



Dipl.-Ing. (Ulrich) Mann.

von der Ingenieurkammer Sachsen

öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Über- und untertägige Fels- und Gewinnungssprengungen

1. Ausfertigung

Archiv: 02/2026

EGÄNZUNG
zum Pkt. 9, 10 und 11
zum

sprengtechnischen Sachverständigengutachten

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

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



INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite</u>
Deckblatt	
Inhaltsverzeichnis	
Allgemeines.....	3
9. Ergänzung und Änderung zur Beschreibung der Sprengarbeiten	4
9.3 Sprengparameter.....	4
9.3.1 Prognosebetrachtung mit Parametern für eine angenommene Wandhöhe von 10,00 m.	4
9.3.2 Prognosebetrachtung mit Parametern für eine angenommene Wandhöhe von 10,00 m patroniert.	5
9.3.3 Prognosebetrachtung mit Parametern für eine angenommene Wandhöhe von 15,00 m.	6
9.3.4 Prognosebetrachtung mit Parametern für eine angenommene Wandhöhe von 15,00 m patroniert.	6
9.3.5 Prognosebetrachtung mit Parametern für eine angenommene Wandhöhe von 20,00 m.	7
9.3.6 Prognosebetrachtung mit Parametern für eine angenommene Wandhöhe von 20,00 m patroniert.	8
10. Allgemeinverständliche Zusammenfassung.....	10
11. Gutachterliche Empfehlung und Festlegung	11
12. Literatur	14

Inhalt: 14 Seiten
Anlage 7: 1 Seite
Anlage 7-1: 1 Seite



Allgemeines

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

vertreten durch: GF Dipl. Kfm. Angel Bibov

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

Auftrag: Ergänzung des Sprengsachverständigengutachtens zur Änderung der Sprengtechnologie durch Einsatz von gepumpten Emulsionssprengstoffen für die geplante Abbauerweiterung-Ost im Werk Hötzensberg der Bayer. Wald Granitwerke K. A. Thiele GmbH & Co. KG.
Ermittlung der minimalen Abstände zu den Schutzobjekten.
Berechnung und Prognose der Sprengimmissionen nach DIN 4150.
Festlegung von maximalen Lademengen in Abhängigkeit zu den Schutzobjekten.
Festlegung eines Sprengkonzeptes.

Grundlage: Ortstermin 07.01.2026

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

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

Ehrenfriedersdorf, den 11. Januar 2026



9. Ergänzung und Änderung zur Beschreibung der Sprengarbeiten

9.3 Sprengparameter

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

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

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

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

Bei der Ermittlung der zulässigen Sprengstofflademengen wurden Einzelladungen je Bohrloch von 4,00 kg/Zündzeitstufe bis maximal 175,00 kg/Zündzeitstufe je Bohrloch zugrunde gelegt. Das hieraus resultierende Erschütterungsverhalten der Sprengungen ist in **Anlage 7 und 7-1** tabellarisch dargestellt.

Für die weitere Betrachtung der eingesetzten Lademengen wurde die DIN 4150-3, Zeile 2, herangezogen, wobei ein Erreichungsgrad von 60 % zugrunde gelegt wurde.

Anlage 7-1

9.3.1 Prognosebetrachtung mit Parametern für eine angenommene Wandhöhe von 10,00 m.

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

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

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

Senkrechte Wandhöhe	h_w	=	10,00 m
Wandneigung = Bohrlochneigung	α	=	10°
Unterbohrung der Sohle	u_b	=	0,80 m
Bohrlochlänge	l_b	=	10,80 m
Bohrlochlänge $l_b = h_w / \cos \alpha \Rightarrow l_b = 10,80m / \cos 10^\circ$	l_b	=	10,95 m



Gewählte Parameter:

Gestein	Granit
vertikale Wandhöhe	$h_w = 10,00 \text{ m}$
Vorgabe 1. Reihe	$w = 3,50 \text{ m}$
Vorgabe weitere Reihen	$w = 3,25 \text{ m}$
Bohrlochabstand	$a_B = 3,25 \text{ m}$
Unterbohrung	$u_b = 0,80 \text{ m}$
Endbesatz	$h_b = 3,20 \text{ m}$
Bohrlochdurchmesser	$d_B = 96 \text{ mm}$
Anzahl der Reihen – maximal	$n_R = 3 \text{ Stück}$
Sprengstoffart => gepumpter Emulsion	$l_{ml} = 9,2 \text{ kg/m}$
spezifischen Sprengstoffbedarf($q_{spez.}$)	$q_{spez.} = 0,692 \text{ kg/m}^3$
Lademeter	$L_{Lm} = 7,75 \text{ m}$
Lademenge pro Bohrloch	$L_{Bl} = 72,00 \text{ kg}$

elektronische Zündung

9.3.2 Prognosebetrachtung mit Parametern für eine angenommene Wandhöhe von 10,00 m patroniert.

Senkrechte Wandhöhe	$h_w = 10,00 \text{ m}$
Wandneigung = Bohrlochneigung	$\alpha = 10^\circ$
Unterbohrung der Sohle	$u_b = 0,80 \text{ m}$
Bohrlochlänge	$l_b = 10,80 \text{ m}$
Bohrlochlänge $l_b = h_w / \cos \alpha \Rightarrow l_b = 10,80 \text{ m} / \cos 10^\circ$	$l_b = 10,95 \text{ m}$

Gewählte Parameter:

Gestein	Granit
vertikale Wandhöhe	$h_w = 10,00 \text{ m}$
Vorgabe 1. Reihe	$w = 3,50 \text{ m}$
Vorgabe weitere Reihen	$w = 3,25 \text{ m}$
Bohrlochabstand	$a_B = 3,25 \text{ m}$
Unterbohrung	$u_b = 0,80 \text{ m}$
Endbesatz	$h_b = 3,20 \text{ m}$
Bohrlochdurchmesser	$d_B = 96 \text{ mm}$
Anzahl der Reihen – maximal	$n_R = 3 \text{ Stück}$
Sprengstoffart => patronierter Sprengstoff	$l_{ml} = 6,06 \text{ kg/m}$
spezifischen Sprengstoffbedarf($q_{spez.}$)	$q_{spez.} = 0,455 \text{ kg/m}^3$



Lademeter	$L_{Lm} = 7,75 \text{ m}$
Lademenge pro Bohrloch	$L_{Bl} = 50,00 \text{ kg}$
Sprengschnureinsatz mit Füllgewicht 20g	

Zündungsart:
 nichtelektrische Zündung
 elektronische Zündung

9.3.3 Prognosebetrachtung mit Parametern für eine angenommene Wandhöhe von 15,00 m.

Senkrechte Wandhöhe	$h_w = 15,00 \text{ m}$
Wandneigung = Bohrlochneigung	$\alpha = 10^\circ$
Unterbohrung der Sohle	$u_b = 1,00 \text{ m}$
Bohrlochlänge	$l_b = 16,00 \text{ m}$
Bohrlochlänge $l_b = h_w / \cos \alpha \Rightarrow l_b = 16,00 \text{ m} / \cos 10^\circ$	$l_b = 16,23 \text{ m}$

Gewählte Parameter:

Gestein	Granit
vertikale Wandhöhe	$h_w = 15,00 \text{ m}$
Vorgabe 1. Reihe	$w = 3,70 \text{ m}$
Vorgabe weitere Reihen	$w = 3,35 \text{ m}$
Bohrlochabstand	$a_B = 3,35 \text{ m}$
Unterbohrung	$u_b = 1,00 \text{ m}$
Endbesatz	$h_b = 3,50 \text{ m}$
Bohrlochdurchmesser	$d_B = 96 \text{ mm}$
Anzahl der Reihen – maximal	$n_R = 3 \text{ Stück}$
Sprengstoffart => gepumpter Emulsion	$l_{ml} = 9,2 \text{ kg/m}$
spezifischen Sprengstoffbedarf($q_{spez.}$)	$q_{spez.} = 0,690 \text{ kg/m}^3$
Lademeter	$L_{Lm} = 12,73 \text{ m}$
Lademenge pro Bohrloch	$L_{Bl} = 117,00 \text{ kg}$
elektronische Zündung	



9.3.4 Prognosebetrachtung mit Parametern für eine angenommene Wandhöhe von 15,00 m patroniert.

Senkrechte Wandhöhe	$h_w = 15,00 \text{ m}$
Wandneigung = Bohrlochneigung	$\alpha = 10^\circ$
Unterbohrung der Sohle	$u_b = 1,00 \text{ m}$
Bohrlochlänge	$l_b = 16,00 \text{ m}$
Bohrlochlänge $l_b = h_w / \cos \alpha \Rightarrow l_b = 16,00 \text{ m} / \cos 10^\circ$	$l_b = 16,23 \text{ m}$

Gewählte Parameter:

Gestein	Granit
vertikale Wandhöhe	$h_w = 15,00 \text{ m}$
Vorgabe 1. Reihe	$w = 3,50 \text{ m}$
Vorgabe weitere Reihen	$w = 3,20 \text{ m}$
Bohrlochabstand	$a_B = 3,20 \text{ m}$
Unterbohrung	$u_b = 1,00 \text{ m}$
Endbesatz	$h_b = 3,20 \text{ m}$
Bohrlochdurchmesser	$d_B = 96 \text{ mm}$
Anzahl der Reihen – maximal	$n_R = 3 \text{ Stück}$
Sprengstoffart =>patronierter Sprengstoff	$l_{ml} = 6,06 \text{ kg/m}$
spezifischen Sprengstoffbedarf($q_{spez.}$)	$q_{spez.} = 0,497 \text{ kg/m}^3$
Lademeter	$L_{Lm} = 13,03 \text{ m}$
Lademenge pro Bohrloch	$L_{Bl} = 80,00 \text{ kg}$
Sprengschnureinsatz mit Füllgewicht 20g	

Zündungsart:
nichtelektrische Zündung
elektronische Zündung

9.3.5 Prognosebetrachtung mit Parametern für eine angenommene Wandhöhe von 20,00 m.

Senkrechte Wandhöhe	$h_w = 20,00 \text{ m}$
Wandneigung = Bohrlochneigung	$\alpha = 10^\circ$
Unterbohrung der Sohle	$u_b = 1,00 \text{ m}$
Bohrlochlänge	$l_b = 21,00 \text{ m}$
Bohrlochlänge $l_b = h_w / \cos \alpha \Rightarrow l_b = 21,00 \text{ m} / \cos 10^\circ$	$l_b = 21,31 \text{ m}$

Gewählte Parameter:

Gewählte Parameter-geteilte Ladesäule:

Gestein	Granit
vertikale Wandhöhe	$h_w = 20,00 \text{ m}$
Vorgabe 1. Reihe	$w = 3,80 \text{ m}$
Vorgabe weitere Reihen	$w = 3,50 \text{ m}$
Bohrlochabstand	$a_B = 3,50 \text{ m}$
Unterbohrung	$u_b = 1,00 \text{ m}$
Endbesatz	$h_b = 3,80 \text{ m}$
Bohrlochdurchmesser	$d_B = 96 \text{ mm}$



Anzahl der Reihen – maximal	$n_R = 3$ Stück
Sprengstoffart => gepumpter Emulsion	$l_{ml} = 9,2$ kg/m
spezifischen Sprengstoffbedarf ($q_{spez.}$)	$q_{spez.} = 0,687$ kg/m ³
Lademeter	$L_{Lm} = 17,51$ m
Lademenge pro Bohrloch	$L_{Bl} = 161,00$ kg

Zündungsart:
elektronische Zündung

9.3.6 Prognosebetrachtung mit Parametern für eine angenommene Wandhöhe von 20,00 m patroniert.

Senkrechte Wandhöhe	$h_w = 20,00$ m
Wandneigung = Bohrlochneigung	$\alpha = 10^\circ$
Unterbohrung der Sohle	$u_b = 1,00$ m
Bohrlochlänge	$l_b = 21,00$ m
Bohrlochlänge $l_b = h_w / \cos \alpha \Rightarrow l_b = 21,00\text{m} / \cos 10^\circ$	$l_b = 21,31$ m #

Gewählte Parameter:

Gestein	Granit
vertikale Wandhöhe	$h_w = 20,00$ m
Vorgabe 1. Reihe	$w = 3,50$ m
Vorgabe weitere Reihen	$w = 3,30$ m
Bohrlochabstand	$a_B = 3,30$ m
Unterbohrung	$u_b = 1,00$ m
Endbesatz	$h_b = 3,20$ m
Bohrlochdurchmesser	$d_B = 96$ mm
Anzahl der Reihen – maximal	$n_R = 3$ Stück
Sprengstoffart = >patronierter Sprengstoff	$l_{ml} = 6,06$ kg/m
spezifischen Sprengstoffbedarf($q_{spez.}$)	$q_{spez.} = 0,488$ kg/m ³
Lademeter	$L_{Lm} = 18,11$ m
Lademenge pro Bohrloch	$L_{Bl} = 110,00$ kg
Sprengschnureinsatz mit Füllgewicht 20g	

Zündungsart:
nichtelektrische Zündung
elektronische Zündung



Unter Einhaltung der Erschütterungswerte nach DIN 4150- Teil 3, wird auch die Zündungsform der geteilten Ladesäule zur Anwendung kommen.

Dabei muss ebenfalls darauf geachtet werden, dass die nominelle Zündzeit zur nächsten Zeitstufe mindestens 10 ms beträgt. Bei Einsatz von gepumpten Emulsionssprengstoff, muss die elektronische Zündung eingesetzt werden.

Der Sprengberechtigte hat folgende Sprengparameter sicherzustellen:

Maximaler Spezifischer Sprengstoffaufwand

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

Minimaler Spezifischer Sprengstoffaufwand

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

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

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

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

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

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

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



10. Allgemeinverständliche Zusammenfassung

Die unter Ziffer 8 sowie in Anlage 7 enthaltenen Angaben geben die jeweils geringsten Entfernungen zum beantragten Erweiterungsgebiet sowie zur bestehenden Wohnbebauung wieder. Diese Entfernungen sind im Gutachten mit den Bezeichnungen P1 bis P5 ausgewiesen. Der Vorausermittlung der sprengungsbedingten Erschütterungen wurden die jeweils geringsten Abstände der Immissionsorte zur geplanten Abbauerweiterung zugrunde gelegt.

Für den Steinbruch Hötzelsberg ist eine Fremdüberwachung der sprengungsbedingten Erschütterungen eingerichtet. Die Messstellen werden durch das Ingenieurbüro IMH kontinuierlich überwacht. Die Messungen dienen dem Nachweis der Einhaltung der Anforderungen der DIN 4150, Teil 3.

Sofern im Betrieb Beschwerden aus der Nachbarschaft geltend gemacht werden, sind an den betroffenen Objekten zusätzliche, anlassbezogene Erschütterungsmessungen durchzuführen.

Im Erweiterungsgebiet ist bei der Durchführung von Sprengarbeiten am jeweils nächstgelegenen Wohngebäude eine Erschütterungsmessung vorzunehmen.

Die in Anlage 7 dargestellten prognostizierten Erschütterungswerte wurden im Vergleich zu den Anhaltswerten gemäß DIN 4150, Teil 3, Tabelle 1, vorsorglich um 10 % reduziert. Diese Reduzierung der maximalen Prognosewerte erfolgt unter Berücksichtigung möglicher Streuungen, insbesondere infolge systematischer Messunsicherheiten, gerätebedingter Unvollkommenheiten sowie zulässiger Messgeräteabweichungen

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

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



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

- a.) Die Farbgebung in der **Anlage 7-1**, „grün“ gilt für die Einhaltung der Messwerte von 60% der Vorgabewerte der DIN 4150-3, Tabelle 1, Zeile 3.
- b.) Die Farbgebung in der **Anlage 7-1**, „gelb“ gilt für die Einhaltung der Messwerte von 60% der Vorgabewerte der DIN 4150-3, Tabelle 1, Zeile 2.
- c.) Die Farbgebung in der **Anlage 7-1**, „braun“ gilt für die Einhaltung der Messwerte von 60% der Vorgabewerte der DIN 4150-3, Tabelle 1, Zeile 1.
- d.) Die Farbgebung in der **Anlage 7-1**, „rot“ gilt als sofort zu prüfen, ob die Norm bzw. die Auflagen des Genehmigungsbescheides in Abhängigkeit der Frequenz eingehalten wurden.

11. Gutachterliche Empfehlung und Festlegung

Die Messung der Erschütterungen während der Durchführung von Sprengarbeiten sollte aus gutachterlicher Sicht – wie unter **Punkt 10** bereits beschrieben – am jeweils geringst entfernten Immissionsort zur Sprenganlage erfolgen. Die Erschütterungsmessung ist für jede Sprengung an zwei unterschiedlichen Messorten (Nord/Süd) durchzuführen.

Für die Beurteilung sind die horizontalen und vertikalen Schwinggeschwindigkeiten in der Mitte der obersten Deckenebene maßgebend [2].

Bei zusätzlichen Erschütterungsmessungen ist es erforderlich, in den betroffenen Wohngebäuden jeweils Messungen im Obergeschoss (Deckenmitte) sowie am Gebäudefundament durchzuführen.

Zur Beurteilung kurzzeitiger Erschütterungen ist eine Messung am Gebäudefundament vorzunehmen. Maßgebend ist hierbei der größte Wert $v_{i,max}$ der drei Einzelkomponenten $i = x, y, z$ der Schwinggeschwindigkeit $v(t)$ am Fundament.

Die Messung am Gebäudefundament ist erforderlich, um weitergehende Aussagen zu den Immissionseinwirkungen gemäß DIN 4150, Teil 2 und Teil 3 treffen zu können. Für die weiterführende Bewertung sind insbesondere die gemessenen Frequenzen ausschlaggebend.

Zur Abschätzung der Übertragung auf die oberste Deckenebene kann die jeweils größte gemessene Einzelkomponente am Fundament mit dem Faktor 3 multipliziert werden. Der Faktor 3 stellt einen konservativen Sicherheitswert dar und basiert auf eigenen Messungen sowie auf empirischen Erfahrungswerten anderer Sachverständiger.



Unabhängig davon wird empfohlen, eine direkte Messung in der Mitte der obersten Deckenebene in z-Richtung sowie der Einzelkomponenten x und y durchzuführen, um den tatsächlichen Übertragungsfaktor in das Obergeschoss objektbezogen zu ermitteln.

Sollten weitere Messaufstellorte erforderlich werden, sind diese in Abstimmung mit dem Sachverständigen festzulegen oder durch die zuständige Zulassungsbehörde (Fachbehörde) vorzugeben.

In Abhängigkeit von den gemessenen Schwinggeschwindigkeiten sowie etwaiger Einschränkungen durch den Genehmigungsbescheid sind die angewendeten Sprengparameter gegebenenfalls anzupassen. Dabei ist insbesondere die Lademengen-Abstands-Beziehung unter Berücksichtigung der berechneten gesteinspezifischen k-Werte zu überprüfen.

Es ist möglich, dass die tatsächlich gemessenen Erschütterungswerte geringer ausfallen als in der Prognose ermittelt.

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

Sofern eine Überschreitung der in **Anlage 7** festgelegten Erschütterungswerte zu erwarten ist, hat der Sprengverantwortliche entsprechend den Vorgaben zur technischen Ausführung gemäß Punkt 9.3.1 bzw. Punkt 9.3.6 zu verfahren.

Die Anpassung der Lademengen erfolgt in Abstimmung mit dem Sachverständigen auf Grundlage der jeweils vorliegenden Messergebnisse.

Auf Grundlage der in **Anlage 7** dokumentierten Vorermittlung der Erschütterungswirkungen sowie unter Berücksichtigung der derzeit angewendeten Sprengparameter ist festzustellen, dass am der Abbaugrenze nächstgelegenen Immissionsort in einem Abstand von 60 m bei Einhaltung der festgelegten zulässigen Lademengen je Zündzeitstufe keine Schwinggeschwindigkeiten von mehr als 5,00 mm/s zu erwarten sind.

Bereits im Vorfeld wurden präventive Betrachtungen zur Erschütterungseinwirkung durchgeführt. In **Anlage 7-1** wurde eine Auslastung der Anhaltswerte der DIN 4150, Teil 2, Tabelle 1, Zeile 2 von 60 % rechnerisch ermittelt.

Nach Erreichen dieser 60%-Auslastung ist die angewendete Sprengtechnologie zu überprüfen und der Sachverständige hierüber in Kenntnis zu setzen. In gemeinsamer Abstimmung sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um die Auslastung wieder unterhalb der 60%-Marke zu führen.



Aus gutachterlicher Sicht ist beim Einsatz von gepumpter Emulsion die elektronische Zündung anzuwenden.

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

Abweichende Bohrlöcher können auch entsprechend mit einer Bohrlochsonde oder eines anderen sicheren Verfahren auf Verlauf und Richtung kontrolliert werden.

Anmerkungen – Absperrung der Sprengstelle:

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

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

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

„Der Sprengberechtigte darf nur im Einvernehmen mit dem Erlaubnisinhaber den Sprengbereich verkleinern, wenn sichergestellt ist, dass Personen und Sachgüter nicht gefährdet werden“. [5]

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

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

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

- a) Auswurfrichtung abgewandt vom Immissionsort (Wohnbebauung).
- b) Sprengplanung - mittels 3D Lasersystem auf GPS-Basis vermessen und mit gleichartiger Planungssoftware auszuführen.
- c) Durchführung von Bohrlochverlaufsmessungen der 1. Bohrlochreihe.
- d) Endbesatzlänge über das Übliche erhöhen (z.B. auf 3,80 m).

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



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

12. Literatur

- [1] DEUTSCHE NORMEN, DIN 4150, Teil 1, Sep. 2001, Erschütterungen im Bauwesen, Vorermittlung von Schwingungsgrößen, S.39
- [2] DEUTSCHE NORMEN, DIN 4150, Teil 2, Juni 2016, Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkung auf Menschen in Gebäuden, S.21
- [3] DEUTSCHE NORMEN, DIN 4150, Teil 3, Dez. 2016, Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkung auf bauliche Anlagen, S.12
- [4] DR. P.LICHTE, Ratgeber Erschütterungen, Leitfaden und Arbeitshilfe für die Arbeit mit erschütterungsemittierenden Vorgängen im Bauwesen und Sprengtechnik.
- [5] TECHNISCHE REGEL ZUM SPRENGSTOFFRECHT - SprengTR 310-Sprengarbeiten, vom 05. Oktober 2016 S.32
- [7] SPRENGSTOFFGESETZ (SprengG). "Sprengstoffgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. September 2002 (BGBl. I S. 3518)

Anlagen:

- (7) Lademengenabstandstabelle 90% der DIN 4150
- (7-1) Lademengenabstandstabelle 60% der DIN 4150



prognostiziert nach Bundesamt für Geophysik und Bodenmechanik Hannover
Hartgestein

bei maximalen Einsatz der Lademenge bei 90% Auslastung der DIN4150-Teil 3

minimale Entfernung zum Schutz-objekt	4,00 kg/Zsst.	15,00 kg/Zsst.	30,00 kg/Zsst.	50,00 kg/Zsst.	72,00 kg/Zsst.	80,00 kg/Zsst.	90,00 kg/Zsst.	100,00 kg/Zsst.	110,00 kg/Zsst.	125,00 kg/Zsst.	150,00 kg/Zsst.	161,00 kg/Zsst.	175,00 kg/Zsst.
	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}
20,0 m	16,8 mm/s	41,3 mm/s	66,1 mm/s	93,6 mm/s	119,9 mm/s	128,8 mm/s	139,5 mm/s	149,9 mm/s	159,9 mm/s	174,4 mm/s	197,5 mm/s	207,2 mm/s	219,3 mm/s
40,0 m	5,9 mm/s	14,5 mm/s	23,2 mm/s	32,8 mm/s	42,1 mm/s	45,2 mm/s	49,0 mm/s	52,6 mm/s	56,2 mm/s	61,2 mm/s	69,3 mm/s	72,8 mm/s	77,0 mm/s
50,0 m	4,2 mm/s	10,3 mm/s	16,6 mm/s	23,5 mm/s	30,1 mm/s	32,3 mm/s	35,0 mm/s	37,6 mm/s	40,1 mm/s	43,7 mm/s	49,5 mm/s	51,9 mm/s	55,0 mm/s
61,0 m	3,1 mm/s	7,7 mm/s	12,3 mm/s	17,4 mm/s	22,3 mm/s	23,9 mm/s	25,9 mm/s	27,8 mm/s	29,7 mm/s	32,4 mm/s	36,7 mm/s	38,5 mm/s	40,7 mm/s
75,0 m	2,3 mm/s	5,6 mm/s	9,0 mm/s	12,7 mm/s	16,3 mm/s	17,5 mm/s	19,0 mm/s	20,4 mm/s	21,7 mm/s	23,7 mm/s	26,8 mm/s	28,2 mm/s	29,8 mm/s
100,0 m	1,5 mm/s	3,6 mm/s	5,8 mm/s	8,2 mm/s	10,6 mm/s	11,3 mm/s	12,3 mm/s	13,2 mm/s	14,1 mm/s	15,4 mm/s	17,4 mm/s	18,2 mm/s	19,3 mm/s
125,0 m	1,1 mm/s	2,6 mm/s	4,2 mm/s	5,9 mm/s	7,5 mm/s	8,1 mm/s	8,8 mm/s	9,4 mm/s	10,0 mm/s	11,0 mm/s	12,4 mm/s	13,0 mm/s	13,8 mm/s
150,0 m	0,8 mm/s	2,0 mm/s	3,2 mm/s	4,5 mm/s	5,7 mm/s	6,1 mm/s	6,7 mm/s	7,2 mm/s	7,6 mm/s	8,3 mm/s	9,4 mm/s	9,9 mm/s	10,5 mm/s
160,0 m	0,7 mm/s	1,8 mm/s	2,9 mm/s	4,0 mm/s	5,2 mm/s	5,6 mm/s	6,0 mm/s	6,5 mm/s	6,9 mm/s	7,6 mm/s	8,5 mm/s	9,0 mm/s	9,5 mm/s
177,0 m	0,6 mm/s	1,5 mm/s	2,5 mm/s	3,5 mm/s	4,5 mm/s	4,8 mm/s	5,2 mm/s	5,6 mm/s	5,9 mm/s	6,5 mm/s	7,3 mm/s	7,7 mm/s	8,1 mm/s
225,0 m	0,4 mm/s	1,1 mm/s	1,6 mm/s	2,2 mm/s	2,8 mm/s	3,1 mm/s	3,3 mm/s	3,5 mm/s	3,8 mm/s	4,1 mm/s	4,6 mm/s	4,9 mm/s	5,1 mm/s
240,0 m	0,3 mm/s	0,8 mm/s	1,3 mm/s	1,8 mm/s	2,3 mm/s	2,5 mm/s	2,7 mm/s	2,9 mm/s	3,1 mm/s	3,3 mm/s	3,8 mm/s	4,0 mm/s	4,2 mm/s
275,0 m	0,3 mm/s	0,7 mm/s	1,1 mm/s	1,5 mm/s	2,0 mm/s	2,2 mm/s	2,3 mm/s	2,5 mm/s	2,7 mm/s	2,9 mm/s	3,3 mm/s	3,5 mm/s	3,7 mm/s
300,0 m	0,2 mm/s	0,6 mm/s	1,0 mm/s	1,4 mm/s	1,8 mm/s	1,9 mm/s	2,1 mm/s	2,2 mm/s	2,4 mm/s	2,6 mm/s	2,9 mm/s	3,1 mm/s	3,3 mm/s
325,0 m	0,2 mm/s	0,6 mm/s	0,9 mm/s	1,3 mm/s	1,7 mm/s	1,8 mm/s	2,0 mm/s	2,1 mm/s	2,3 mm/s	2,5 mm/s	2,8 mm/s	2,9 mm/s	3,1 mm/s
335,0 m	0,2 mm/s	0,6 mm/s	0,9 mm/s	1,3 mm/s	1,7 mm/s	1,8 mm/s	1,9 mm/s	2,1 mm/s	2,2 mm/s	2,4 mm/s	2,7 mm/s	2,9 mm/s	3,0 mm/s
340,0 m	0,2 mm/s	0,5 mm/s	0,9 mm/s	1,2 mm/s	1,6 mm/s	1,7 mm/s	1,9 mm/s	2,0 mm/s	2,1 mm/s	2,3 mm/s	2,6 mm/s	2,8 mm/s	2,9 mm/s
350,0 m	0,2 mm/s	0,5 mm/s	0,8 mm/s	1,2 mm/s	1,5 mm/s	1,6 mm/s	1,8 mm/s	1,9 mm/s	2,0 mm/s	2,2 mm/s	2,5 mm/s	2,6 mm/s	2,8 mm/s
359,0 m	0,2 mm/s	0,5 mm/s	0,8 mm/s	1,1 mm/s	1,4 mm/s	1,5 mm/s	1,7 mm/s	1,8 mm/s	1,9 mm/s	2,1 mm/s	2,4 mm/s	2,5 mm/s	2,6 mm/s
375,0 m	0,2 mm/s	0,5 mm/s	0,7 mm/s	1,0 mm/s	1,3 mm/s	1,4 mm/s	1,6 mm/s	1,7 mm/s	1,8 mm/s	1,9 mm/s	2,2 mm/s	2,3 mm/s	2,4 mm/s
393,0 m	0,2 mm/s	0,5 mm/s	0,7 mm/s	1,0 mm/s	1,3 mm/s	1,4 mm/s	1,5 mm/s	1,7 mm/s	1,8 mm/s	1,9 mm/s	2,2 mm/s	2,3 mm/s	2,4 mm/s
396,0 m	0,2 mm/s	0,4 mm/s	0,7 mm/s	1,0 mm/s	1,2 mm/s	1,3 mm/s	1,4 mm/s	1,5 mm/s	1,6 mm/s	1,8 mm/s	2,0 mm/s	2,1 mm/s	2,3 mm/s
415,0 m	0,2 mm/s	0,4 mm/s	0,6 mm/s	0,9 mm/s	1,2 mm/s	1,2 mm/s	1,3 mm/s	1,4 mm/s	1,5 mm/s	1,7 mm/s	1,9 mm/s	2,0 mm/s	2,1 mm/s
432,0 m	0,2 mm/s	0,4 mm/s	0,6 mm/s	0,8 mm/s	1,1 mm/s	1,2 mm/s	1,3 mm/s	1,4 mm/s	1,5 mm/s	1,6 mm/s	1,8 mm/s	1,9 mm/s	2,0 mm/s
450,0 m	0,1 mm/s	0,3 mm/s	0,5 mm/s	0,7 mm/s	0,9 mm/s	1,0 mm/s	1,1 mm/s	1,2 mm/s	1,2 mm/s	1,4 mm/s	1,5 mm/s	1,6 mm/s	1,7 mm/s
500,0 m	0,1 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,6 mm/s	0,8 mm/s	0,8 mm/s	0,9 mm/s	1,0 mm/s	1,0 mm/s	1,1 mm/s	1,3 mm/s	1,4 mm/s	1,4 mm/s
558,0 m	0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,4 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s	0,8 mm/s	0,9 mm/s	0,9 mm/s	1,0 mm/s	1,2 mm/s	1,2 mm/s	1,3 mm/s
600,0 m	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s

DIN 4150 Zeile 3 ≤ 2,7 mm/s - Begrenzung der Lademengen in Bezug auf den Abstand zu Denkmalschutzgebäuden, DIN 4150-3, Tabelle 1, Zeile 3

DIN 4150 Zeile 2 ≤ 4,50 mm/s - Begrenzung der Lademengen in Bezug auf den Abstand zu Wohngebäuden nach DIN 4150-3, Tabelle 1, Zeile 2

DIN 4150 Zeile 1 ≤ 18,00 mm/s - Begrenzung der Lademengen in Bezug auf den Abstand zu Industriegebäuden oder ähnliche Bauten nach DIN 4150-3, Tabelle 1, Zeile 1

über 18,00 mm/s - mit den vorgegebenen Lademengen sind keine Sprengarbeiten möglich



Dipl.- Ing. (FH) Ulrich Mann
ö.b.u.v. Sachverständiger

Bayer. Wald Granitwerke K. A. Thiele GmbH & Co. KG
Granitsteinbruch Hötzelberg
geplantes Abbaueweiterungsgebiet

prognostiziert nach Bundesamt für Geophysik und Bodenmechanik Hannover
Hartgestein

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

minimale Entfernung zum Schutz-objekt	4,00 kg/Zzst.	15,00 kg/Zzst.	30,00 kg/Zzst.	50,00 kg/Zzst.	72,00 kg/Zzst.	80,00 kg/Zzst.	90,00 kg/Zzst.	100,00 kg/Zzst.	110,00 kg/Zzst.	125,00 kg/Zzst.	150,00 kg/Zzst.	161,00 kg/Zzst.	165,00 kg/Zzst.	175,00 kg/Zzst.
	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}
20,0 m	10,1 mm/s	24,8 mm/s	39,7 mm/s	56,1 mm/s	71,9 mm/s	77,3 mm/s	83,7 mm/s	89,9 mm/s	96,0 mm/s	104,7 mm/s	118,9 mm/s	124,3 mm/s	126,4 mm/s	131,6 mm/s
40,0 m	3,5 mm/s	8,7 mm/s	13,9 mm/s	19,7 mm/s	25,3 mm/s	27,1 mm/s	29,4 mm/s	31,6 mm/s	33,7 mm/s	36,7 mm/s	41,6 mm/s	43,7 mm/s	44,4 mm/s	46,2 mm/s
50,0 m	2,5 mm/s	6,2 mm/s	9,9 mm/s	14,1 mm/s	18,0 mm/s	19,4 mm/s	21,0 mm/s	22,5 mm/s	24,1 mm/s	26,2 mm/s	29,7 mm/s	31,2 mm/s	31,7 mm/s	33,0 mm/s
61,0 m	1,9 mm/s	4,6 mm/s	7,4 mm/s	10,4 mm/s	13,4 mm/s	14,3 mm/s	15,5 mm/s	16,7 mm/s	17,8 mm/s	19,4 mm/s	22,0 mm/s	23,1 mm/s	23,5 mm/s	24,4 mm/s
75,0 m	1,4 mm/s	3,4 mm/s	5,4 mm/s	7,6 mm/s	9,8 mm/s	10,5 mm/s	11,4 mm/s	12,2 mm/s	13,0 mm/s	14,2 mm/s	16,1 mm/s	16,9 mm/s	17,2 mm/s	17,9 mm/s
75,0 m	0,9 mm/s	2,2 mm/s	3,5 mm/s	4,9 mm/s	6,3 mm/s	6,8 mm/s	7,4 mm/s	7,9 mm/s	8,4 mm/s	9,2 mm/s	10,4 mm/s	10,9 mm/s	11,1 mm/s	11,6 mm/s
100,0 m	0,6 mm/s	1,6 mm/s	2,5 mm/s	3,5 mm/s	4,5 mm/s	4,9 mm/s	5,3 mm/s	5,7 mm/s	6,0 mm/s	6,6 mm/s	7,4 mm/s	7,8 mm/s	7,9 mm/s	8,3 mm/s
125,0 m	0,5 mm/s	1,2 mm/s	1,9 mm/s	2,7 mm/s	3,4 mm/s	3,7 mm/s	4,0 mm/s	4,3 mm/s	4,6 mm/s	5,0 mm/s	5,7 mm/s	5,9 mm/s	6,0 mm/s	6,3 mm/s
150,0 m	0,4 mm/s	1,1 mm/s	1,7 mm/s	2,4 mm/s	3,1 mm/s	3,3 mm/s	3,6 mm/s	3,9 mm/s	4,2 mm/s	4,5 mm/s	5,1 mm/s	5,4 mm/s	5,5 mm/s	5,7 mm/s
160,0 m	0,4 mm/s	0,9 mm/s	1,5 mm/s	2,1 mm/s	2,7 mm/s	2,9 mm/s	3,1 mm/s	3,3 mm/s	3,6 mm/s	3,9 mm/s	4,4 mm/s	4,6 mm/s	4,7 mm/s	4,9 mm/s
177,0 m	0,3 mm/s	0,6 mm/s	1,0 mm/s	1,5 mm/s	1,9 mm/s	2,0 mm/s	2,2 mm/s	2,3 mm/s	2,5 mm/s	2,7 mm/s	3,1 mm/s	3,2 mm/s	3,3 mm/s	3,4 mm/s
225,0 m	0,2 mm/s	0,6 mm/s	0,9 mm/s	1,3 mm/s	1,7 mm/s	1,8 mm/s	2,0 mm/s	2,1 mm/s	2,3 mm/s	2,5 mm/s	2,8 mm/s	2,9 mm/s	3,0 mm/s	3,1 mm/s
240,0 m	0,2 mm/s	0,5 mm/s	0,8 mm/s	1,1 mm/s	1,4 mm/s	1,5 mm/s	1,6 mm/s	1,7 mm/s	1,8 mm/s	2,0 mm/s	2,3 mm/s	2,4 mm/s	2,4 mm/s	2,5 mm/s
275,0 m	0,2 mm/s	0,4 mm/s	0,7 mm/s	0,9 mm/s	1,2 mm/s	1,3 mm/s	1,4 mm/s	1,5 mm/s	1,6 mm/s	1,8 mm/s	2,0 mm/s	2,1 mm/s	2,1 mm/s	2,2 mm/s
300,0 m	0,1 mm/s	0,4 mm/s	0,6 mm/s	0,8 mm/s	1,1 mm/s	1,1 mm/s	1,3 mm/s	1,3 mm/s	1,4 mm/s	1,6 mm/s	1,8 mm/s	1,8 mm/s	1,9 mm/s	2,0 mm/s
325,0 m	0,1 mm/s	0,4 mm/s	0,6 mm/s	0,8 mm/s	1,0 mm/s	1,1 mm/s	1,2 mm/s	1,3 mm/s	1,4 mm/s	1,5 mm/s	1,7 mm/s	1,8 mm/s	1,8 mm/s	1,9 mm/s
335,0 m	0,1 mm/s	0,3 mm/s	0,6 mm/s	0,8 mm/s	1,0 mm/s	1,1 mm/s	1,2 mm/s	1,2 mm/s	1,3 mm/s	1,5 mm/s	1,6 mm/s	1,7 mm/s	1,8 mm/s	1,8 mm/s
340,0 m	0,1 mm/s	0,3 mm/s	0,5 mm/s	0,7 mm/s	0,9 mm/s	1,0 mm/s	1,1 mm/s	1,2 mm/s	1,2 mm/s	1,3 mm/s	1,5 mm/s	1,6 mm/s	1,7 mm/s	1,7 mm/s
350,0 m	0,1 mm/s	0,3 mm/s	0,5 mm/s	0,7 mm/s	0,9 mm/s	1,0 mm/s	1,1 mm/s	1,1 mm/s	1,2 mm/s	1,3 mm/s	1,4 mm/s	1,5 mm/s	1,6 mm/s	1,7 mm/s
359,0 m	0,1 mm/s	0,3 mm/s	0,5 mm/s	0,7 mm/s	0,9 mm/s	0,9 mm/s	1,0 mm/s	1,1 mm/s	1,1 mm/s	1,3 mm/s	1,4 mm/s	1,5 mm/s	1,5 mm/s	1,6 mm/s
375,0 m	0,1 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,6 mm/s	0,8 mm/s	0,9 mm/s	0,9 mm/s	1,0 mm/s	1,1 mm/s	1,2 mm/s	1,3 mm/s	1,4 mm/s	1,4 mm/s	1,5 mm/s
393,0 m	0,1 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,6 mm/s	0,8 mm/s	0,8 mm/s	0,9 mm/s	0,9 mm/s	1,0 mm/s	1,1 mm/s	1,3 mm/s	1,3 mm/s	1,4 mm/s	1,4 mm/s
396,0 m	0,1 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s	0,8 mm/s	1,0 mm/s	1,1 mm/s	1,2 mm/s	1,3 mm/s	1,3 mm/s	1,4 mm/s
415,0 m	0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s	0,9 mm/s	0,9 mm/s	1,0 mm/s	1,1 mm/s	1,2 mm/s	1,2 mm/s	1,3 mm/s
432,0 m	0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s	0,8 mm/s	0,9 mm/s	1,0 mm/s	1,1 mm/s	1,1 mm/s	1,1 mm/s	1,2 mm/s
450,0 m	0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,6 mm/s	0,6 mm/s	0,6 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s	0,9 mm/s	1,0 mm/s	1,0 mm/s	1,0 mm/s
500,0 m	0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,5 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s	0,8 mm/s	0,8 mm/s	0,9 mm/s
558,0 m	0,1 mm/s	0,1 mm/s	0,2 mm/s	0,3 mm/s	0,4 mm/s	0,4 mm/s	0,5 mm/s	0,5 mm/s	0,6 mm/s	0,6 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s	0,7 mm/s	0,8 mm/s
600,0 m	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s	0,0 mm/s

DIN 4150 Zeile 3 ≤ 1,8 mm/s - Begrenzung der Lademengen in Bezug auf den Abstand zu Denkmal geschützten Gebäuden, DIN 4150-3, Tabelle 1, Zeile 3, bezogen auf 60%

DIN 4150 Zeile 2 ≤ 3,00 mm/s - Begrenzung der Lademengen in Bezug auf den Abstand zu Wohngebäuden nach DIN 4150-3, Tabelle 1, Zeile 2, bezogen auf 60%

DIN 4150 Zeile 1 ≤ 12,00 mm/s - Begrenzung der Lademengen in Bezug auf den Abstand zu Industriegebäuden oder ähnliche Bauten nach DIN 4150-3, Tabelle 1, Zeile 1, bezogen auf 60%

über 12,00 mm/s - mit den vorgegebenen Lademengen sind keine Sprengarbeiten möglich

Dipl.- Ing. (FH) Ulrich Mann
ö.b.u.v. Sachverständiger

Bayer. Wald Granitwerke K. A. Thiele GmbH & Co. KG
Granitsteinbruch Hötzelberg
geplantes Abbaueweiterungsgebiet

