



Spreng- und Erschütterungssachverständigenbüro

Vom Landesoberbergamt NRW öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für übertägige und untertägige Sprengtechnik und Erschütterungsbeurteilung

Dipl.-Ing. Josef Hellmann · Örlingweg 29 · D-44309 Dortmund

Norddeutsche Naturstein GmbH

Altenhäuser Straße 41

39345 Flechtingen

Örlingweg 29
D-44309 Dortmund
Telefon: 02 31/2 00 87 42
Handy: 01 71/2 28 11 77
Telefax: 02 31/2 00 87 43

Hellmann@Sprenggutachter.de
www.Sprenggutachter.de

- Messung und Beurteilung von Schwingungen durch Baumaschinen und Sprengungen
- Schallpegelmessungen
- Gutachten und Beratung, Erschütterungsprognosen
- Sprengausbildung

Digitales Exemplar

Dortmund, 17.03.2020

Meine Projekt-Nr.: 20 - S – 13.03. Planungsfläche Hartsteintagebau Bad Harzburg

Vorläufiges spreng- und erschütterungstechnisches Gutachten

für die Fortführung der Rohstoffgewinnung in der Planungsfläche des Hartsteintagebaus Bad Harzburg der Firma Norddeutsche Naturstein GmbH

Firma: Norddeutsche Naturstein GmbH
Altenhäuser Straße 41
39345 Flechtingen

Tagebau: Hartsteintagebau Bad Harzburg
Nordhäuser Straße 2b
38667 Bad Harzburg

Inhaltsverzeichnis

=====

Pkt.	Titel	Seite
	Inhaltsverzeichnis.....	2
1.0	Vorhabenbeschreibung.....	3
1.1	Allgemein.....	3
1.2	Vorbemerkungen.....	4
2.0	Aufgabenstellung.....	5
3.0	Verwendete Unterlagen zur Gutachtenerstellung.....	5
4.0	Lage der Planungsfläche.....	6
4.1	Abgrabungsabstände.....	7
5.0	Vorläufige Erschütterungsprognose für die Planungsfläche.....	8
5.1	Vorläufige Erschütterungsprognose für die umliegende Bebauung.....	8
5.2	Vorläufige Erschütterungsprognose für den Radaustollen.....	9
6.0	Beurteilung.....	10
6.1	Wohngebäude.....	10
6.2	Gewerblich genutzte Bauwerke.....	11
6.3	Radaustollen.....	12
6.4	Bewertung der Prognosen.....	12
7.0	Zusammenfassung.....	13
8.0	Schlussbemerkung.....	14
	Anlagen.....	15 - 16



1.0 Vorhabenbeschreibung

1.1 Allgemein

Die Firma

Norddeutsche Naturstein GmbH
Altenhäuser Straße 41
39345 Flechtingen
- Antragsteller -

betreibt den Hartsteintagebau Bad Harzburg. In Vorbereitung der weiteren Rohstoffgewinnung am Standort Bad Harzburg erfolgte im Jahr 2018 eine Erkundung des Vorfeldes im unmittelbaren Anschluss an den Bestandstagebau sowie eine Nacherkundung im Bestandstagebau. Es konnte ein gewinnbarer Rohstoffkörper abgegrenzt werden. Der Antragsteller beabsichtigt, den Abbau fortzuführen und den nachgewiesenen Rohstoffkörper vollständig zu gewinnen.

Dieses geplante Gesamtvorhaben untergliedert uvp-rechtlich in die hier beantragte (Teil)Zulassung und den daran anschließenden Rohstoffbereich. Im Folgenden werden folgende Teile unterschieden:

Teil I – Genehmigter Bestand, Optimierung und Änderung

Teil II – Fortführung Rohstoffgewinnung

Teil III – Vollständige Hereingewinnung des nachgewiesenen Lagerstättenkörpers

Teil I und Teil II werden im Weiteren als Antragsfläche bezeichnet und sind allein Gegenstand des hier vorgelegten immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsantrages, also der beantragten (Teil)Zulassung im Sinne von § 29 Abs. 1 UVPG.

Teil III wird im Weiteren als Planungsfläche bezeichnet. Die Planungsfläche ist nicht Gegenstand des vorliegenden Genehmigungsantrages, aber Teil der Umweltverträglichkeitsprüfung des Gesamtvorhabens.



Die Teile I, II und III bilden also das Gesamtvorhaben. Um die Umweltverträglichkeit und damit diesbezügliche Machbarkeit des Gesamtvorhabens zum jetzigen Zeitpunkt zu beurteilen, wird auch der Teil III im vorliegenden Antrag bezüglich der Umweltverträglichkeit gemäß § 29 (1) UVPG untersucht.

Das vorliegende Gutachten bezieht sich auf Teil III.

1.2 Vorbemerkungen

Die Norddeutsche Naturstein GmbH betreibt südlich der Stadt Bad Harzburg im Landkreis Goslar in Niedersachsen den Hartsteintagebau Bad Harzburg. Zur Sicherung des Standortes über die nächsten Jahre hinaus ist beabsichtigt, den Tagebau nach Südwesten um ca. 11,0 ha weiter zu entwickeln und in der genehmigten Abbaufäche auf 39,4 ha die Abbauführung zu verändern und den Abbau teilweise zu vertiefen.

Hierzu wurde von uns ein spreng- und erschütterungstechnisches Gutachten erstellt (Projekt-Nr.: 20 - S – 17.03. Fortführung Hartsteintagebau Bad Harzburg).

Westlich des Bestandstagebaus und der oben beschriebenen Vorhabensfläche schließt sich eine Planungsfläche an (siehe Abbildung 1), die in weiterer Zukunft perspektivisch ebenfalls zur Rohstoffgewinnung genutzt werden soll. Bei einem Gesteinsabbau in dieser Fläche sind fast alle Entfernungen zur Nachbarbebauung größer als im Bestandstagebau und der jetzt aktuell geplanten Vorhabensfläche. Lediglich zum betriebseigenen Sprengmittellager reduziert sich die Entfernung von 378 m auf ca. 126 m und zur südlich gelegenen Gaststätte „Marienteichbaude“ von 1.740 m auf ca. 1.500 m.



2.0 Aufgabenstellung

Auf der Basis der Ausarbeitungen im spreng- und erschütterungstechnischen Gutachten vom 21.01.2020 für die Fortführung des Hartsteintagebaus Bad Harzburg wird eine vorläufige Erschütterungsprognose für die Rohstoffgewinnung in der Planungsfläche erstellt. Dabei wird von den gleichen spreng- und erschütterungstechnischen Daten und Grundlagen wie im Gutachten für die aktuell vorgesehene Fortführung ausgegangen. Auf eine vollständige erneute Darstellung der Ausgangsdaten wird daher in diesem Gutachten verzichtet.

3.0 Verwendete Unterlagen zur Gutachtenerstellung

- Scopingvorlage aus Dezember 2018 zum Genehmigungsverfahren zur Fortführung der Gewinnung im Hartsteintagebau Bad Harzburg der Firma Norddeutsche Naturstein GmbH
- Besprechungsniederschrift des Scopingtermins vom 04.03.2019
- Spreng- und erschütterungstechnisches Gutachten im Rahmen des Genehmigungsantrages für die geplante Fortführung der Rohstoffgewinnung im Hartsteintagebau Bad Harzburg der Firma Norddeutsche Naturstein GmbH
(Dipl.-Ing. Josef Hellmann, Projekt-Nr.: 20 - S – 17.03. Fortführung Hartsteintagebau Bad Harzburg)
- Lageplan des Tagebaus mit der Planungsfläche
- DIN 4150, Erschütterungen im Bauwesen, Teil 2 und 3
- Technische Regel zum Sprengstoffrecht „Sprengarbeiten“ des Bundesministerium für Arbeit und Soziales (SprengTR 310 – Sprengarbeiten) vom 05. Oktober 2016



4.0 Lage der Planungsfläche

Die Lage der nächstgelegenen Bebauung (Immissionsorte) um die Planungsfläche ist in Abb. 1 dargestellt.

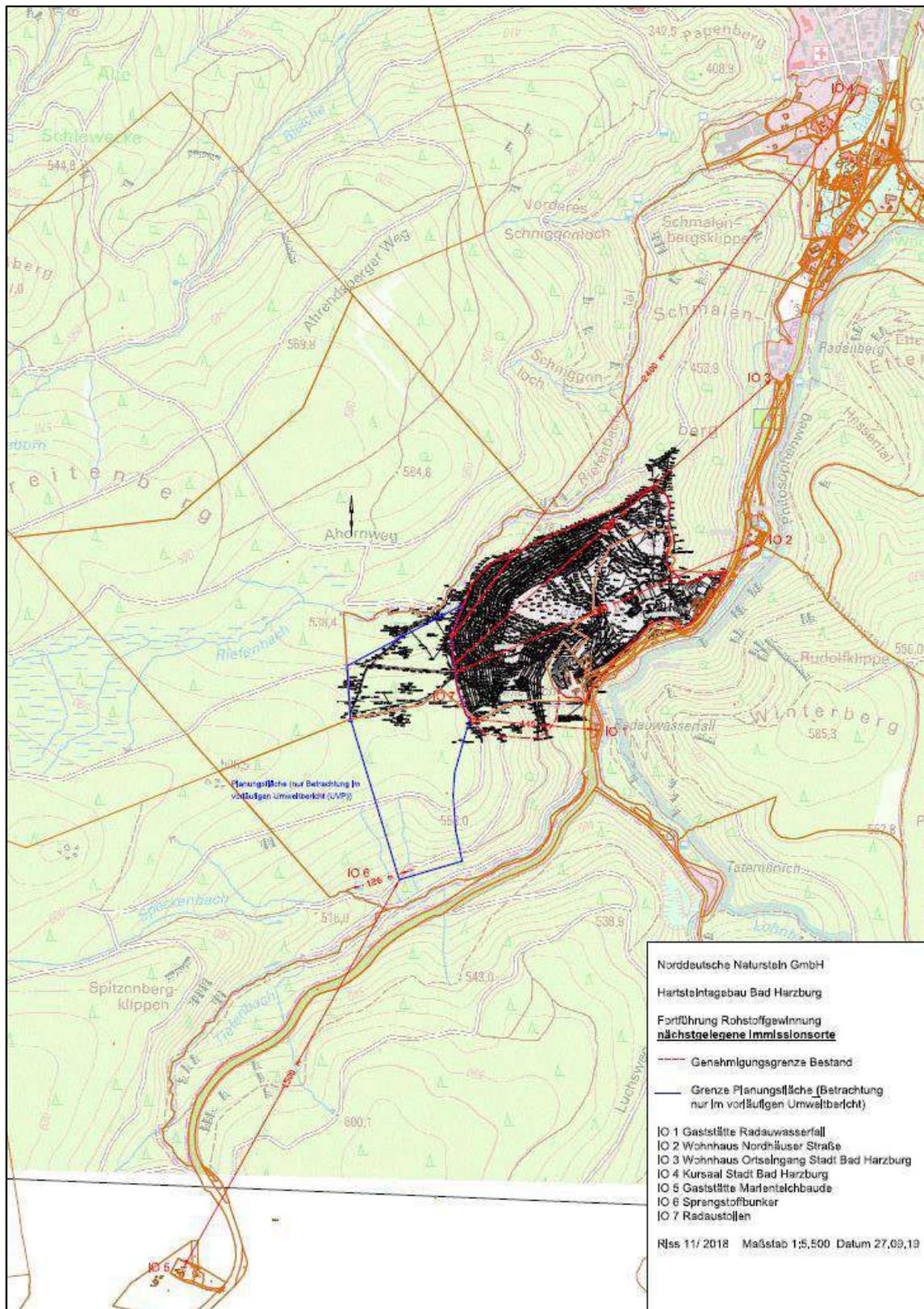


Abb. 1 Lage der Planungsfläche und der nächstgelegenen Bebauung



4.1 Abgrabungsabstände

Nachfolgend werden die nächstgelegenen bzw. als Immissionsort festgelegten schutzwürdigen Objekte, Gebäude und sonstigen Anlagen (betriebseigene Anlagen und Gebäude ausgenommen) mit den geringsten horizontalen Entfernungen zu den möglichen Sprengstellen in der Planungsfläche aufgeführt. Nach derzeitigem Kenntnisstand sind für die Planungsfläche keine weiteren Immissionsorte zu betrachten.

Objektbezeichnung	Objekt u. Adresse	Messstelle	geringste Entfernung zu den Sprengstellen (m)	Lage zur Planungsfläche
IO 1	Gaststätte Radau-Wasserfall Nordhäuser Straße 17		ca. 440 m	östlich
IO 2	Wohnhaus und Werkstatt Nordhäuser Straße 9	1	ca. 1.100 m	nordöstlich
IO 3	Autohaus Nordhäuser Straße 20	2	ca. 1.500 m	nördlich
IO 4	Kursaal Bad Harzburg Kurhausstraße 11		ca. 2.400 m	nördlich
IO 5	Gaststätte Marienteichbaude Marienteichbaude 1		ca. 1.500 m	südlich
IO 6	Sprengmittellager	3	ca. 126 m	südwestlich
IO 7	Radaustollen		ca. 30 m	unterhalb

Tab. 1 Geringste Entfernungen des Umrisses der Planungsfläche des Hartsteintagebaus Bad Harzburg zu den zu schützenden Gebäuden und sonstigen Anlagen



5.0 Vorläufige Erschütterungsprognose für die Planungsfläche

5.1 Vorläufige Erschütterungsprognose für die umliegende Bebauung

In der folgenden Tabelle 2 sind die prognostizierten Erschütterungswerte für die in Tabelle 1 aufgelisteten Immissionsorte in der Umgebung der Planungsfläche dargestellt. Dabei wurden bis zu einer Obergrenze von 250 kg die jeweils größtmöglichen Sprengstofflademengen je Zündzeit bei der geringsten Entfernung zu Grunde gelegt.

Objekt	Lademe- menge (kg)	Entf. (m)	Fundament		Obergeschoss*		Obergeschoss	
			V _{max}		V _{max}		KB _{Fmax}	
			zul. (mm/s)	Progn. (mm/s)	zul. (mm/s)	Progn. (mm/s)	zul.	Progn.
IO 1 Gaststätte Radau-Wasserfall Nordhäuser Straße 17	89	440	5,0	2,73	20,0	10,94	6,0	5,96
IO 2 Wohnhaus und Werkstatt Nordhäuser Straße 9	250	1.100	5,0	1,90	20,0	7,59	6,0	4,14
IO 3 Autohaus Nordhäuser Straße 20	250	1.500	5,0	1,27	20,0	5,07	6,0	2,76
IO 4 Kursaal Bad Harzburg Kurhausstraße 11	250	2.400	5,0	0,69	20,0	2,75	6,0	1,50
IO 5 Gaststätte Marienteichbaude Marienteichbaude 1	250	1.500	5,0	1,27	20,0	5,07	6,0	2,76
IO 6 Sprengmittellager	140	126	20,0	19,97	-	-	-	-

* Deckenmitte vertikal

Tab. 2 Vorläufige Erschütterungsprognose für die in Tabelle 1 genannten Immissionsorte



5.2 Vorläufige Erschütterungsprognose für den Radaustollen

Für den Radaustollen werden in der folgenden Tabelle für Entfernungen von 50 m bis 200 m und bis zu einer maximale Lademenge von 250 kg je Zündzeit die nach vorläufigem Kenntnisstand zu erwartenden Erschütterungen prognostiziert.

Entfernung (m)	Lademenge je Zündzeitstufe (kg)	v_{\max} im Stollen (mm/s)
50	105,00	29,53
60	170,00	29,72
70	250,00	29,50
80	250,00	23,99
90	250,00	19,98
100	250,00	16,97
120	250,00	12,79
140	250,00	10,08
160	250,00	8,19
180	250,00	6,82
200	250,00	5,80

Tab. 3 Lademengen-Abstandstabelle für den Radau-Stollen

Eine Prognose der im Nahbereich zwischen 50 m und 30 m auftretenden Erschütterungen ist auf der Basis der derzeitigen Datenlage, die bei deutlich größeren Entfernungen ermittelt wurde, mit Ungenauigkeit behaftet und kann daher derzeit nicht mit der gebotenen Genauigkeit durchgeführt werden. Wenn sich später der Abbau weiter an den Radaustollen angenähert hat und dann Messungen aus kleineren Entfernungen möglich sind, ist die Prognose für Entfernungen unter 50 m zu erweitern. Dabei sind die Sprengparameter so anzupassen, dass der in der derzeitigen Abbaugenehmigung genannte maximale Erschütterungswert von $v_s = 30$ mm/s stets eingehalten wird.

Die bereits in der bestehenden Genehmigung vorgeschriebene Einhaltung eines Sicherheitspfeilers von 30 m Stärke um den Radaustollen soll auch in der Planungsfläche weiterhin berücksichtigt werden.



Zur Überwachung der durch Sprengungen im Nahbereich unter 50 m verursachten Erschütterungen sind in der aktuellen Genehmigung die Messung der ersten 5 Sprengungen und anschließende vierteljährliche Messungen im Radaustollen vorgeschrieben.

6.0 Beurteilung

6.1 Wohngebäude

DIN 4150, Teil 2, „Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden“

Die Wohnbebauung mit der geringsten Entfernung zur Planungsfläche des Hartsteintagebaus Bad Harzburg ist die östlich gelegene Gaststätte Radau-Wasserfall mit einem Mindestabstand von ca. 440 m.

Bei Beachtung der in den Tabelle 2 genannten Lademengen je Zündzeitstufe wird der Anhaltswert $A_0 = 6$ der DIN 4150 Teil 2, Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, Tabelle 1, Zeile 1 nach Pkt. 6.5.1, quellenspezifische Regelungen für kurzzeitige Erschütterungen, in der östlich gelegene Gaststätte Radau-Wasserfall eingehalten.

Wenn in diesem nächstgelegenen Wohngebäude die zulässigen Erschütterungsanhaltswerte für Menschen in Gebäuden eingehalten werden, ist sichergestellt, dass auch in allen anderen deutlich weiter entfernt gelegenen Wohnhäusern die zulässigen Anhaltswerte eingehalten werden. Eine wesentliche Belästigung der Anwohner, verursacht durch die auftretenden Sprengerschütterungen bei Sprengungen in der Planungsfläche ist laut DIN 4150 Teil 2 nicht gegeben.

DIN 4150, Teil 3, „Einwirkungen auf bauliche Anlagen“

Der zulässige Anhaltswert der DIN 4150 Teil 3, Einwirkungen auf bauliche Anlagen, beträgt für die Fundamente der nächstgelegenen Wohnhäuser bei Frequenzen unter 10 Hz $v_i = 5$ mm/s.

Gebäudefundamente

Bei Beachtung der in Tabelle 2 genannten Lademengen je Zündzeitstufe ergeben sich für die Nachbarbebauungen Fundamenterschütterungen von



maximal $v_i = 2,73$ mm/s. Der für ungünstigste Frequenzen zulässige Anhaltswert von $v_i = 5,0$ mm/s wird damit zu maximal 54,6 % erreicht.

Oberste Geschosse, horizontale Messrichtung

Der zulässige Anhaltswert der DIN 4150 Teil 3, Einwirkungen auf bauliche Anlagen, beträgt für die Deckenebene des obersten Vollgeschosses in horizontaler Messrichtung bei allen Frequenzen $v_i = 15,0$ mm/s und wird bei einem prognostizierten maximalen Erschütterungswert von $v_i = 8,20$ mm/s zu 54,7 % erreicht.

Oberste Geschosse, vertikale Messrichtung

Der zulässige Anhaltswert der DIN 4150 Teil 3, Einwirkungen auf bauliche Anlagen, beträgt für die Deckenebene des obersten Vollgeschosses in vertikaler Messrichtung bei allen Frequenzen $v_i = 20$ mm/s und wird bei einem prognostizierten maximalen Erschütterungswert von $v_i = 10,94$ mm/s zu 54,7 % erreicht.

Die für die nächstgelegenen Wohnhäuser prognostizierten Erschütterungen erreichen damit lediglich etwa die Anhaltswerte der Zeile 3 der Tabelle 1 der DIN 4150 Teil 3, Einwirkungen auf bauliche Anlagen für besonders erschütterungsempfindliche und besonders erhaltenswerte, z. B. denkmalgeschützte, Anlagen. Wenn die zulässigen Anhaltswerte an den nächstgelegenen Wohnhäusern unterschritten werden, ist sichergestellt, dass auch in allen anderen deutlich weiter entfernt gelegenen Wohnbebauungen die zulässigen Anhaltswerte der DIN 4150 eingehalten werden.

6.2 Gewerblich genutzte Bauwerke

Den kleinsten Abstand zu den Sprengarbeiten in der Planungsfläche des Hartsteintagebaus Bad Harzburg hat das Werkstattgebäude an der Wohnbebauung Nordhäuser Straße 9.

Bei Beachtung der in Tabelle 2 genannten Lademengen je Zündzeitstufe ergeben sich für das Werkstattgebäude an der Wohnbebauung Nordhäuser Straße 9 Fundamenterschütterungen von maximal $v_i = 1,90$ mm/s. Damit wird der für ungünstigste Frequenzen zulässige Anhaltswert der DIN 4150



Teil 3, Einwirkungen auf bauliche Anlagen, von $v_{\max} = 20$ mm/s zu ca. 9,5 % erreicht.

6.3 Radaustollen

In Tabelle 3 werden Lademengen genannt, die nach derzeitigem Kenntnisstand sicherstellen, dass bis zu einer Entfernung von 50 m der in der Genehmigung genannte Erschütterungswert von $v_s = 30$ mm/s nicht überschritten wird.

Für die bei der Ausführung von Gewinnungssprengungen im Nahbereich zwischen 50 m und 30 m auftretenden Erschütterungen sind die für die Einhaltung des maximal zulässigen Erschütterungswertes von $v_s = 30$ mm/s noch möglichen Lademengen und die dafür erforderlichen Sprengparameter bei Annäherung des Abbaus an den Radaustollen entsprechend den Messergebnissen den tatsächlichen Gegebenheiten anzupassen.

6.4 Bewertung der vorläufigen Prognosen

Die hier vorläufig prognostizierten Erschütterungswerte werden mit großer Wahrscheinlichkeit in der Praxis deutlich unterschritten werden. Für diese Prognosen wurde stets von ungünstigen Annahmen ausgegangen. Dieses betrifft die angenommenen Frequenzen, den c_F - Wert, die Überhöhungsfaktoren in den Gebäuden und den Sicherheitsfaktor in den Prognoseformeln. Durch die Multiplikation dieser ungünstig angenommenen Faktoren ergeben sich in den Prognosen Erschütterungswerte, die in der Praxis - wenn überhaupt - nur in den seltensten Fällen erreicht werden.

Obwohl für die Prognosen pessimale Ansätze gewählt wurden, liegen dennoch die für Wohngebäude prognostizierten Werte alle nicht nur unterhalb der Anhaltswerte für Wohngebäude, sondern auch noch im Bereich der zulässigen Anhaltswerte der Zeile 3 der DIN 4150 Teil 3, Einwirkungen auf bauliche Anlagen für besonders erschütterungsempfindliche und besonders erhaltenswerte, z. B. denkmalgeschützte, Anlagen.



Sollte später beim Abbau durch Messung der tatsächlich auftretenden Erschütterungen belegt werden, dass die Erschütterungen dauerhaft niedriger sind als hier prognostiziert, bestehen aus gutachtlicher Sicht keine Bedenken, die Sprengstofflademengen je Zündzeitstufe entsprechend zu vergrößern.

Andererseits sind die Lademengen je Zündzeitstufe zu verringern, wenn sich wider Erwarten herausstellen sollte, dass die zulässigen Erschütterungswerte nicht eingehalten werden können.

7.0 Zusammenfassung

Die Norddeutsche Naturstein GmbH betreibt südlich der Stadt Bad Harzburg im Landkreis Goslar in Niedersachsen den Hartsteintagebau Bad Harzburg, in dem Gabbro abgebaut wird. Zur Sicherung des Standortes über die nächsten Jahre hinaus ist beabsichtigt, den Tagebau nach Südwesten um ca. 11,0 ha weiter zu entwickeln und in der genehmigten Abbaufäche von 39,4 ha die Abbauführung zu verändern und den Abbau teilweise zu vertiefen.

Westlich des Bestandstagebaus und der oben beschriebenen Vorhabensfläche schließt sich eine Planungsfläche an (siehe Abbildung 1), die in weiterer Zukunft perspektivisch ebenfalls zur Rohstoffgewinnung genutzt werden soll. Bei einem Gesteinsabbau in dieser Fläche sind fast alle Entfernungen zur Nachbarbebauung größer als im Bestandstagebau und der jetzt betrachteten Vorhabensfläche. Lediglich zum betriebseigenen Sprengmittellager reduziert sich die Entfernung von 378 m auf ca. 126 m und zur südlich gelegenen Gaststätte „Marienteichbaude“ von 1.740 m auf ca. 1.500 m.

Bei den in dieser Stellungnahme vorläufig für die Planungsfläche prognostizierten Sprengerschütterungen können gemäß den Anhaltswerten der DIN 4150 keine Schäden an der benachbarten Bebauung und dem unterhalb der Abbaufäche verlaufendem Radaustollen verursacht werden. Dies gilt auch für alle weiteren Gebäude und Anlagen im weiteren



Einwirkungsbereich der Planungsfläche, soweit sie mir genannt wurden oder bekannt sind.

Werden die oben genannten Auflagen eingehalten, ist eine wesentliche Belästigung in Sinne der DIN 4150 für die Anwohner im Einwirkungsbereich der Planungsfläche des Hartsteintagebaus Bad Harzburg mit hoher Sicherheit auszuschließen.

8.0 Schlussbemerkung

Dieses vorläufige spreng- und erschütterungstechnische Gutachten habe ich in meiner Eigenschaft als unabhängiger öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger nach bestem Wissen und Gewissen und nach dem mir bekannten Stand der Dinge und der Technik erstellt.

Abhängigkeiten zu den an der Planung und Durchführung beteiligten Personen, Dienststellen und Firmen, sowie den Eigentümern und Nutzern der angrenzenden Gebäude und Anlagen, bestehen nicht.



Dortmund, den 17.03.2020

Josef Hellmann

Anlagen



Anlage 1

DIN 4150 „Erschütterungen im Bauwesen“, Teil 2, „Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden“, Tabelle 1, „Anhaltswerte A für die Beurteilung von Erschütterungsemissionen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen

Zeile	Einwirkungsort	Tags			Nachts		
		A _u	A _o	A _r	A _u	A _o	A _r
1	Einwirkungsorte, in deren Umgebung nur gewerbliche Anlagen und gegebenenfalls ausnahmsweise Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind (vergleiche Industriegebiete BauNVO, § 9).	0,4	6	0,2	0,3	0,6	0,15
2	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (vergleiche Gewerbegebiete BauNVO, § 8).	0,3	6	0,15	0,2	0,4	0,1
3	Einwirkungsorte, in deren Umgebung weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (vergleiche Kerngebiete BauNVO, § 7, Mischgebiete BauNVO, § 6, Dorfgebiete BauNVO, § 5).	0,2	5	0,1	0,15	0,3	0,07
4	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend oder ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (vergleiche reines Wohngebiet BauNVO, § 3, allgemeine Wohngebiete BauNVO, § 4, Kleinsiedlungsgebiete BauNVO, § 2).	0,15	3	0,07	0,1	0,2	0,05
5	Besonders schutzbedürftige Einwirkungsorte, z. B. in Krankenhäusern, Kurkliniken, soweit sie in dafür ausgewiesenen Sondergebieten liegen.	0,1	3	0,05	0,1	0,15	0,05

In Klammern sind jeweils die Gebiete der Baunutzungsverordnung BauNVO angegeben, die in der Regel den Kennzeichnungen unter Zeile 1 bis 4 entsprechen. Eine schematische Gleichsetzung ist jedoch nicht möglich, da die Kennzeichnung unter Zeile 1 bis 4 ausschließlich nach dem Gesichtspunkt der Schutzbedürftigkeit gegen Erschütterungseinwirkungen vorgenommen ist, die Gebietseinteilung in der BauNVO aber auch anderen planerischen Erfordernissen Rechnung trägt.



Anlage 2

DIN 4150 „Erschütterungen im Bauwesen“, Teil 3, „Einwirkungen auf bauliche Anlagen“, Tabelle 1, „Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit v_i zur Beurteilung der Wirkung von kurzzeitigen Erschütterungen auf Bauwerke“

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

Anlage 3

DIN 4150 „Erschütterungen im Bauwesen“, Teil 3, „Einwirkungen auf bauliche Anlagen“, Tabelle 3, „Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit v_i zur Beurteilung der Wirkung von kurzzeitigen Erschütterungen auf erdverlegte Leitungen“

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

