



Öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger für Erschütterungen  
in Bauwesen und Sprengtechnik  
Dr.-Ing. Ulf Lichte, IHK München

Sachverständigen- und Ingenieurbüro  
Dr. Ulf und Peter Lichte GbR  
Heimteichstraße 6  
04179 Leipzig

Telefon: 0341 / 4413523  
Telefax: 0341 / 4511606  
Email: [info@Lichte.de](mailto:info@Lichte.de)  
Internet: [www.Lichte.de](http://www.Lichte.de)

# Gutachten

Objekt:

Tiefbau Dolomitgewinnung Lerchenberg Caaschwitz / Seifartsdorf

Auftraggeber:

DMT-Leipzig Zweigniederlassung der DMT GmbH & Co. KG

## **Gutachten auf der Grundlage von Messergebnissen, Unterlagen und Erfahrungswerten**

Vorhaben: *Planung Dolomitgewinnung (Tiefbau) Lerchenberg  
Caaschwitz/Seifartsdorf durch die WDW*

Objekt: Tiefbau Dolomitgewinnung Lerchenberg

TK: 5038

Auftrags-Nr.: D289

Auftraggeber: DMT-Leipzig  
Zweigniederlassung der DMT GmbH & Co. KG  
Geschwister-Scholl-Straße 21  
04105 Leipzig

Ortsbesichtigung und  
Besprechung: 21.05.2012

Ort und Datum: Leipzig, den 10. August 2012

  
.....  
Dr. Peter Lichte  


### **Inhaltsverzeichnis**

1	Aufgabe	2
2	Unterlagen	2
3	Situation	2
4	Theoretische Grundlagen der Begutachtung	4
4.1	Vorbemerkungen	4
4.2	Vorausberechnung der Erschütterungen	4
4.3	Grundlagen der Beurteilung der Erschütterungseinwirkung auf Gebäude und bauliche Anlagen	5
4.4	Grundlagen der Beurteilung der Erschütterungseinwirkung auf Menschen in Gebäuden	7
5	Prognoserechnung und Begutachtung	9
6	Schlussfolgerungen für die Auffahrung des Hauptstollens, des Wetterschachtes und die Sprengungen im Versuchsabbau	10
7	Ausblick auf den Gewinnungsprozess	11

Anlage 1



## **1 Aufgabe**

Im Zusammenhang mit der Planung des Dolomitabbaus in Caaschwitz im Tiefbau ist ein Erschütterungsgutachten zu erstellen. Dabei sind vorrangig die Auffahrung des Hauptstollens, des Wetterschachtes und das Versuchsabbau-feld zu behandeln, aber auch die zukünftigen Gewinnungsphasen sind zu berücksichtigen.

## **2 Unterlagen**

- U(1) Bestellung vom 15.05.2012
- U(2) Lagepläne
- U(3) Textausschnitte Vorinformation Tiefbau Caaschwitz 2010
- U(4) DIN 4150: „Erschütterungen im Bauwesen“
  - Teil 1 „Vorermittlung von Schwingungsgrößen“
  - Teil 2 „Einwirkung auf Menschen in Gebäuden“
  - Teil 3 „Einwirkung auf bauliche Anlagen“
- U(5) Lichte, Schmidt, Kohlemann 1990: Berechnungsanleitung Sprengerschütterungen. Fa. Geophysik GGD
- U(6) Sprengerschütterungen im Tunnelbau, Berta, G., Nobel - Hefte, 2-3/1994, S. 61

## **3 Situation**

In der Wünschendorfer Dolomitwerk GmbH, Betriebsteil Caaschwitz soll in Erweiterung des vorhandenen Tagebaus Dolomit im Tiefbau abgebaut werden. Das Tiefbaufeld befindet sich westlich des Tagebaus. Es umfasst den Bereich südlich des Sicherheitspfeilers zu Ortslage Seifartsdorf bis an die südliche und westliche Grenze des Bergwerkseigentums.

Das Tiefbaufeld „Lerchenberg“ wird durch einen 665 m langen Hauptstollen erschlossen, welcher vom gegenwärtig bereits bestehenden Abbaufeld (im Grabeneinschnitt) ausgehend in Richtung Südwesten bis zum geplanten Wetterschacht verläuft.

Das Ostportal des Hauptstollens wird auf der Höhe + 176,5 m NN angesetzt und über eine Rampe aus dem Tagebau heraus angefahren.

Der Hauptstollen wird mit einer Ausbruchbreite von 5,0 m und einer Ausbruchfirsthöhe von 5,0 m mit einem gewölbten Profil aufgefahren und entsprechend der Gebirgsgüte mit Ausbau (bewehrten Spritzbeton und Ankerung) versehen. Der Vortrieb wird, sofern entsprechende Gebirgsfestigkeiten vorhanden sind, durch Bohren und Sprengen erfolgen. Die endgültigen Bohr- und Sprengparameter sind noch nicht festgelegt, diese werden aber noch im Zuge der Stollenauffahrung und im Versuchsabbau ermittelt. Für die Begutachtung werden



daher nur allgemeine Festlegungen zu Grunde gelegt, die es ermöglichen, die Erschütterungen zu prognostizieren. Diese sind:

Stollenquerschnitt:	ca. 25 m <sup>2</sup> (30 m <sup>2</sup> als Querschnitt im Versuchsabbau - Kopfstrecken der 1. Abbauscheibe)
Abschlaglänge:	2,0 bis 3,0 m
Sprengstoffverbrauch:	1 kg/m <sup>3</sup>
Zündung:	elektrisch mit Kurzzeit- ggf. auch Langzeitzündern aus dem Bohrlochtiefsten

Vom Hauptstollen ausgehend wird die Lagerstätte durch Kopfstrecken (1. Scheibe) aus- und vorgerichtet, welche aufgrund der Hauptkluftorientierungen südlich des Hauptstollens in N-S-Richtung und nördlich des Hauptstollens in O-W-Richtung verlaufen. Sie sollen im Firstbereich (Kopfstrecken) der bauwürdigen Horizonte aufgefahren werden. Die Lagerstätte wird dadurch in Blöcke von jeweils ca. 150 m Breite und unterschiedlichen Längen (bis ca. 250 m) sowie mit einer Abbauhöhe von ca. 9 m unterteilt.

Als Abbauverfahren ist Kammerpfeilerbau vorgesehen. Basierend auf bereits vorliegenden geomechanischen Gutachten werden für Kammern Breiten von jeweils 6 m geplant. Die Quadratpfeiler sollen eine Grundfläche von 10 x 10 m haben. In den einzelnen Blöcken wird der Rohdolomit kammerweise mittels Bohr- und Sprengarbeit in zwei Scheiben gewonnen. In der ersten Phase wird die obere Scheibe einer Abbaukammer aus der Kopfstrecke gewölbt mit 5 m Höhe und 6 m Breite heraus aufgefahren und die vorgesehene Firstsicherung eingebracht. Erst danach erfolgt die Gewinnung der unteren Scheibe von 4 m Höhe und 6 m Breite mittels Strossen. Die Randbedingungen für das Sprengen können ähnlich denen des Hauptstollens angenommen werden, wobei allerdings die Abschlaglänge deutlich von 2 m abweichen kann.

In der ersten Phase, für die dieses Gutachten maßgeblich ist, werden Sprengungen im Hauptstollen, im Wetterschacht und im Versuchsabbau durchgeführt. Dabei ergeben sich die endgültigen Bohr- und Sprengparameter erst nach den ersten Sprengungen im Hauptstollen und dem Ende des Versuchsprogramms im Versuchsabbau. Es wird mit maximal 3 Sprengzeiten je Tag und maximal 15 Sprengungen je Woche gerechnet.

Der Regelabbau der Lagerstätte wird zukünftig vom Versuchsabbaufeld aus entwickelt und bewegt sich sowohl in südlicher, östlicher, westlicher und nördlicher Richtung.

Im Regelbetrieb werden mehrere Abbauorte parallel betrieben. In Abhängigkeit von der Art der Betriebsorte resultiert auf Basis der angestrebten Förderleistung rechnerisch eine Anzahl von mindestens vier Orten, in denen zeitlich parallel Abbau erfolgen muss. Es kann daher im zukünftigen Regelbetrieb mit bis zu 10 Sprengungen in 3 Sprengzeiten je Tag gerechnet werden.



Benachbart des geplanten Abbaufeldes befinden sich die Gebäude der Ortslage **Seifartsdorf** längs zum Hauptstollen

- in ca. 180 m (Bereich Stollenmundloch) bis ca. 500 m Abstand (Bereich Wetterschacht) vom Hauptstollen
- in minimal ca. 500 m Abstand vom Versuchsabbaufeld
- mit einer Annäherung der geplanten Abbaufelder im Norden bis auf 150 m Sicherheitspfeiler.

Die Gebäude befinden sich in einer Höhe von 205 m NN bis 220 m NN, d.h. bei einer Firsthöhe des Abbaufeldes in 175 m bis 195 m etwa 20 m bis 40 m über dem Abbaufeld.

In der weiteren Umgebung liegen folgende Orte

- Rauda im Norden
- Hartmannsdorf im Nord-Nordosten
- Caaschwitz im Osten
- Gleina im Südosten
- Tautenhain im Westen

in minimalen Abständen vom Abbau von 600 m. Detaillierte Entfernungsangaben sind in der Prognosetabelle enthalten.

## **4 Theoretische Grundlagen der Begutachtung**

### **4.1 Vorbemerkungen**

Die Begutachtung erfolgt in zwei Phasen. In der ersten Phase werden die Schwingungsgrößen ermittelt, die für die Beurteilung erforderlich sind. Hierzu gibt DIN 4150-1 eine Anleitung. In der zweiten Phase werden die ermittelten Schwingungsgrößen den Anhaltswerten der DIN 4150-2 bzw. DIN 4150-3 gegenübergestellt. Es wird begutachtet, ob die in der DIN empfohlenen Immissionsrichtwerte eingehalten werden. Die theoretischen Grundlagen für diese Bearbeitung werden in den Abschnitten 4.2 bis 4.4 dargelegt.

### **4.2 Vorausberechnung der Erschütterungen**

Die zu erwartenden Erschütterungseinwirkungen werden durch Prognoserechnung bestimmt. Für die Begutachtung wird von der durch zahlreiche Messungen belegten Ausbreitungsformel (1) aus der Berechnungsanleitung U(5) ausgegangen und theoretisch zu erwartende Fundamentalschwinggeschwindigkeiten abgeschätzt.

Die entsprechenden sprengtechnischen, geologischen und gründungstechnischen Bedingungen im vorgesehenen Abbaugelände werden durch den Erschütterungsfaktor (Beiwert nach DIN 4150-1)  $k = k_1 \cdot k_2 \cdot k_i$  in Gleichung (2) zur Bestimmung der zu erwartenden mittleren Schwinggeschwindigkeiten berücksichtigt. Dieser wird nach U(5) für die Anwendung von Kurz- und Langzeitzündern und die Lage des



Einwirkungsorts seitlich bzw. entgegengesetzt zur Auswurfriechung mit  $k = 1,2$  angegeben. Die maximale zu erwartende Schwinggeschwindigkeit ergibt sich aus der Multiplikation der zu erwartenden mittleren Schwinggeschwindigkeit mit einem entsprechenden Sicherheitsfaktor ( Formel (4) ).

$$v_T = 4,9 \cdot \frac{(0,01 \cdot L)^{0,6}}{(0,01 \cdot r)^{1,55}} \quad (1)$$

$$v_{\text{mittel}} = k \cdot v_T \quad (2)$$

$$k = \frac{v_{\text{gemessen}}}{v_T} \quad (3)$$

$$v_{\text{max}} = v_{\text{mittel}} \cdot s_v \quad (4)$$

mit

$v_T$	theoretische erwartete Schwinggeschwindigkeit in mm/s
$v_{\text{max}}$	maximale erwartete Schwinggeschwindigkeit in mm/s
$L$	Lademenge je Zeitstufe in kg
$r$	Abstand zur Sprengstelle in m
$v_{\text{mittel}}$	mittlere Schwinggeschwindigkeit in mm/s
$k_i$	Faktoren zur Berücksichtigung besonderer Verhältnisse aus U(5) oder aus Messergebnissen nach Formel (3)
$s_v$	Sicherheitsfaktor, aus U(5)

Als Ergänzung zu dieser Beziehung werden die Formeln (5) bis (7) aus U(6) verwendet, wobei nicht die Absolutwerte, sondern die relativen Größen der unterschiedlichen Sprengbereiche zum Ansatz kommen.

$$\max v = 250 \cdot \left(\frac{r}{\sqrt{L}}\right)^{-1,5} \quad \text{für den Einbruch} \quad (5)$$

$$\max v = 200 \cdot \left(\frac{r}{\sqrt{L}}\right)^{-1,5} \quad \text{für die Erweiterung} \quad (6)$$

$$\max v = 150 \cdot \left(\frac{r}{\sqrt{L}}\right)^{-1,5} \quad \text{für das Profil} \quad (7)$$

Aus U(5) und dieser Gegenüberstellung kann der Wert  $k_i$  zur Charakterisierung der Sprengphase für Formel (2) wie folgt abgeleitet werden:

für den Einbruch	$k_i = 1,5$
für die Erweiterung	$k_i = 1,2$
für das Profil	$k_i = 0,9$

Der Sicherheitsfaktor muss nach U(5) mit  $s_v = 2$  angesetzt werden.

### 4.3 Grundlagen der Beurteilung der Erschütterungseinwirkung auf Gebäude und bauliche Anlagen

Für die Einwirkung der Erschütterungen auf Gebäude sind in der DIN 4150-3 Anhaltswerte angegeben, bei deren Einhaltung es nach den vorliegenden Er-



fahrungen nicht zu Schäden kommt, die den Gebrauchswert der Gebäude herabsetzen. Dabei wird unterschieden zwischen:

- kurzzeitigen Erschütterungen, das sind solche, deren Häufigkeit des Auftretens nicht ausreicht, um Materialermüdungserscheinungen hervorzurufen und deren zeitliche Abfolge nicht geeignet ist, um in der betroffenen Struktur Resonanz zu erzeugen
- Dauererschütterungen, das sind alle Erschütterungen, auf die die Definition der kurzzeitigen Erschütterungen nicht zutrifft.

Sprengerschütterungen sind kurzzeitige Erschütterungen. Die entsprechenden Anhaltswerte sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1 Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit zur Beurteilung der Wirkung von kurzzeitigen Erschütterungen nach DIN 4150-3

Zeile	Gebäudeart	Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit $v_i$ in mm/s			
		Fundament Frequenzen			oberste Deckenebene
		< 10 Hz	10...50 Hz	50...100 Hz <sup>1)</sup>	alle Frequenzen
1	Gewerblich genutzte Bauten, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	20	20...40	40...50	40
2	<b>Wohngebäude und in ihrer Konstruktion und/oder Nutzung gleichartige Bauten</b>	<b>5</b>	<b>5...15</b>	<b>15...20</b>	<b>15</b>
3	Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 und 2 entsprechen und besonders erhaltenswert (z.B. unter Denkmalschutz stehend) sind	3	3...8	8...10	8

<sup>1)</sup> Bei Frequenzen über 100 Hz dürfen mindestens die Anhaltswerte für 100 Hz angesetzt werden.

In der DIN heißt es zur Anwendung dieser Anhaltswerte wörtlich: „*Werden die Anhaltswerte eingehalten, so treten Schäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes, deren Ursachen auf Erschütterungen zurückzuführen wären, nach den bisherigen Erfahrungen nicht auf. Werden trotzdem Schäden beobachtet, ist davon auszugehen, dass andere Ursachen für diese Schäden maßgebend sind.*“

Eine Verminderung des Gebrauchswertes von Gebäuden oder Gebäudeteilen durch Erschütterungseinwirkungen im Sinne der Norm ist z.B.

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

Bei Wohngebäuden (Tabelle 1, Zeile 2) ist eine Verminderung des Gebrauchswertes auch gegeben, wenn z.B.

- Risse im Putz von Wänden auftreten;
- bereits vorhandene Risse in Gebäuden vergrößert werden;
- Trenn- und Zwischenwände von tragenden Wänden oder Decken abreißen.



Diese Schäden werden in dieser Norm auch als leichte Schäden bezeichnet.

**In der unmittelbaren Nachbarschaft des Abbaufeldes, d.h. in Seifartsdorf handelt es sich um Wohngebäude, für die die Anhaltswerte der Zeile 2 der Tabelle 1 anzuwenden sind. Die Schwinggeschwindigkeiten müssen unter 5 mm/s bei einer Frequenz < 10 Hz und unter 7,5 mm/s bei einer Frequenz von 20 Hz liegen, um die DIN 4150-3 einzuhalten.**

**Nach Angaben der Gemeinde sind auch besonders schwingungsempfindliche Gebäude und z.B. die Kirche, welche unter Denkmalschutz steht, zu beachten. Sie sind nach Zeile 3 der Tabelle 1 zu bewerten und die Schwinggeschwindigkeiten müssen unter 3 mm/s bei einer Frequenz < 10 Hz und unter 4,25 mm/s bei einer Frequenz von 20 Hz liegen.**

#### **4.4 Grundlagen der Beurteilung der Erschütterungseinwirkung auf Menschen in Gebäuden**

In der DIN 4150-2 werden Anforderungen und Anhaltswerte genannt, „bei deren Einhaltung erwartet werden kann, dass in der Regel erhebliche Belästigungen von Menschen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen vermieden werden“. Die Beurteilung erfolgt nach sogenannten KB-Werten, die den Anhaltswerten

$A_u$	unterer Anhaltswert
$A_o$	oberer Anhaltswert
$A_r$	zeitbewerteter Anhaltswert

gegenübergestellt werden. In Tabelle 2 sind diese Anhaltswerte zusammengestellt.

Dabei ist

$KB(t)$  das frequenzbewertete (gefilterte) Schwinggeschwindigkeitssignal, das der Empfindlichkeit des Menschen angepasst ist

$KB_F(t)$  die bewertete Schwingstärke, die als Anpassung an die „Trägheit“ des Menschen beim Reagieren auf Erschütterungen angesehen werden kann

$KB_{Fmax}$  ist der größte Wert des  $KB_F(t)$  z.B. einer Sprengung

Die Norm gilt grundsätzlich als eingehalten, wenn  $KB_{Fmax} \leq A_u$  ist. Die Norm ist nicht eingehalten, wenn  $KB_{Fmax} > A_o$  ist. Für den Wertebereich zwischen  $A_u$  und  $A_o$  muss eine Zeitbewertung erfolgen. Dazu werden Tag und Nacht in 30 s Takte unterteilt und für jeden Takt der Wert  $KB_{FTi} = KB_{Fmax}(Takt\ i)$  ermittelt. Die  $KB_{FTi}$  werden energetisch (quadratisch) gemittelt zu einem  $KB_{FT}$  zusammengefasst und es muss  $KB_{Fmax} \leq A_o$  und  $KB_{FT} \leq A_r$  sein, um die DIN 4150-2 einzuhalten.





Tabelle 2 Anhaltswerte A für die Beurteilung von Erschütterungsimmissionen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen nach DIN 4150-2

Zeile	Einwirkungsort	tags			nachts		
		A <sub>u</sub>	A <sub>r</sub>	A <sub>o</sub>	A <sub>u</sub>	A <sub>r</sub>	A <sub>o</sub>
1	Einwirkungsorte, in deren Umgebung nur gewerbliche Anlagen und gegebenenfalls Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind (vergleiche Industriegebiete §9 BauNVO)	0,4	0,2	6	0,3	0,15	0,6
2	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (vergleiche Gewerbegebiete §8 BauNVO)	0,3	0,15	6	0,2	0,1	0,4
3	<b>Einwirkungsorte, in deren Umgebung weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (vergleiche Kerngebiete §7 BauNVO, Mischgebiete §6 BauNVO, Dorfgebiete §5 BauNVO)</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>5</b>	<b>0,15</b>	<b>0,07</b>	<b>0,3</b>
4	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend oder ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (vergleiche reines Wohngebiet §3 BauNVO, allgemeines Wohngebiet §4 BauNVO, Kleinsiedlungsgebiete §2 BauNVO)	0,15	0,07	3	0,1	0,05	0,2
5	Besonders schutzbedürftige Einwirkungsorte, z.B. in Krankenhäusern, in Kurkliniken, soweit sie in dafür ausgewiesenen Sondergebieten liegen.	0,1	0,05	3	0,1	0,05	0,15

Für Sprengungen gelten zusätzlich folgende Bedingungen: Für selten auftretende und nur kurzzeitig einwirkende Erschütterungen bis zu 3 Ereignissen je Tag ist die Norm eingehalten, wenn für das entsprechende Gebiet der Zeilen 1 bis 5 der Tabelle 2 die Bedingung  $KB_{Fmax} < A_o$  eingehalten wird. Dabei können mehrere Sprengungen in kurzem zeitlichen Abstand als ein Ereignis gezählt werden, wenn die Gesamtanzahl der Sprengungen je Woche 15 nicht überschreitet. Diese Situation ist während der Anfangsphase für die dieses Gutachten erstellt wird, gegeben.

Bei einer Zahl von bis 10 Sprengungen je Tag, wie sie in der Gewinnungsphase notwendig werden, sind die Voraussetzungen des alleinigen Kriteriums  $KB_{Fmax} < A_o$  nicht gegeben. Für den Nachweis sind folglich die Kriterien -  $KB_{Fmax} \leq A_u$  oder -  $KB_{FT} \leq A_r$  und  $KB_{Fmax} \leq A_o$  anzuwenden, d.h. die tägliche Anzahl der Sprengungen ist neben deren Erschütterungsgröße zu berücksichtigen.

Der  $KB_{Fmax}$ -Wert kann näherungsweise aus der maximal erwarteten Schwinggeschwindigkeit nach Beziehung (8) ermittelt werden.

$$KB_{Fmax} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{v}{\sqrt{1 + (5,6/f)^2}} \cdot c_F \quad (8)$$

mit

- v Schwinggeschwindigkeit auf den Decken des Wohnraumes in mm/s
- $c_F = 0,6$  nach DIN 4150-2, (ohne Resonanz-Erscheinungen)
- f Vorzugsfrequenz in Hz

Maßgeblich sind in der Regel die Räumlichkeiten in den Obergeschossen, da dort die Erschütterungen größer als im Fundamentbereich sind. Für die Ermitt-



lung der  $KB_{Fmax}$ -Werte wird von einer Vorzugsfrequenz 20 Hz und einer Vergrößerung der Fundamentalschwinggeschwindigkeit um den Faktor 3,0 ausgegangen, da im Messgebiet noch keine konkreten Vergrößerungsfaktoren für untertägige Sprengungen vorliegen.

**Nach Auskunft vom Bauamt in Crossen ist der Ort Seifartsdorf als dörfliches Mischgebiet und damit in Zeile 3 eingestuft. Für die anderen Orte wird eine Eingruppierung nach Zeile 4 zu Grunde gelegt.**

## 5 Prognoserechnung und Begutachtung

Mit den in Kapitel 4.2 beschriebenen Formeln erfolgte für die erste Phase der Erschließung die Vorausberechnung der Fundamentalschwinggeschwindigkeiten in den benachbarten Ortschaften in Tabelle 3. Die Lademengen wurden dabei aus dem zu sprengenden Querschnitt abgeschätzt und erfahrungsgemäß die Erschütterungen aus den Erweiterungssprengungen als größte angenommen. Als Erschütterungsfaktor wurde  $k = 1,2 \cdot 1,2 = 1,44$  und als Sicherheitsfaktor gemäß den Empfehlungen aus U(5) ein Wert  $s_v = 2$  angenommen, der eine hohe Sicherheit berücksichtigt.

Die Tabelle 3 enthält auch die Vorausberechnung der  $KB_{Fmax}$ -Werte. Erfahrungsgemäß ist bei dieser Berechnung ein kleinerer Sicherheitsfaktor ausreichend, da nicht der Maximalwert sondern der Erwartungsbereich von Interesse ist. Es wurde daher mit  $s_v = 1,5$  gerechnet.

Tabelle 3 Vorausberechnung der Schwinggeschwindigkeit

Ort	Richtung vom Abbaufeld	Abstand in m			$KB_{Fmax}$			$v_{max}$ in mm/s			Grenzwert	
		Beginn des Hauptstollens	Ende des Hauptstollens und Wetterstollen	Versuchs- abbaufeld	Beginn des Hauptstollens	Ende des Hauptstollens und Wetterstollen	Versuchs- abbaufeld	Beginn des Hauptstollens	Ende des Hauptstollens und Wetterstollen	Versuchs- abbaufeld	$A_o$ nach DIN 4150-2	$A_{Fundament}$ nach DIN 4150-3

k				1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
$s_v$				1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0
$L_{max}/Zst$				16 kg	16 kg	25 kg	16 kg	16 kg	25 kg

Seifartsdorf	Norden	180	500	500	0,77-1,74	0,16-0,36	0,21-0,47	1,89	0,39	0,51	5,0 / 0,3 <sup>1)</sup>	5,0
Rauda	Norden	1460	1700	1700	0,03-0,07	0,02-0,05	0,03-0,07	0,07	0,06	0,08	3,0 / 0,2 <sup>1)</sup>	5,0
Hartmannsdorf	Nord-Nordosten	1460	2200	2200	0,03-0,07	0,02-0,04	0,02-0,05	0,07	0,04	0,05	3,0 / 0,2 <sup>1)</sup>	5,0
Caaschwitz	Osten	1480	1850	1800	0,03-0,07	0,02-0,05	0,03-0,06	0,07	0,05	0,07	3,0 / 0,2 <sup>1)</sup>	5,0
Gleina	Südosten	1700	1700	1550	0,02-0,05	0,02-0,05	0,04-0,08	0,06	0,06	0,09	3,0 / 0,2 <sup>1)</sup>	5,0
Tautenhain	Westen	3150	2500	2300	0,01-0,02	0,01-0,03	0,02-0,04	0,02	0,03	0,05	3,0 / 0,2 <sup>1)</sup>	5,0

<sup>1)</sup> tags / nachts



Die Rechenergebnisse zeigen, dass die Erschütterungen in der weiteren Umgebung Rauda bis Tautenhain und über diesen Bereich hinaus

- in Form der KB-Werte, deren erwarteter Wertebereich eingetragen ist, unbedeutend und nicht spürbar sind, d.h.  $KB_{Fmax} < 0,1$
- sowie infolge der geringen maximalen Schwinggeschwindigkeit keinerlei schädigende Wirkung haben.

Allein maßgebend für die Festlegung von Sprengparametern sind die Erschütterungen in Seifartsdorf. Auch hier sind die erwarteten Erschütterungen wesentlich kleiner als die Grenzwerte für Gebäude nach DIN 4150-3. Auch die KB-Werte für die Einwirkung auf die Bewohner sind am Tag kleiner als der Grenzwert, allerdings in der Nacht größer.

## **6 Schlussfolgerungen für die Auffahrung des Hauptstollens, des Wetterschachtes und die Sprengungen im Versuchsabbau**

Die Prognoserechnung in Verbindung mit den Anhaltswerten der DIN 4150-3 hat ergeben, dass die Sprengungen in den Bereichen des Hauptstollens, des Wetterschachtes und im Versuchsabbau **ohne Überschreitung der Anhaltswerte** für die **Wohngebäude und besonders schwingungsempfindliche Gebäude** durchgeführt werden können. Eine Lademengenbegrenzung ist praktisch nicht erforderlich.

Auch die **Einhaltung der Anhaltswerte der DIN 4150-2 für die Einwirkung der Erschütterungen auf die Menschen in den Gebäuden ist sichergestellt**. Eine Lademengenbegrenzung ist praktisch nicht erforderlich.

Wegen der in der Norm geforderten Begrenzung der Ereigniszahl sind in der Regel die Anzahl der Sprengungen bzw. der Sprengzeiten auf 3 pro Tag und die Anzahl der wöchentlichen Sprengungen auf 15 zu begrenzen. Die Sprengungen dürfen nur am Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) erfolgen.

Während der ersten Sprengungen für den Hauptstollen im Vollquerschnitt, es wird erwartet, dass im Anfangsbereich keine Sprengungen erforderlich werden, sind in Seifartsdorf Erschütterungsmessungen durchzuführen, um die Prognose zu präzisieren. Gleiches gilt auch für den Sprengbeginn im Wetterschacht. Die Messobjekte sind der Lage der Sprengstellen anzupassen und ein Messpunkt sollte in der Kirche angeordnet werden.

Im Zusammenhang mit der Erstellung des Versuchsprogramms im Versuchsabbau sind ebenfalls Erschütterungsmessungen zu planen, wobei auch Messstellen im Abstand zwischen 100 m und 200 m vorgesehen werden sollten, um erste Vorstellungen für die Annäherung des Abbaus an die Ortslage Seifartsdorf zu erhalten.



## **7 Ausblick auf den Gewinnungsprozess**

Für den Gewinnungsprozess kann die gleiche Prognose erfolgen wie für den bereits dargelegten Aufschluss. Die Grundaussage bleibt erhalten, dass die Ortslage Seifartsdorf für die Festlegung der Sprengparameter maßgebend ist. Es zeigt sich, dass bei Annäherung des Abbaus bis zum Sicherheitspfeiler von 150 m die Lademenge je Zeitstufe bis 60 kg betragen dürfte, um die Anhaltswerte der DIN 4150-3 für die Wirkung auf die Gebäude einzuhalten.

Wie schon im Abschnitt 4.4 dargelegt, ist für die Einhaltung der DIN 4150-2 wegen der großen Anzahl von Sprengungen das Kriterium  $KB_{FT_r} \leq A_r$  zu berücksichtigen. Um dieses einzuhalten muss die mittlere Fundamentalschwinggeschwindigkeit so gewählt werden, dass an einem zu betrachtenden Immissionspunkt (Decke im Wohnhaus) z.B. bei 9 Sprengungen je Tag  $KB_{F_{max}}$  Werte zwischen 0,5 und 1,16 annimmt.

Nach den gegenwärtigen Ansätzen wäre ein solches Ergebnis bei den Sprengungen im Südfeld möglich, wenn die Lademenge in dessen Norden auf 25 kg/Zeitstufe begrenzt wird.

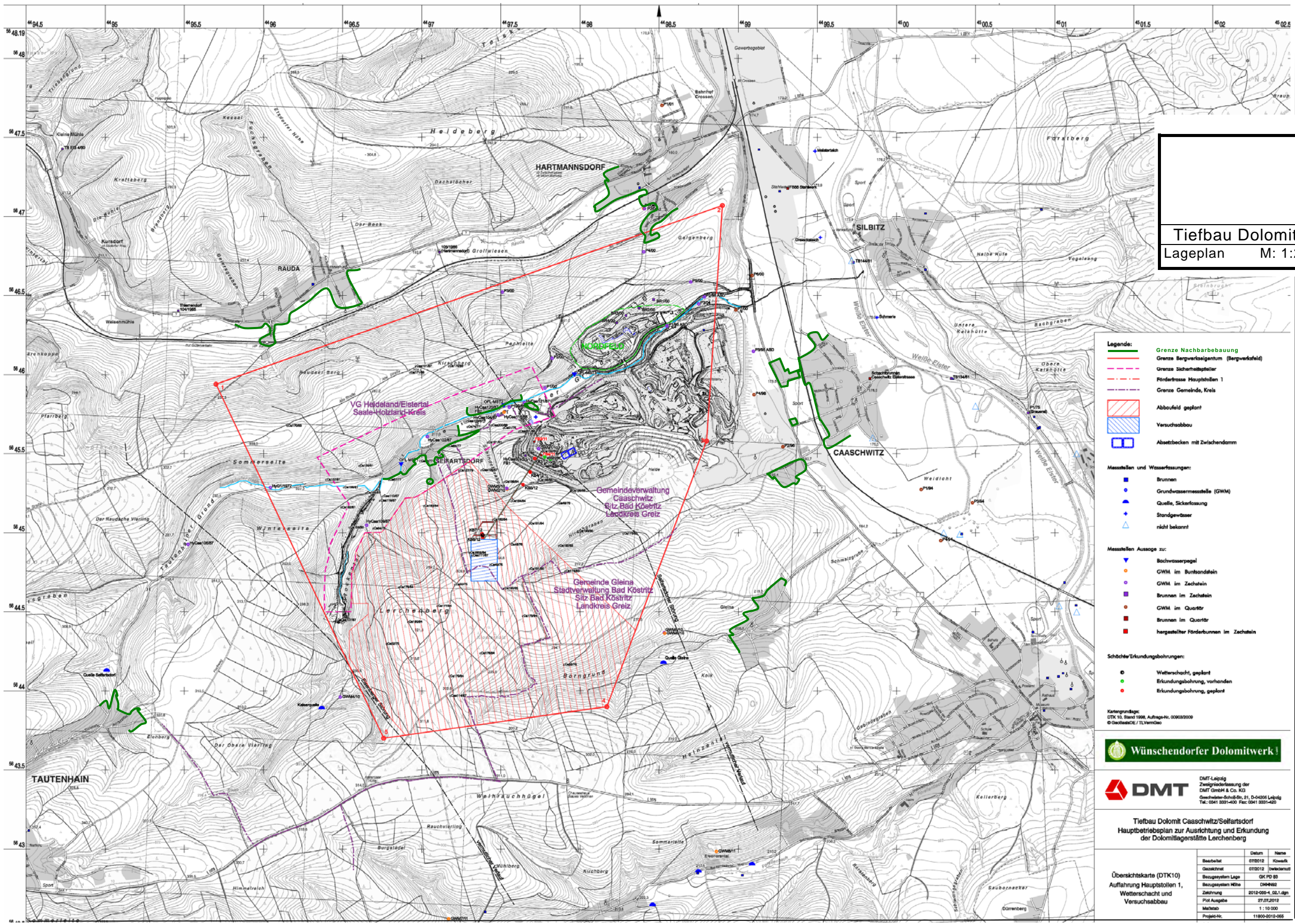
Eine Lösung für das Problem im Nordfeld muss im Zusammenhang mit den Sprengungen im Versuchsfeld erarbeitet werden. Eine Möglichkeit besteht darin, ein Sprengregime zu konzipieren, dass die gleichzeitig in Betrieb befindlichen Sprengstellen entfernungsmäßig so abstimmt, dass die tägliche Dosis den Anhaltwert von  $KB_{FT_r} = 0,1$  nicht überschreitet.

Es ist mit den heutigen und künftigen Sprengverfahren auch möglich mehrere Sprengorte in einem Zündgang, d.h. als eine Sprengung zu zünden und damit die Anzahl der wöchentlichen Sprengungen zu verringern.

**Auch wenn die Prognose für den Gewinnungsprozess zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht detailliert ausgeführt werden kann, zeigen die vorhandenen Erkenntnisse, dass die Gewinnung unter Nutzung der modernen Zündverfahren und Begrenzung der Lademengen je Zeitstufe bis zum Sicherheitspfeiler ohne Überschreitung der Anhaltswerte der DIN 4150-2 und DIN 4150-3 ausgeführt werden kann.**







- Legende:**
- Grenze Nachbarbebauung
  - Grenze Bergwerkseigentum (Bergwerksefeld)
  - Grenze Sicherheitspfeiler
  - Fördertrasse Hauptstollen 1
  - Grenze Gemeinde, Kreis
  - ▨ Abbaufeld geplant
  - ▨ Versuchsabbau
  - Absatzbecken mit Zwischendamm
- Messstellen und Wasserfassungen:**
- Brunnen
  - Grundwassermessstelle (GWM)
  - ▲ Quelle, Sicherfassung
  - + Stundgewässer
  - △ nicht bekannt
- Messstellen Aussage zu:**
- ▼ Bachwasserpegel
  - GWM im Buntsandstein
  - GWM im Zechstein
  - Brunnen im Zechstein
  - GWM im Quarztr
  - Brunnen im Quarztr
  - hergestellter Förderbrunnen im Zechstein
- Schöche/Erkundungsbohrungen:**
- Wetterschicht, geplant
  - Erkundungsbohrung, vorhanden
  - Erkundungsbohrung, geplant

Kartengrundlage:  
DTK 10, Stand 1998, Auflage-Nr. 00002009  
© GeoBasisDE / TLVermGeo



Tiefbau Dolomit Caaschwitz/Selfartsdorf  
Hauptbetriebsplan zur Ausrichtung und Erkundung  
der Dolomitlagerstätte Lerchenberg

Übersichtskarte (DTK10) Aufführung Hauptstollen 1, Wetterschicht und Versuchsabbau	Datum	Name
Bestandteil	07/2012	Kowarik
Gezeichnet	07/2012	Kowarik
Bezugssystem Lage	GK PD 33	
Bezugssystem Höhe	DNN+60	
Zeichnung	2012-025-4_02_Lage	
Print Ausgabe	07.07.2012	
Maßstab	1:10 000	
Projekt-Nr.	11800-0012-065	