-	
		IO 5 a (Murek, Fundament)	832 m	ESS_110-15420068	8,9	9,0	15,7	0,495	9,9%	0,397	7,9%	0,527	8,2%	5,0	5,0	6,4	-	-	-	
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	9,0	9,1	15,8	1,606	10,7%	1,302	8,7%	1,210	6,1%	15,0	15,0	20,0	0,774	12,9%	3,05	
24.03.2017 11:30:34 Sprengung-Nr. 11 Sohle 1																				
13 Loch - 20m 13 Zünder 13 Zeitstufen	62 kg/ZS 800 kg	IO 2 a (Fischer)	691 m	ESS_107-15300011	10,0	7,5	4,2	0,399	8,0%	0,410	8,2%	0,240	4,8%	5,0	5,0	5,0	-	-	-	
		IO 3 a (Beck)	543 m	ESS_106-15300009	5,7	6,2	8,9	0,713	14,3%	0,560	11,2%	0,350	7,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-	
		IO 4 a (Straubinger)	810 m	ESS_109-15300017	7,5	3,8	4,6	0,155	3,1%	0,320	6,4%	0,194	3,9%	5,0	5,0	5,0	-	-	-	
		IO 5 a (Murek, Fundament)	771 m	ESS_110-15420068	7,4	6,7	4,3	0,333	6,7%	0,316	6,3%	0,379	7,6%	5,0	5,0	5,0	-	-	-	
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (1,50 mm/s)															

Anlage 3 Tabellarische Zusammenfassung der Messergebnisse 2017

Engineering Service Schmücker

Bohrlöcher - Tiefe Zünder Zeitstufen Sprengschnur	Lademenge / Zeitstufe Sprengladung	Messstellen	Dist.	Geräte	Frequenz in Hz			Maximalgeschwindigkeit in mm/s und Relativwerte gemäß DIN 4150-3						Maximal zulässige Geschwindigkeit in mm/s gemäß DIN 4150-3			KBFmax und Relativwerte nach DIN 4150-2		Ü
					X	Y	Z	X	%	Y	%	Z	%	X	Y	Z	Max	%	
25.04.2017 12:44:17 Sprengung-Nr. 12 Sohle 2																			
15 Loch - 24m 15 Zünder 15 Zeitstufen	87,5 kg/ZS 1312,5 kg	IO 2 a (Fischer)	718 m	ESS_107-15300011	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														
		IO 3 a (Beck)	596 m	ESS_106-15300009	6,1	6,2	21,2	0,638	12,8%	0,874	17,5%	0,930	11,9%	5,0	5,0	7,8	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	839 m	ESS_109-15300017	Trigger-Level nicht erreicht (0,20 mm/s)														
		IO 5 a (Murek, Fundament)	798 m	ESS_110-15420068	Trigger-Level nicht erreicht (0,20 mm/s)														
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (1,50 mm/s)														
25.04.2017 12:44:31 Sprengung-Nr. 13 Sohle 1																			
7 Loch - 19m 7 Zünder 7 Zeitstufen	60 kg/ZS 420 kg	IO 2 a (Fischer)	712 m	ESS_107-15300011	10,0	7,6	9,3	0,443	8,9%	0,873	17,5%	0,358	7,2%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Beck)	635 m	ESS_106-15300009	5,6	6,2	3,0	0,534	10,7%	0,526	10,5%	0,238	4,8%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	843 m	ESS_109-15300017	7,5	9,0	6,3	0,417	8,3%	0,388	7,8%	0,230	4,6%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	793 m	ESS_110-15420068	9,1	9,5	9,6	0,601	12,0%	0,665	13,3%	0,464	9,3%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	9,2	9,6	9,4	2,640	17,6%	2,200	14,7%	1,469	7,3%	15,0	15,0	20,0	1,539	25,6%	3,97
25.04.2017 12:44:45 Sprengung-Nr. 14 (beim Strommast) Sohle 1																			
20 Loch - 17,5m 20 Zünder 20 Zeitstufen	60 kg/ZS 1192,5 kg	IO 2 a (Fischer)	812 m	ESS_107-15300011	4,2	4,7	5,1	0,374	7,5%	0,554	11,1%	0,299	6,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Beck)	643 m	ESS_106-15300009	Trigger-Level nicht erreicht (0,20 mm/s)														
		IO 4 a (Straubinger)	941 m	ESS_109-15300017	4,0	4,7	4,6	0,393	7,9%	0,424	8,5%	0,315	6,3%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	893 m	ESS_110-15420068	4,4	4,3	4,9	0,329	6,6%	0,352	7,0%	0,321	6,4%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (1,50 mm/s)														
18.05.2017 10:20:37 Sprengung-Nr. 15 (Abraum) Sohle 1																			
8 Loch - 14,5m 8 Zünder 8 Zeitstufen	37,5 kg/ZS 300 kg	IO 2 a (Fischer)	763 m	ESS_107-15300011	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														
		IO 3 a (Beck)	659 m	ESS_106-15300009	Trigger-Level nicht erreicht (0,20 mm/s)														
		IO 4 a (Straubinger)	895 m	ESS_109-15300017	Trigger-Level nicht erreicht (0,20 mm/s)														
		IO 5 a (Murek, Fundament)	843 m	ESS_110-15420068	8,8	8,5	8,3	0,212	4,2%	0,254	5,1%	0,191	3,8%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (1,50 mm/s)														
18.05.2017 10:20:51 Sprengung-Nr. 16 (Abraum) Sohle 1																			
7 Loch - 20,5m 7 Zünder 7 Zeitstufen	75 kg/ZS 525 kg	IO 2 a (Fischer)	710 m	ESS_107-15300011	9,3	4,8	4,3	0,597	11,9%	0,443	8,9%	0,310	6,2%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Beck)	523 m	ESS_106-15300009	6,1	6,2	9,0	0,668	13,4%	0,626	12,5%	0,735	14,7%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	820 m	ESS_109-15300017	4,0	4,1	4,7	0,210	4,2%	0,217	4,3%	0,209	4,2%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	791 m	ESS_110-15420068	9,6	9,1	4,3	0,329	6,6%	0,489	9,8%	0,362	7,2%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	9,8	9,6	4,3	1,231	8,2%	1,785	11,9%	0,446	2,2%	15,0	15,0	20,0	0,991	16,5%	3,65

Bohrlöcher - Tiefe Zünder Zeitstufen Sprengschnur	Lademenge / Zeitstufe Sprengladung	Messstellen	Dist.	Geräte	Frequenz in Hz			Maximalgeschwindigkeit in mm/s und Relativwerte gemäß DIN 4150-3						Maximal zulässige Geschwindigkeit in mm/s gemäß DIN 4150-3			KBFmax und Relativwerte nach DIN 4150-2		Ü
					X	Y	Z	X	%	Y	%	Z	%	X	Y	Z	Max	%	
24.05.2017 09:07:20 Sprengung-Nr. 17 Sohle 3																			
6 Loch - 27m 6 Zünder 6 Zeitstufen	92 kg/ZS 550 kg	IO 2 a (Fischer)	758 m	ESS_107-15300011	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														
		IO 3 a (Beck)	528 m	ESS_106-15300009	8,0	6,4	34,5	0,631	12,6%	0,700	14,0%	0,908	8,2%	5,0	5,0	11,1	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	865 m	ESS_109-15300017	4,6	7,9	2,1	0,178	3,6%	0,247	4,9%	0,122	2,4%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	839 m	ESS_110-15420068	9,2	8,9	4,1	0,331	6,6%	0,297	5,9%	0,277	5,5%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (1,50 mm/s)														
12.06.2017 11:39:15 Sprengung-Nr. 18 Sohle 3																			
5 Loch - 27m 5 Zünder 5 Zeitstufen	80 kg/ZS 400 kg	IO 2 a (Fischer)	796 m	ESS_107-15300011	9,9	3,8	4,3	0,308	6,2%	0,418	8,4%	0,235	4,7%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Beck)	623 m	ESS_106-15300009	5,1	6,2	4,2	0,366	7,3%	0,605	12,1%	0,366	7,3%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	917 m	ESS_109-15300017	4,4	5,0	4,1	0,274	5,5%	0,234	4,7%	0,141	2,8%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	877 m	ESS_110-15420068	3,8	14,5	4,3	0,269	5,4%	0,332	5,4%	0,229	4,6%	5,0	6,1	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (1,50 mm/s)														
16.06.2017 09:41:38 Sprengung-Nr. 19 Sohle 2																			
7 Loch - 24m 7 Zünder 7 Zeitstufen	87,5 kg/ZS 612,5 kg	IO 2 a (Fischer)	764 m	ESS_107-15300011	7,7	7,8	7,7	0,382	7,6%	0,466	9,3%	0,255	5,1%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Beck)	629 m	ESS_106-15300009	6,3	6,2	12,4	0,581	11,6%	0,546	10,9%	0,262	4,7%	5,0	5,0	5,6	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	889 m	ESS_109-15300017	3,3	6,2	6,3	0,312	6,2%	0,240	4,8%	0,093	1,9%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	845 m	ESS_110-15420068	8,9	9,8	7,4	0,277	5,5%	0,447	8,9%	0,258	5,2%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (1,50 mm/s)														
16.06.2017 09:42:38 Sprengung-Nr. 20 Sohle 1																			
9 Loch - 20,5m 9 Zünder 9 Zeitstufen	74 kg/ZS 662,5 kg	IO 2 a (Fischer)	690 m	ESS_107-15300011	10,1	9,1	9,1	0,651	13,0%	0,581	11,6%	0,402	8,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Beck)	582 m	ESS_106-15300009	5,6	6,2	9,4	0,684	13,7%	0,740	14,8%	0,328	6,6%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	811 m	ESS_109-15300017	5,4	9,3	6,0	0,360	7,2%	0,369	7,4%	0,232	4,6%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	771 m	ESS_110-15420068	9,4	9,5	6,9	0,446	8,9%	0,502	10,0%	0,362	7,2%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	9,8	9,5	9,7	2,323	15,5%	1,629	10,9%	0,580	2,9%	15,0	15,0	20,0	1,343	22,4%	4,63
05.07.2017 10:53:19 Sprengung-Nr. 21 Sohle 2																			
7 Loch - 24m 7 Zünder 7 Zeitstufen	85 kg/ZS 595 kg	IO 2 a (Fischer)	789 m	ESS_107-15300011	8,5	3,8	9,1	0,339	6,8%	0,594	11,9%	0,428	8,6%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Beck)	644 m	ESS_106-15300009	6,5	6,3	3,0	0,284	5,7%	0,347	6,9%	0,310	6,2%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	917 m	ESS_109-15300017	4,4	3,0	3,2	0,227	4,5%	0,213	4,3%	0,193	3,9%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	870 m	ESS_110-15420068	9,0	9,7	4,3	0,393	7,9%	0,312	6,2%	0,296	5,9%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (1,50 mm/s)														

Anlage 3 Tabellarische Zusammenfassung der Messergebnisse 2017

Engineering Service Schmücker

Bohrlöcher - Tiefe Zünder Zeitstufen Sprengschnur	Lademenge / Zeitstufe Sprengladung	Messstellen	Dist.	Geräte	Frequenz in Hz			Maximalgeschwindigkeit in mm/s und Relativwerte gemäß DIN 4150-3						Maximal zulässige Geschwindigkeit in mm/s gemäß DIN 4150-3			KBFmax und Relativwerte nach DIN 4150-2		Ü
					X	Y	Z	X	%	Y	%	Z	%	X	Y	Z	Max	%	
05.07.2017 10:54:33 Sprengung-Nr. 22 Sohle 1																			
8 Loch - 20,5m 8 Zünder 8 Zeitstufen	60,63 kg/ZS 485 kg	IO 2 a (Fischer)	692 m	ESS_107-15300011	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														
		IO 3 a (Beck)	613 m	ESS_106-15300009	5,1	6,2	8,4	0,284	5,7%	0,408	8,2%	0,171	3,4%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	819 m	ESS_109-15300017	4,0	4,6	4,4	0,248	5,0%	0,279	5,6%	0,174	3,5%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	773 m	ESS_110-15420068	9,5	10,5	4,3	0,232	4,6%	0,208	4,0%	0,213	4,3%	5,0	5,1	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (1,50 mm/s)														
17.07.2017 11:15:38 Sprengung-Nr. 23 Sohle 3																			
6 Loch - 27m 6 Zünder 6 Zeitstufen	87,5 kg/ZS 525 kg	IO 2 a (Fischer)	-	ESS_107-15300011	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														
		IO 3 a (Beck)	-	ESS_106-15300009	5,0	6,1	33,8	0,453	9,1%	0,500	10,0%	0,485	4,4%	5,0	5,0	10,9	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	-	ESS_109-15300017	4,6	3,8	4,0	0,187	3,7%	0,216	4,3%	0,132	2,6%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	-	ESS_110-15420068	9,3	9,3	4,1	0,218	4,4%	0,168	3,4%	0,196	3,9%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (1,50 mm/s)														
17.07.2017 11:16:15 Sprengung-Nr. 24 Sohle 1																			
19 Loch - 17m 19 Zünder 19 Zeitstufen	53 kg/ZS 1000 kg	IO 2 a (Fischer)	-	ESS_107-15300011	4,5	3,6	4,2	0,278	5,6%	0,592	11,8%	0,356	7,1%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Beck)	-	ESS_106-15300009	4,0	6,1	3,0	0,398	8,0%	0,420	8,4%	0,276	5,5%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	-	ESS_109-15300017	3,9	5,0	3,4	0,324	6,5%	0,438	8,8%	0,365	7,3%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	-	ESS_110-15420068	3,7	3,6	4,3	0,494	9,9%	0,274	5,5%	0,406	8,1%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (1,50 mm/s)														
27.07.2017 09:52:02 Sprengung-Nr. 25 Sohle 2																			
10 Loch - 24m 10 Zünder 10 Zeitstufen	75 kg/ZS 750 kg	IO 2 a (Fischer)	729 m	ESS_107-15300011	9,8	9,0	5,4	0,398	8,0%	0,491	9,8%	0,255	5,1%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Beck)	525 m	ESS_106-15300009	5,6	6,2	12,1	1,022	20,4%	0,582	11,6%	0,709	12,9%	5,0	5,0	5,5	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	840 m	ESS_109-15300017	5,1	6,1	5,2	0,175	3,5%	0,284	5,7%	0,218	4,4%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	809 m	ESS_110-15420068	9,3	9,1	4,9	0,310	6,2%	0,421	8,4%	0,262	5,2%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	9,4	9,3	9,4	1,595	10,6%	1,241	8,3%	0,599	3,0%	15,0	15,0	20,0	0,836	13,9%	3,78
25.08.2017 10:41:49 Sprengung-Nr. 26 Sohle 3																			
7 Loch - 27m 7 Zünder 7 Zeitstufen	90 kg/ZS 637,5 kg	IO 2 a (Fischer)	-	ESS_107-15300011	9,4	7,9	7,8	0,655	13,1%	0,796	15,9%	0,476	9,5%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Beck)	-	ESS_106-15300009	6,2	6,2	8,9	0,677	13,5%	0,880	17,6%	0,435	8,7%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	-	ESS_109-15300017	7,7	7,4	6,4	0,346	6,9%	0,330	6,6%	0,228	4,6%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	-	ESS_110-15420068	Keine Messdaten vorhanden, da Stromversorgung des Messgerätes vom Hausbewohner unterbrochen														
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	9,0	9,3	9,3	2,317	15,4%	2,322	15,5%	0,811	4,1%	15,0	15,0	20,0	1,383	23,0%	-

Bohrlöcher - Tiefe Zünder Zeitstufen Sprengschnur	Lademenge / Zeitstufe Sprengladung	Messstellen	Dist.	Geräte	Frequenz in Hz			Maximalgeschwindigkeit in mm/s und Relativwerte gemäß DIN 4150-3						Maximal zulässige Geschwindigkeit in mm/s gemäß DIN 4150-3			KBFmax und Relativwerte nach DIN 4150-2		Ü
					X	Y	Z	X	%	Y	%	Z	%	X	Y	Z	Max	%	
25.08.2017 10:49:22 Sprengung-Nr. 27 Sohle 1																			
7 Loch - 20m 7 Zünder 7 Zeitstufen	62,5 kg/ZS 437,5 kg	IO 2 a (Fischer)	-	ESS_107-15300011	10,1	6,8	4,8	0,412	8,2%	0,252	5,0%	0,283	5,7%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Beck)	-	ESS_106-15300009	5,7	6,6	9,0	0,806	16,1%	0,509	10,2%	0,727	14,5%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	-	ESS_109-15300017	3,1	5,0	4,7	0,125	2,5%	0,303	6,1%	0,245	4,9%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	-	ESS_110-15420068	Keine Messdaten vorhanden, da Stromversorgung des Messgerätes vom Hausbewohner unterbrochen														
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (1,50 mm/s)														
06.09.2017 10:21:20 Sprengung-Nr. 28 Sohle 1																			
20 Loch - 19m 20 Zünder 20 Zeitstufen	68,75 kg/ZS 1375 kg	IO 2 a (Fischer)	-	ESS_107-15300011	2,7	3,1	5,3	0,320	6,4%	0,358	7,2%	0,339	6,8%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Beck)	-	ESS_106-15300009	5,8	6,2	3,0	0,335	6,7%	0,291	5,8%	0,229	4,6%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	-	ESS_109-15300017	2,6	5,0	3,5	0,300	6,0%	0,248	5,0%	0,226	4,5%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	-	ESS_110-15420068	3,1	2,7	4,7	0,275	5,5%	0,423	8,5%	0,351	7,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (1,50 mm/s)														
14.09.2017 11:10:25 Sprengung-Nr. 29 Sohle 2																			
13 Loch - 24m 13 Zünder 13 Zeitstufen	76,92 kg/ZS 1000 kg	IO 2 a (Fischer)	-	ESS_107-15300011	8,4	7,9	7,9	0,309	6,2%	0,634	12,7%	0,397	7,9%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Beck)	-	ESS_106-15300009	6,1	7,8	12,5	0,460	9,2%	0,662	13,2%	0,451	8,0%	5,0	5,0	5,6	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	-	ESS_109-15300017	7,6	4,1	4,7	0,295	5,9%	0,385	7,7%	0,184	3,7%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	-	ESS_110-15420068	9,4	8,8	8,0	0,421	8,4%	0,438	8,8%	0,392	7,8%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (1,50 mm/s)														
14.09.2017 11:11:05 Sprengung-Nr. 30 Sohle 1																			
7 Loch - 19,5m 7 Zünder 7 Zeitstufen	64,29 kg/ZS 450 kg	IO 2 a (Fischer)	-	ESS_107-15300011	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														
		IO 3 a (Beck)	-	ESS_106-15300009	5,5	7,4	9,5	0,352	7,0%	0,214	4,3%	0,148	3,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	-	ESS_109-15300017	4,2	4,7	4,3	0,223	4,5%	0,240	4,8%	0,131	2,6%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	-	ESS_110-15420068	8,1	8,5	8,1	0,163	3,3%	0,207	4,1%	0,170	3,4%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (1,50 mm/s)														
16.10.2017 11:08:26 Sprengung-Nr. 31 Sohle 2																			
10 Loch - 24m 10 Zünder 10 Zeitstufen	75 kg/ZS 750 kg	IO 2 a (Fischer)	715 m	ESS_107-15300011	10,7	8,9	5,3	0,916	17,7%	0,516	10,3%	0,320	6,4%	5,2	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Beck)	559 m	ESS_106-15300009	5,6	6,2	12,2	0,892	17,8%	0,912	18,2%	1,021	18,4%	5,0	5,0	5,6	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	836 m	ESS_109-15300017	5,1	6,1	4,7	0,409	8,2%	0,452	9,0%	0,327	6,5%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	796 m	ESS_110-15420068	9,2	9,0	7,0	0,465	9,3%	0,597	11,9%	0,457	9,1%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	9,4	9,1	9,5	1,921	12,8%	1,295	8,6%	0,600	3,0%	15,0	15,0	20,0	0,929	15,5%	3,21

Anlage 3 Tabellarische Zusammenfassung der Messergebnisse 2017

Engineering Service Schmücker

Bohrlöcher - Tiefe Zünder Zeitstufen Sprengschnur	Lademenge / Zeitstufe Sprengladung	Messstellen	Dist.	Geräte	Frequenz in Hz			Maximalgeschwindigkeit in mm/s und Relativwerte gemäß DIN 4150-3						Maximal zulässige Geschwindigkeit in mm/s gemäß DIN 4150-3			KBFmax und Relativwerte nach DIN 4150-2		
					X	Y	Z	X	%	Y	%	Z	%	X	Y	Z	Max	%	Ü
16.10.2017 11:09:00 Sprengung-Nr. 32 Sohle 1																			
24 Loch - 20,5m 24 Zünder 24 Zeitstufen	34,27 kg/ZS 822,5 kg	IO 2 a (Fischer)	691 m	ESS_107-15300011	6,2	7,9	5,5	0,586	11,7%	0,876	17,5%	0,485	9,7%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Beck)	619 m	ESS_106-15300009	5,6	6,2	8,3	0,868	17,4%	1,055	21,1%	0,548	11,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	820 m	ESS_109-15300017	9,3	4,6	6,0	0,555	11,1%	0,454	9,1%	0,483	9,7%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	772 m	ESS_110-15420068	9,5	6,3	4,3	0,468	9,4%	0,464	9,3%	0,398	8,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	9,7	10,7	9,7	2,252	15,0%	1,635	10,9%	0,674	3,4%	15,0	15,0	20,0	1,341	22,4%	4,81
10.11.2017 09:06:19 Sprengung-Nr. 33 Sohle 2																			
8 Loch - 27m 8 Zünder 8 Zeitstufen	88 kg/ZS 701,2 kg	IO 2 a (Fischer)	715 m	ESS_107-15300011	9,4	7,9	7,8	0,382	7,6%	0,636	12,7%	0,313	6,3%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Beck)	599 m	ESS_106-15300009	7,9	6,2	12,2	0,726	14,5%	0,773	15,5%	0,526	9,5%	5,0	5,0	5,6	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	838 m	ESS_109-15300017	7,7	7,4	6,4	0,246	4,9%	0,316	6,3%	0,220	4,4%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	796 m	ESS_110-15420068	9,1	9,2	9,4	0,517	10,3%	0,376	7,5%	0,235	4,7%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	9,2	9,3	9,4	2,064	13,8%	1,192	7,9%	0,615	3,1%	15,0	15,0	20,0	1,194	19,9%	4,00
01.12.2017 12:12:02 Sprengung-Nr. 34 Sohle 2																			
11 Loch - 24m 11 Zünder 11 Zeitstufen	87,5 kg/ZS 962,5 kg	IO 2 a (Fischer)	-	ESS_107-15300011	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														
		IO 3 a (Beck)	-	ESS_106-15300009	5,6	7,5	11,6	0,185	3,7%	0,161	3,2%	0,250	4,6%	5,0	5,0	5,4	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	-	ESS_109-15300017	Trigger-Level nicht erreicht (0,20 mm/s)														
		IO 5 a (Murek, Fundament)	-	ESS_110-15420068	8,3	2,7	8,0	0,155	3,1%	0,217	4,3%	0,136	2,7%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (1,50 mm/s)														
01.12.2017 12:12:51 Sprengung-Nr. 35 Sohle 1																			
14 Loch - 21m 14 Zünder 14 Zeitstufen	64,46 kg/ZS 902,5 kg	IO 2 a (Fischer)	-	ESS_107-15300011	9,1	7,0	4,6	0,444	8,9%	0,399	8,0%	0,309	6,2%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Beck)	-	ESS_106-15300009	6,5	6,5	8,2	1,194	23,9%	0,892	17,8%	1,162	23,2%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	-	ESS_109-15300017	4,7	5,0	4,3	0,230	4,6%	0,343	6,9%	0,204	4,1%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	-	ESS_110-15420068	8,8	9,0	7,2	0,308	6,2%	0,456	9,1%	0,368	7,4%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (1,50 mm/s)														

Bohrlöcher - Tiefe Zünder Zeitstufen Sprengschnur	Lademenge / Zeitstufe Sprengladung	Messstellen	Dist.	Geräte	Frequenz in Hz			Maximalgeschwindigkeit in mm/s und Relativwerte gemäß DIN 4150-3						Maximal zulässige Geschwindigkeit in mm/s gemäß DIN 4150-3			KBFmax und Relativwerte nach DIN 4150-2		Ü
					X	Y	Z	X	%	Y	%	Z	%	X	Y	Z	Max	%	
25.01.2018 10:38:15 Sprengung-Nr. 01 Sohle 1																			
21 Loch - 18m 21 Zünder 21 Zeitstufen	58,69 kg/ZS 1232,5 kg	IO 2 a (Fischer)	791,0 m	ESS_107-15300011	6,1	3,6	5,2	0,189	3,8%	0,309	6,2%	0,178	3,6%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	660,0 m	ESS_106-15300009	6,2	6,1	5,7	0,236	4,7%	0,314	6,3%	0,096	1,9%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	924,0 m	ESS_109-15300017	3,9	5,0	3,4	0,165	3,3%	0,251	5,0%	0,168	3,4%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	872,0 m	ESS_110-15420068	3,6	8,2	8,0	0,266	5,3%	0,202	4,0%	0,175	3,5%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (3,00 mm/s)														
06.02.2018 08:23:21 Sprengung-Nr. 02 Sohle 2																			
5 Loch - 24m 5 Zünder 5 Zeitstufen	85 kg/ZS 425 kg	IO 2 a (Fischer)	-	ESS_107-15300011	9,7	7,9	4,4	0,592	11,8%	0,428	8,6%	0,239	4,8%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	6,1	6,2	12,1	0,884	17,7%	0,580	11,6%	0,662	12,0%	5,0	5,0	5,5	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	-	ESS_109-15300017	7,5	9,2	4,7	0,223	4,5%	0,321	6,4%	0,271	5,4%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	-	ESS_110-15420068	9,1	8,9	8,0	0,420	8,4%	0,347	6,9%	0,279	5,6%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (3,00 mm/s)														
20.02.2018 10:59:47 Sprengung-Nr. 03 Sohle 2																			
6 Loch - 24m 6 Zünder 6 Zeitstufen	87,5 kg/ZS 525 kg	IO 2 a (Fischer)	-	ESS_107-15300011	9,8	7,9	7,9	0,445	8,9%	0,427	8,5%	0,300	6,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	5,6	6,2	22,0	0,473	9,5%	0,631	12,6%	0,503	6,3%	5,0	5,0	8,0	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	-	ESS_109-15300017	7,5	9,0	3,1	0,247	4,9%	0,274	5,5%	0,151	3,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	-	ESS_110-15420068	9,2	9,3	7,9	0,476	9,5%	0,315	6,3%	0,282	5,6%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (3,00 mm/s)														
20.02.2018 11:03:26 Sprengung-Nr. 04 Sohle 2																			
16 Loch - 19m 16 Zünder 16 Zeitstufen	53,13 kg/ZS 850 kg	IO 2 a (Fischer)	-	ESS_107-15300011	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														
		IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	6,2	6,6	2,9	0,280	5,6%	0,144	2,9%	0,175	3,5%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	-	ESS_109-15300017	2,6	4,5	3,7	0,220	4,4%	0,133	2,7%	0,090	1,8%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	-	ESS_110-15420068	4,2	3,1	4,7	0,122	2,4%	0,278	5,6%	0,132	2,6%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (3,00 mm/s)														
09.03.2018 11:06:15 Sprengung-Nr. 05 Sohle 3																			
5 Loch - 27m 5 Zünder 5 Zeitstufen	85 kg/ZS 425 kg	IO 2 a (Fischer)	793,0 m	ESS_107-15300011	10,0	7,5	7,7	0,278	5,6%	0,387	7,7%	0,155	3,1%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	624,0 m	ESS_106-15300009	5,7	7,8	11,7	0,451	9,0%	0,279	5,6%	0,333	6,1%	5,0	5,0	5,4	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	914,0 m	ESS_109-15300017	4,4	3,4	10,2	0,232	4,6%	0,189	3,8%	0,099	2,0%	5,0	5,0	5,1	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	874,0 m	ESS_110-15420068	8,8	9,6	7,4	0,249	5,0%	0,353	7,1%	0,172	3,4%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (3,00 mm/s)														

Bohrlöcher - Tiefe Zünder Zeitstufen Sprengschnur	Lademenge / Zeitstufe Sprengladung	Messstellen	Dist.	Geräte	Frequenz in Hz			Maximalgeschwindigkeit in mm/s und Relativwerte gemäß DIN 4150-3						Maximal zulässige Geschwindigkeit in mm/s gemäß DIN 4150-3			KBFmax und Relativwerte nach DIN 4150-2		Ü
					X	Y	Z	X	%	Y	%	Z	%	X	Y	Z	Max	%	
09.03.2018 11:06:40 Sprengung-Nr. 06 Sohle 1																			
11 Loch - 20m 11 Zünder 11 Zeitstufen	61,4 kg/ZS 675 kg	IO 2 a (Fischer)	701,0 m	ESS_107-15300011	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														
		IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	636,0 m	ESS_106-15300009	5,6	5,6	8,3	0,220	4,4%	0,237	4,7%	0,161	3,2%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	834,0 m	ESS_109-15300017	Trigger-Level nicht erreicht (0,20 mm/s)														
		IO 5 a (Murek, Fundament)	782,0 m	ESS_110-15420068	9,2	8,4	8,1	0,185	3,7%	0,221	4,4%	0,180	3,6%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (3,00 mm/s)														
22.03.2018 09:40:30 Sprengung-Nr. 07 Sohle 2																			
18 Loch - 24m 18 Zünder 18 Zeitstufen	78,44 kg/ZS 1412 kg	IO 2 a (Fischer)	741,0 m	ESS_107-15300011	9,6	8,6	5,3	0,517	10,3%	0,285	5,7%	0,280	5,6%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	484,0 m	ESS_106-15300009	6,0	6,2	8,5	1,047	20,9%	1,189	23,8%	0,665	13,3%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	844,0 m	ESS_109-15300017	3,2	5,2	5,2	0,184	3,7%	0,281	5,6%	0,161	3,2%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	821,0 m	ESS_110-15420068	9,1	9,1	9,1	0,264	5,3%	0,638	12,8%	0,261	5,2%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (3,00 mm/s)														
22.03.2018 13:01:44 Sprengung-Nr. 08 Sohle 1																			
6 Loch - 20m 6 Zünder 6 Zeitstufen	62,5 kg/ZS 375 kg	IO 2 a (Fischer)	751,0 m	ESS_107-15300011	9,6	5,9	5,8	0,216	4,3%	0,338	6,8%	0,273	5,5%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	448,0 m	ESS_106-15300009	6,0	6,2	9,0	0,520	10,4%	0,719	14,4%	0,632	12,6%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	840,0 m	ESS_109-15300017	4,0	5,4	5,5	0,156	3,1%	0,239	4,8%	0,146	2,9%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	830,0 m	ESS_110-15420068	6,1	9,6	9,8	0,189	3,8%	0,348	7,0%	0,281	5,6%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (3,00 mm/s)														
22.03.2018 13:02:05 Sprengung-Nr. 09 Sohle 1																			
11 Loch - 19m 11 Zünder 11 Zeitstufen	52,27 kg/ZS 575 kg	IO 2 a (Fischer)	-	ESS_107-15300011	4,2	4,4	4,6	0,277	5,5%	0,315	6,3%	0,177	3,5%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	4,4	6,1	4,1	0,328	6,6%	0,148	3,0%	0,117	2,3%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	-	ESS_109-15300017	4,0	4,5	4,2	0,202	4,0%	0,209	4,2%	0,140	2,8%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	-	ESS_110-15420068	4,2	4,3	4,4	0,166	3,3%	0,283	5,7%	0,201	4,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (3,00 mm/s)														

Bohrlöcher - Tiefe Zünder Zeitstufen Sprengschnur	Lademenge / Zeitstufe Sprengladung	Messstellen	Dist.	Geräte	Frequenz in Hz			Maximalgeschwindigkeit in mm/s und Relativwerte gemäß DIN 4150-3						Maximal zulässige Geschwindigkeit in mm/s gemäß DIN 4150-3			KBFmax und Relativwerte nach DIN 4150-2		Ü
					X	Y	Z	X	%	Y	%	Z	%	X	Y	Z	Max	%	
11.04.2018 10:36:45 Sprengung-Nr. 10 Solhe 3																			
8 Loch - 27m 8 Zünder 8 Zeitstufen	84,38 kg/ZS 675 kg	IO 2 a (Fischer)	767,0 m	ESS_107-15300011	10,9	7,7	7,7	0,531	10,2%	0,789	15,8%	0,379	7,6%	5,2	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	599,0 m	ESS_106-15300009	6,2	6,2	11,9	0,342	6,8%	0,800	16,0%	0,583	10,6%	5,0	5,0	5,5	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	885,0 m	ESS_109-15300017	11,6	11,8	6,3	0,336	6,2%	0,367	6,7%	0,152	3,0%	5,4	5,4	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	847,0 m	ESS_110-15420068	8,9	9,6	8,1	0,467	9,3%	0,550	11,0%	0,364	7,3%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (3,00 mm/s)														
27.04.2018 12:12:29 Sprengung-Nr. 11 Sohle 2																			
11 Loch - 24m 11 Zünder 11 Zeitstufen	78,5 kg/ZS 863,5 kg	IO 2 a (Fischer)	-	ESS_107-15300011	10,6	12,5	13,5	0,388	7,5%	0,449	8,0%	0,223	3,8%	5,2	5,6	5,9	-	-	-
		IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	5,1	6,1	12,4	0,516	10,3%	0,481	9,6%	0,324	5,8%	5,0	5,0	5,6	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	-	ESS_109-15300017	5,1	13,3	4,9	0,309	6,2%	0,289	4,9%	0,128	2,6%	5,0	5,8	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	-	ESS_110-15420068	8,9	12,8	13,1	0,379	7,6%	0,480	8,4%	0,268	4,6%	5,0	5,7	5,8	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (3,00 mm/s)														
27.04.2018 12:24:21 Sprengung-Nr. 12 Sohle 1																			
11 Loch - 20m 11 Zünder 11 Zeitstufen	57,64 kg/ZS 634 kg	IO 2 a (Fischer)	-	ESS_107-15300011	10,6	10,4	10,7	0,451	8,8%	0,375	7,4%	0,265	5,1%	5,1	5,1	5,2	-	-	-
		IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	6,1	6,2	11,4	0,566	11,3%	0,893	17,9%	0,669	12,5%	5,0	5,0	5,3	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	-	ESS_109-15300017	4,0	6,0	3,7	0,117	2,3%	0,208	4,2%	0,106	2,1%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	-	ESS_110-15420068	6,1	10,3	10,1	0,136	2,7%	0,407	8,0%	0,224	4,5%	5,0	5,1	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (3,00 mm/s)														
18.05.2018 11:17:23 Sprengung-Nr. 13 Sohle 3																			
7 Loch - 27m 7 Zünder 7 Zeitstufen	75 kg/ZS 525 kg	IO 2 a (Fischer)	746,0 m	ESS_107-15300011	9,6	7,9	7,7	0,163	3,3%	0,330	6,6%	0,151	3,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	576,0 m	ESS_106-15300009	5,0	7,7	32,3	0,393	7,9%	0,373	7,5%	0,479	4,5%	5,0	5,0	10,6	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	861,0 m	ESS_109-15300017	4,6	3,9	4,4	0,188	3,8%	0,202	4,0%	0,099	2,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	827,0 m	ESS_110-15420068	9,0	9,3	4,9	0,258	5,2%	0,184	3,7%	0,149	3,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (3,00 mm/s)														

Anlage 4 Tabellarische Zusammenfassung der Messergebnisse 2018

Engineering Service Schmücker

Bohrlöcher - Tiefe Zünder Zeitstufen Sprengschnur	Lademenge / Zeitstufe Sprengladung	Messstellen	Dist.	Geräte	Frequenz in Hz			Maximalgeschwindigkeit in mm/s und Relativwerte gemäß DIN 4150-3						Maximal zulässige Geschwindigkeit in mm/s gemäß DIN 4150-3			KBFmax und Relativwerte nach DIN 4150-2		Ü
					X	Y	Z	X	%	Y	%	Z	%	X	Y	Z	Max	%	
18.05.2018 11:23:40 Sprengung-Nr. 14 Sohle 1																			
15 Loch - 16m 15 Zünder 15 Zeitstufen	41,67 kg/ZS 625 kg	IO 2 a (Fischer)	748,0 m	ESS_107-15300011	9,6	7,7	4,5	0,136	2,7%	0,338	6,8%	0,193	3,9%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	661,0 m	ESS_106-15300009	Trigger-Level nicht erreicht (0,20 mm/s)														
		IO 4 a (Straubinger)	882,0 m	ESS_109-15300017	5,2	5,0	4,5	0,127	2,5%	0,201	4,0%	0,127	2,5%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	829,0 m	ESS_110-15420068	5,1	8,9	4,3	0,247	4,9%	0,158	3,2%	0,216	4,3%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (3,00 mm/s)														
04.06.2018 10:11:02 Sprengung-Nr. 15 Sohle 2																			
10 Loch - 24m 10 Zünder 10 Zeitstufen	75 kg/ZS 750 kg	IO 2 a (Fischer)	714,0 m	ESS_107-15300011	10,1	9,1	9,4	0,294	5,9%	0,409	8,2%	0,212	4,2%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	602,0 m	ESS_106-15300009	6,3	6,2	9,0	0,314	6,3%	0,441	8,8%	0,335	6,7%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	837,0 m	ESS_109-15300017	5,0	9,3	4,7	0,205	4,1%	0,202	4,0%	0,094	1,9%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 5 a (Murek, Fundament)	794,0 m	ESS_110-15420068	9,2	9,6	14,5	0,267	5,3%	0,322	6,4%	0,240	3,9%	5,0	5,0	6,1	-	-	-
		IO 5 b (Murek, OG)	-	ESS_111-15420067	Trigger-Level nicht erreicht (3,00 mm/s)														
19.06.2018 13:03:42 Sprengung-Nr. 16 Sohle 3																			
8 Loch - 27m 8 Zünder 8 Zeitstufen	87,5 kg/ZS 700 kg	IO 2 a (Fischer)	-	Abgebaut	Messbetrieb am 15.06.2018 um 14:26 Uhr eingestellt und ESS_107 abgebaut														
		IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	6,1	6,2	11,9	0,717	14,3%	0,758	15,2%	0,811	14,8%	5,0	5,0	5,5	-	-	-
		IO 4 a (Straubinger)	-	Abgebaut	Messbetrieb am 15.06.2018 um 15:15 Uhr eingestellt und ESS_109 abgebaut														
		IO 5 a (Murek, Fundament)	-	Abgebaut	Messbetrieb am 15.06.2018 um 16:00 Uhr eingestellt und ESS_110 abgebaut														
		IO 5 b (Murek, OG)	-	Abgebaut	Messbetrieb am 15.06.2018 um 16:12 Uhr eingestellt und ESS_111 abgebaut														
		IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	Messbetrieb am 15.06.2018 um 14:55 Uhr aufgenommen														
					9,7	10,5	10,7	0,636	12,7%	0,582	11,3%	0,315	6,1%	5,0	5,1	5,2	-	-	-
19.06.2018 13:04:09 Sprengung-Nr. 17 Sohle 1																			
19 Loch - 19m 19 Zünder 19 Zeitstufen	50 kg/ZS 837 kg	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	6,3	6,1	3,0	0,250	5,0%	0,216	4,3%	0,169	3,4%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	3,6	2,7	3,5	0,334	6,7%	0,178	3,6%	0,179	3,6%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
05.07.2018 10:10:35 Sprengung-Nr. 18 Sohle 2																			
12 Loch - 24m 12 Zünder 12 Zeitstufen	83,33 kg/ZS 1000 kg	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	6,3	6,2	12,3	0,815	16,3%	0,879	17,6%	0,374	6,7%	5,0	5,0	5,6	-	-	-
		IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	7,9	9,9	8,1	0,853	17,1%	0,410	8,2%	0,288	5,8%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
05.07.2018 10:16:22 Sprengung-Nr. 19 Sohle 1																			
9 Loch - 20m 9 Zünder 9 Zeitstufen	55,56 kg/ZS 500 kg	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	6,2	6,5	8,3	0,916	18,3%	0,791	15,8%	0,765	15,3%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	5,9	10,1	10,6	0,374	7,5%	0,392	7,8%	0,153	3,0%	5,0	5,0	5,2	-	-	-

Anlage 4 Tabellarische Zusammenfassung der Messergebnisse 2018

Engineering Service Schmücker

Bohrlöcher - Tiefe Zünder Zeitstufen Sprengschnur	Lademenge / Zeitstufe Sprengladung	Messstellen	Dist.	Geräte	Frequenz in Hz			Maximalgeschwindigkeit in mm/s und Relativwerte gemäß DIN 4150-3						Maximal zulässige Geschwindigkeit in mm/s gemäß DIN 4150-3			KBFmax und Relativwerte nach DIN 4150-2		Ü
					X	Y	Z	X	%	Y	%	Z	%	X	Y	Z	Max	%	
12.07.2018 10:15:53 Sprengung-Nr. 20 Sohle 3																			
7 Loch - 27m 7 Zünder 7 Zeitstufen	89 kg/ZS	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	6,2	6,2	8,7	0,648	13,0%	0,950	19,0%	0,559	11,2%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
	625 kg	IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	7,7	9,8	8,0	0,820	16,4%	0,794	15,9%	0,323	6,5%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
27.07.2018 10:07:46 Sprengung-Nr. 21 Sohle 2																			
8 Loch - 24m 8 Zünder 8 Zeitstufen	78 kg/ZS	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	6,3	6,2	9,0	0,381	7,6%	0,454	9,1%	0,223	4,5%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
	625 kg	IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	7,9	9,9	8,2	0,444	8,9%	0,320	6,4%	0,201	4,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
31.08.2018 10:38:22 Sprengung-Nr. 23 Sohle 2																			
10 Loch - 24m 10 Zünder 10 Zeitstufen	75 kg/ZS	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	6,2	6,5	7,5	0,771	15,4%	1,154	23,1%	0,549	11,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
	750 kg	IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	8,2	7,2	4,3	0,278	5,6%	0,493	9,9%	0,157	3,1%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
31.08.2018 10:39:00 Sprengung-Nr. 22 Sohle 1																			
6 Loch - 16,5m 6 Zünder 6 Zeitstufen	37,5 kg/ZS	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	Trigger-Level nicht erreicht (0,20 mm/s)														
	225 kg	IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														
12.09.2018 10:35:55 Sprengung-Nr. 24 Sohle 3																			
7 Loch - 27m 7 Zünder 7 Zeitstufen	78,57 kg/ZS	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	6,3	6,2	11,2	0,497	9,9%	0,494	9,9%	0,511	9,6%	5,0	5,0	5,3	-	-	-
	550 kg	IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	7,9	9,9	8,1	0,570	11,4%	0,433	8,7%	0,370	7,4%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
12.09.2018 10:36:42 Sprengung-Nr. 25 Sohle 1																			
5 Loch - 20,5m 5 Zünder 5 Zeitstufen	60 kg/ZS	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	6,0	6,5	6,9	1,115	22,3%	1,519	30,4%	0,745	14,9%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
	300 kg	IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	5,9	4,2	4,3	0,438	8,8%	0,378	7,6%	0,227	4,5%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
19.09.2018 10:20:04 Sprengung-Nr. 26 Sohle 1																			
24 Loch - 19,5m 24 Zünder 24 Zeitstufen	50 kg/ZS	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	3,0	6,2	2,9	0,212	4,2%	0,092	1,8%	0,167	3,3%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
	1060 kg	IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	3,1	2,7	2,8	0,172	3,4%	0,328	6,6%	0,098	2,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
26.09.2018 10:43:30 Sprengung-Nr. 27 Sohle 2																			
12 Loch - 24m 12 Zünder 12 Zeitstufen	75 kg/ZS	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	8,0	7,9	9,2	0,344	6,9%	0,289	5,8%	0,431	8,6%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
	900 kg	IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	8,0	8,3	8,1	0,529	10,6%	0,324	6,5%	0,219	4,4%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
26.09.2018 10:44:43 Sprengung-Nr. 28 Sohle 1																			
7 Loch - 20,5m 7 Zünder 7 Zeitstufen	50 kg/ZS	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	5,8	6,5	8,5	0,592	11,8%	0,616	12,3%	0,533	10,7%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
	350 kg	IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	6,5	10,4	10,6	0,418	8,4%	0,314	6,2%	0,192	3,7%	5,0	5,1	5,2	-	-	-
12.10.2018 10:12:49 Sprengung-Nr. 29 Sohle 3																			
11 Loch - 27m 11 Zünder 11 Zeitstufen	92,27 kg/ZS	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	6,3	6,2	12,0	0,814	16,3%	0,789	15,8%	0,813	14,8%	5,0	5,0	5,5	-	-	-
	1015 kg	IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	7,6	10,7	8,1	0,817	16,3%	0,536	10,4%	0,329	6,6%	5,0	5,2	5,0	-	-	-
29.10.2018 10:53:41 Sprengung-Nr. 30 Sohle 2																			
14 Loch - 24m 14 Zünder 14 Zeitstufen	75 kg/ZS	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	6,1	6,2	11,3	0,263	5,3%	0,416	8,3%	0,257	4,8%	5,0	5,0	5,3	-	-	-
	1025 kg	IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	7,7	10,7	10,9	0,369	7,4%	0,357	6,9%	0,187	3,6%	5,0	5,2	5,2	-	-	-

Anlage 4 Tabellarische Zusammenfassung der Messergebnisse 2018

Engineering Service Schmücker

Bohrlöcher - Tiefe Zünder Zeitstufen Sprengschnur	Lademenge / Zeitstufe Sprengladung	Messstellen	Dist.	Geräte	Frequenz in Hz			Maximalgeschwindigkeit in mm/s und Relativwerte gemäß DIN 4150-3						Maximal zulässige Geschwindigkeit in mm/s gemäß DIN 4150-3			KBFmax und Relativwerte nach DIN 4150-2		Ü
					X	Y	Z	X	%	Y	%	Z	%	X	Y	Z	Max	%	
16.11.2018 10:08:39 Sprengung-Nr. 31 Sohle 3																			
7 Loch - 27m 7 Zünder 7 Zeitstufen	85,71 kg/ZS 600 kg	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	6,2	6,2	12,1	0,559	11,2%	0,937	18,7%	0,636	11,5%	5,0	5,0	5,5	-	-	-
		IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	7,8	8,1	8,0	0,780	15,6%	0,360	7,2%	0,269	5,4%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
16.11.2018 10:15:10 Sprengung-Nr. 32 Sohle 1																			
7 Loch - 20,5m 7 Zünder 7 Zeitstufen	52,14 kg/ZS 365 kg	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	5,7	6,5	6,9	1,611	32,2%	0,964	19,3%	0,820	16,4%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	4,9	4,9	4,3	0,314	6,3%	0,353	7,1%	0,233	4,7%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
28.11.2018 10:05:40 Sprengung-Nr. 33 Sohle 1																			
7 Loch - 20,5m 7 Zünder 7 Zeitstufen	50 kg/ZS 350 kg	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	5,7	6,5	9,4	1,006	20,1%	0,597	11,9%	0,866	17,3%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														
10.12.2018 11:12:10 Sprengung-Nr. 34 Sohle 2																			
10 Loch - 24m 10 Zünder 10 Zeitstufen	75 kg/ZS 750 kg	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	5,6	6,2	12,6	0,390	7,8%	0,410	8,2%	0,292	5,2%	5,0	5,0	5,7	-	-	-
		IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														
10.12.2018 11:16:24 Sprengung-Nr. 35 Sohle 1																			
15 Loch - 20,5m 15 Zünder 15 Zeitstufen	58,33 kg/ZS 875 kg	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	6,1	6,4	9,1	0,863	17,3%	1,207	24,1%	0,922	18,4%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														

Anlage 5 Tabellarische Zusammenfassung der Messergebnisse 2019

Bohrlöcher - Tiefe Zünder Zeitstufen Sprengschnur	Lademenge / Zeitstufe Sprengladung	Messstellen	Dist.	Geräte	Frequenz in Hz			Maximalgeschwindigkeit in mm/s und Relativwerte gemäß DIN 4150-3						Maximal zulässige Geschwindigkeit in mm/s gemäß DIN 4150-3			KBFmax und Relativwerte nach DIN 4150-2		Ü
					X	Y	Z	X	%	Y	%	Z	%	X	Y	Z	Max	%	
17.01.2019 10:45:11 Sprengung-Nr. 01 Sohle 1																			
22 Loch - 20,5m 22 Zünder 22 Zeitstufen	55,7 kg/ZS 1225 kg	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	5,7	6,2	9,6	0,449	9,0%	0,502	10,0%	0,337	6,7%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	10,1	10,2	4,1	0,392	7,8%	0,325	6,5%	0,286	5,7%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
27.02.2019 10:08:52 Sprengung-Nr. 02 Sohle 3																			
4 Loch - 27m 4 Zünder 4 Zeitstufen	87,5 kg/ZS 350 kg	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	5,8	6,2	22,7	0,243	4,9%	0,489	9,8%	0,365	4,5%	5,0	5,0	8,2	-	-	-
		IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	7,0	9,2	4,3	0,380	7,6%	0,283	5,7%	0,143	2,9%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
27.02.2019 10:09:16 Sprengung-Nr. 03 Sohle 1																			
13 Loch - 17m 13 Zünder 13 Zeitstufen	51,92 kg/ZS 675 kg	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	6,4	6,2	3,0	0,319	6,4%	0,258	5,2%	0,133	2,7%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	3,8	4,4	4,3	0,325	6,5%	0,215	4,3%	0,188	3,8%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
13.03.2019 10:12:00 Sprengung-Nr. 04 Sohle 2																			
10 Loch - 24m 10 Zünder 10 Zeitstufen	77,5 kg/ZS 775 kg	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	Trigger-Level nicht erreicht (0,20 mm/s)														
		IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	Trigger-Level nicht erreicht (0,30 mm/s)														
27.03.2019 10:18:27 Sprengung-Nr. 05 Sohle 3																			
7 Loch - 27m 7 Zünder 7 Zeitstufen	85,71 kg/ZS 600 kg	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	8,6	7,7	8,8	0,464	9,3%	0,561	11,2%	0,454	9,1%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	7,6	9,8	8,0	0,632	12,6%	0,375	7,5%	0,305	6,1%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
10.04.2019 09:57:10 Sprengung-Nr. 06 Sohle 2																			
7 Loch - 24m 7 Zünder 7 Zeitstufen	85,71 kg/ZS 600 kg	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	4,1	3,8	3,0	0,244	4,9%	0,160	3,2%	0,160	3,2%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	4,2	2,7	4,3	0,357	7,1%	0,213	4,3%	0,142	2,8%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
17.04.2019 10:34:51 Sprengung-Nr. 07 Sohle 3																			
5 Loch - 27m 5 Zünder 5 Zeitstufen	80 kg/ZS 400 kg	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	5,1	6,2	11,1	0,275	5,5%	0,358	7,2%	0,321	6,1%	5,0	5,0	5,3	-	-	-
		IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	7,9	9,2	8,2	0,286	5,7%	0,346	6,9%	0,200	4,0%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
17.04.2019 10:35:31 Sprengung-Nr. 08 Sohle 1																			
9 Loch - 20,5m 9 Zünder 9 Zeitstufen	50 kg/ZS 450 kg	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	5,7	6,5	8,3	0,801	16,0%	0,501	10,0%	0,487	9,7%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	6,5	7,2	10,7	0,337	6,7%	0,428	8,6%	0,149	2,9%	5,0	5,0	5,2	-	-	-
06.05.2019 10:15:08 Sprengung-Nr. 09 Sohle 2																			
15 Loch - 24m 15 Zünder 15 Zeitstufen	73,33 kg/ZS 1100 kg	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	5,8	6,4	9,0	0,255	5,1%	0,280	5,6%	0,241	4,8%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	8,0	8,5	5,1	0,394	7,9%	0,459	9,2%	0,221	4,4%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
15.05.2019 10:04:11 Sprengung-Nr. 10 Sohle 3																			
7 Loch - 27m 7 Zünder 7 Zeitstufen	82,14 kg/ZS 575 kg	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	-	ESS_106-15300009	6,2	6,2	7,7	0,687	13,7%	0,867	17,3%	0,422	8,4%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	-	ESS_107-15300011	6,4	7,2	2,7	0,256	5,1%	0,543	10,9%	0,182	3,6%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
29.05.2019 10:35:45 Sprengung-Nr. 11 Sohle 2																			
8 Loch - 24m 8 Zünder 8 Zeitstufen	75 kg/ZS 600 kg	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	645 m	ESS_106-15300009	5,9	6,5	8,7	0,269	5,4%	0,256	5,1%	0,259	5,2%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	787 m	ESS_107-15300011	9,2	8,4	8,0	0,485	9,7%	0,377	7,5%	0,118	2,4%	5,0	5,0	5,0	-	-	-

Bohrlöcher - Tiefe Zünder Zeitstufen Sprengschnur	Lademenge / Zeitstufe Sprengladung	Messstellen	Dist.	Geräte	Frequenz in Hz			Maximalgeschwindigkeit in mm/s und Relativwerte gemäß DIN 4150-3						Maximal zulässige Geschwindigkeit in mm/s gemäß DIN 4150-3			KBFmax und Relativwerte nach DIN 4150-2		
					X	Y	Z	X	%	Y	%	Z	%	X	Y	Z	Max	%	Ü
29.05.2019 10:36:25 Sprengung-Nr. 12 Sohle 1																			
10 Loch - 20,5m 10 Zünder 10 Zeitstufen	55 kg/ZS 550 kg	IO 3 a (Weildorfer Kreuz 2, Haigerloch)	486 m	ESS_106-15300009	5,8	6,2	9,0	0,612	12,2%	0,511	10,2%	0,484	9,7%	5,0	5,0	5,0	-	-	-
		IO 6 a (Theresienstr. 24, Haigerloch-Weildorf)	673 m	ESS_107-15300011	6,4	3,8	4,0	0,251	5,0%	0,344	6,9%	0,173	3,5%	5,0	5,0	5,0	-	-	-