

# **Gutachten für den Fachbereich Sprengwesen**

**Dipl.-Ing. Georg Plaschke, BMWFJ, Abt. IV/8**

## **Befund**

### **A. Vorhabensbeschreibung:**

Im Auftrag der Umweltrechtsabteilung des Amtes der OÖ. Landesregierung wurde im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung für den Steinbruch „Mergelbruch“ am Pinsdorfberg in Gmunden das vorliegende Teilgutachten auf Basis des übermittelten Fragenkataloges, datiert mit 9. Mai 2011, erstellt.

Die nachfolgende Begutachtung bezieht sich auf die sprengtechnischen Aspekte des verfahrensgegenständlichen Vorhabens. Das sind aus sprengtechnischer Sicht die geplante Aufschluss- und Abbaumethodik, die vorgesehene Sprenggeometrie, der Sprengmitteleinsatz samt dessen Lagerung sowie die Minimierung der umweltrelevanten Emissionen bei gleichzeitigem Schutz von Personen und Sachen. Das Gutachten wurde unter Berücksichtigung der für die Sprengtechnik relevanten Teile der Einreichunterlagen zum Projekt, nach Rücksprachen mit dem Sachverständigen für Geologie, Geotechnik, Boden- und Felsmechanik, dem für Bergtechnik und dem für Medizin erstellt.

### Verwendete Unterlagen

Das von der Zementwerk Hatschek GmbH, Hatschekstraße 25, 4180 Gmunden, in Auftrag gegebenes Projekt mit der Bezeichnung Steinbruch "Mergelbruch" - Erweiterung des Mergelbruches wurde vorgelegt, es besteht im Wesentlichen aus folgenden Inhalten:

Teil A: Beschreibung des Vorhabens nach Standort, Ort und Umfang

Teil B: Alternative Lösungsmöglichkeiten

Teil C: Beschreibung der Projektphasen

Teil D: Beschreibung der Umweltauswirkungen

Teil E: Umweltrelevante Maßnahmen

Teil F: Landschaftspflegerischer Begleitplan

Teil G: Unterlagen für die Rodung gem. §17 und §18 des Forstgesetzes

Teil H: Spezielle Unterlagen nach dem §80 des Mineralrohstoffgesetzes

Teil J: Planunterlagen

Teil K: Zusammenfassung der Informationen

Teil L: Ergänzungen zur Umweltverträglichkeitserklärung

Gesonderte Beilagen:

Geologische Karte 1-2000

Geologischer Schnitt 1-2000

### **Beachtenswerte Rechtsvorschriften und sonstige Unterlagen**

- Schieß- und Sprengmittellagervordnung - SprLV, BGBI. II Nr 483/2010
- Bergbau-Sprengverordnung – BSpV, BGBI. II Nr. 60/2009,
- Sprengarbeitenverordnung – SprengV, BGBI. II Nr. 358/2004, in der Fassung der Verordnung BGBI. II Nr. 13/2007
- Sprengmittelverordnung, BGBI. II Nr. 27/2001
- ÖNORM S 9020: Bauwerkserschütterungen - Sprengerschütterungen und vergleichbare impulsförmige Immissionen,
- DIN 4150-1; Erschütterungen im Bauwesen; Teil 1: Vorermittlung von Schwingungsgrößen; Juni 2001;
- DIN 4150-2; Erschütterungen im Bauwesen, Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden; Juni 2001;
- DIN 4150-3; Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen; April 1997;
- SN 640 312a "Erschütterungseinwirkungen auf Bauwerke" -herausgegeben durch den Schweizerischen Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS.

### **Verwendete Literatur**

- Schillinger, R.: Sprengtechnik und Umwelt in der Praxis; Verlag Hanser Fachbuch München 2009
- H. Wagner, R. Schillinger, P. Moser: Skriptum Sprengingenieurwesen, Sprengerschütterungen, Sprengimmissionen, Sprengen und Umwelt, Montanuniversität Leoben, 2009
- Dipl.-Ing. Ernst Tappauf und Dipl. Ing. Benedikt Tappauf, Graz: Erschütterungsüberwachung bei Sprengungen, 39. Internationale Informationstagung für Sprengtechnik Linz 2008
- Schillinger, R.: Schalldruck und Schallintensität bei Sprengarbeiten, SPRENG-INFO, DSV 2005, Heft 1
- Obering. Hellmut Heinze; Sprengtechnik - Anwendungsgebiete und Verfahren; 2. überarbeitete Auflage, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig - Stuttgart;
- Schillinger, R.: Sprengtechnisches Qualitätsmanagement als ein maßgeblicher Faktor bei raumordnerischen Planungen und Genehmigungen für Gewinnungsbetriebe in der mineralischen Rohstoffindustrie. Öst. Bergbautag 2001, Kitzbühel
- Schillinger, R.: Sicherheit bei Sprengarbeiten, Sprengtechnik 1999, Heft 2
- Prognoseermittlungen, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, D-30631, Hannover, Juli 1994

- Lüdeling, R., Hinzen K.-G.: Erschütterungsprognosen und Erschütterungskataster – Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Sprengerschütterungen, NOBEL HEFTE 2/3 52 (1986), S. 105 - 123
- Diverse Gutachten, die von SV für Sprengwesen aus dem ho. Ressort im Rahmen von UVP-Verfahren erstellt wurden

**Der nachfolgende Befundinhalt bezieht sich auf die vorgelegten, das Sprengwesen betreffenden Projektunterlagen - auszugsweise, komprimiert oder sinngemäß wiedergegeben.**

**Anmerkungen des Sachverständigen im Befundteil sind in *kursiver* Schrift dargestellt.**

### **Befund - Sachverhalt**

Den dem unterfertigten Sachverständigen vorliegenden Unterlagen ist zu entnehmen, dass die Zementwerk Hatschek GmbH eine Erweiterung des sog. „Mergelbruches“ am Pinsdorfberg auf eine insgesamt berührte Abbaufäche von 26,8 ha plant. Bezogen auf die bisherigen bereits bewilligten Abbaufächen im Ausmaß von rund 15,0 ha würde im Rahmen des vorliegenden Projektes somit eine flächenhafte Erweiterung eines Bergbaubetriebes um 11,8 ha erfolgen. Zusätzlich sei als begleitende Maßnahme außerhalb des eigentlichen Abbaubereiches eine Umlegung eines Fahrweges geplant, was eine zusätzliche Fläche von etwa 0,5 ha beanspruche.

Mit dieser geplanten Abbauerweiterung um 11,8 ha sollen Rohstoffvorräte für einen Zeitraum von ca. 100 Jahren gesichert und erschlossen werden. Der Projektumfang und der Zeitraum wurden vom Projektwerber so gewählt, dass mit der beantragten Erweiterung eine rohstoffliche Gleichschaltung mit dem bereits bewilligten Kalksteinbruch „Pfeiferkogel 2“ in Ebensee erreicht werden kann. Diese Gleichschaltung ist nach vorliegenden Unterlagen zur langfristigen Sicherung des Werksstandortes von erheblicher wirtschaftlicher und unternehmerischer Bedeutung.

Der derzeit vorhandene Abbauzuschnitt im Steinbruch „Mergelbruch“ würde nach vorliegenden Unterlagen hervorragende Möglichkeiten zur Nutzung der bestehenden bergbaulichen Infrastruktur eröffnen und die Anwendung und Festlegung moderner Gewinnungs- und Renaturierungstechniken für die nächsten Generationen gewährleisten. Der Schutz der Umgebung und der Umwelt könne durch die Langfristigkeit der geplanten Maßnahmen und durch die Nutzung umweltschonender Verfahren weiter verbessert werden. Die wesentlichen Merkmale dieser umweltrelevanten Maßnahmen würden in der Abbausystematik mit umgebenden Schutzkulissen, in der weiteren Verwendung des elektrisch angetriebenen Schrägaufzuges und in der sukzessiven Möglichkeit zur Schaffung von Endflächen, die beginnend von oben nach unten langfristig beibehalten werden und annähernd vollflächig renaturiert werden können, liegen.

### **Aus Teil A**

#### **Istzustand - Gewinnungs- und Fördertechnik**

Die Gewinnung des Rohstoffes (Mergel und Sandstein) erfolgt nach vorliegenden Unterlagen im Steinbruch mittels Bohr- und Sprengtechnik. Unterstützt werde diese Gewinnungstechnik immer häufiger durch Reißen, bei dem mittels herkömmlicher mechanischer Gewinnungsge-

räte - meist schwere Hydraulikbagger mit Meißelaufsatz - der Rohstoff ohne weitere sprengtechnische Unterstützung direkt aus der Abbauböschung herausgelöst wird. Der Anteil der gewonnenen Rohstoffmengen mit dieser Gewinnungsmethode würde nach bisherigen Erfahrungen - je nach Härte, Zähigkeit und Massigkeit der Gesteinsschichten der Lagerstätte - zwischen 30% und 70% betragen.

Im Hinblick auf die Art und Weise der Abbauführung, der Gewinnungs- und der Fördertechnik wurde seitens der Verfasser festgehalten, dass der aktuelle Zuschnitt des Mergelbruches so konzipiert ist, dass dieser unter den gegebenen Voraussetzungen bereits als bester Stand der Technik zu klassifizieren sei.

### **Erweiterungsprojekt "Mergelbruch"**

Nach vorliegenden Unterlagen wurden im Hinblick auf eine langfristige Rohstoffsicherung geologisch-lagerstättenkundliche Untersuchungen der angrenzenden Gebiete des bestehenden Steinbruches mittels Erkundungsbohrungen durchgeführt. Die Untersuchungsergebnisse wurden vom Projektwerber als Grundlage für die Diskussion und Auswahl nachhaltiger Rohstoffsicherungskonzepte herangezogen. Folgende Punkte sind in Form eines Anforderungskataloges zusammengefasst worden:

1. Der Rohstoffinhalt der potentiellen Erweiterungsfläche müsse für die Verwendung in qualitativer und quantitativer Hinsicht den Erfordernissen entsprechen. In diesem Zusammenhang wird im Projekt festgestellt, dass sich insbesondere im südlichen Bereich Rohstoffqualitäten befinden, die für die Produktion von Klinker und Zement dringend benötigt werden.
2. Es müsse eine Jahresfördermenge von ca. 250.000 t (ca. 100.000 m<sup>3</sup>) aus technischer und organisatorischer Sicht gewährleistet sein.
3. Die Erweiterungsfläche und der Gesamtbetrieb sollten im Hinblick auf die bestehenden infrastrukturellen Einrichtungen (Schrägaufzug, Mergelhalle) möglichst ideal an das bestehende Zementwerk angebunden werden können.
4. Es müsse die Möglichkeit zur Anwendung eines kulissenartigen Gewinnungsverfahrens in der Erweiterungsfläche zur Minimierung der Umweltauswirkungen (Lärm, Staub, Sprengauswirkungen, Landschaftsbild) gegeben sein.
5. Der Transport des Rohstoffes von der Gewinnungsstelle bis zur Verladung auf die Schrägbahn sollte so erfolgen, dass die erforderliche Qualitätssteuerung (Mergel, Sandstein) jederzeit möglich sei.
6. Die Renaturierung des Steinbruch-Folgegeländes sollte möglichst naturnah unter Anwendung zeitgemäßer Techniken erfolgen. Eine der Gewinnung unmittelbar nachteilige Renaturierung würde dabei angestrebt werden.
7. Das neu entstehende Landschaftsbild sollte sich trotz erfolgtem Rohstoffabbau (=Massendefizit) möglichst harmonisch in das umgebende Gelände einfügen.

Das gg. Projekt umfasst nach vorliegenden Unterlagen auf einer Erweiterungsfläche von 11,8 ha und auf den im Zuge dieser Planung wieder nutzbaren „Altflächen“ im bereits bestehenden Abbau eine Gesamtabtrags-Kubatur von ca. 11 Mio. fm<sup>3</sup> Mergel /Sandstein (ausgehend vom Abbaustand 10/2008). Die tiefste Abbausohle wird vom Projektwerber mit ca. 620 m ü. A. angeführt. In diesem Volumen sei auch der nicht verwertbare Abraum enthalten. Die

Abbauführung sei so konzipiert, dass im Zuge des Aufschlusses zwei wesentliche Gesichtspunkte berücksichtigt werden:

- Im Hinblick auf die erforderliche Qualitätssteuerung würde eine zügige Erschließung des Lagerstättenkörpers im Süden erfolgen, wobei insbesondere in diesem Bereich auf Aspekte des Landschaftsschutzes Rücksicht genommen wird. In diesem Zusammenhang seien Sichtschutzbepflanzungen und die Umlegung eines Fahrweges und eines Wanderweges geplant.
- Im Hinblick auf die Auswirkungen auf das Landschaftsbild sollten die höher liegenden Geländebereiche im Norden des Abbaukörpers möglichst zügig von oben nach unten abgebaut, endgestaltet und renaturiert werden. Damit sei sichergestellt, dass insbesondere aus den Blickrichtungen Altmünster und Gmunden die Auswirkungen auf das Landschaftsbild minimiert werden. Aus der Raumrichtung Pinsdorf sei das Vorhaben nicht einsehbar.

Die weitere Gewinnung soll - wie aus den Projektunterlagen ersichtlich - etagenartig von oben nach unten wandern. Im ggst. Projekt seien Regeletagenhöhen von ca. 9 m (8 bis 12 m) geplant, sodass im Regelfall keine Tiefbohrlochsprengungen durchgeführt werden. Mit diesen Etagenhöhen sei auch mechanische Gewinnungsarbeit in Form von Reißtechnik möglich, Endböschungen würden fortlaufend endgestaltet und renaturiert werden.

Als besonders sensibler Bereich im Hinblick auf die Abbauführung und Abbauendausformung seien nach vorliegenden Unterlagen die Übergänge des Steinbruches im Südwesten in Richtung des sogenannten Koglbauer-Anwesens (Eigentum der Antragstellerin) einzustufen. In Vorgesprächen mit den Sachverständigen für Natur- und Landschaftsschutz und mit Vertretern der Umweltschutzgesellschaft des Landes Oberösterreich sei ein Konzept erarbeitet worden, bei dem die Auswirkungen während des Abbaus möglichst minimiert werden sollen. In diesem Bereich würde ein Korridor mit einer Breite von ca. 20 m bis 50 m erst in einer sehr späten Abbauphase hereingewonnen und endgestaltet werden. Bereits zu Abbaubeginn würden entlang der „sensiblen“ Abbaubegrenzungen durch die Vorschaltung von Schutzdämmen und Außenlagern, die an der Außenseite bepflanzt werden, Maßnahmen ergriffen werden, die die Einsehbarkeit und die Auswirkungen auf das Landschaftsbild in diesem Bereich minimieren. Parallel zu diesen Maßnahmen würde die Umlegung eines Fahrweges und eines Wanderweges erfolgen.

Bei einer jährlichen Fördermenge von ca. 100.000 fm<sup>3</sup> erschließe die Planung nach den vorliegenden Projektunterlagen einen zeitlichen Horizont von rund 100 Jahren. Über das gg. Projekt hinausreichende potentielle Vorräte würden sich auch nach 2100 in tieferliegenden Arealen des bestehenden Steinbruches befinden. Es wird seitens des Projektwerbers angemerkt, dass die Abbausohle beim Erreichen der Etage 620 ein Flächenausmaß von ca. 17 ha umfassen wird. Entsprechende Rohstoffvorräte bei weiterer Vertiefung dieser Abbausohle seien zu erwarten. Weiters sei aus heutiger Sicht davon auszugehen, dass die Rohstoffversorgung mit Mergel und Sandstein auch nach dem Jahr 2100 durch den gg. Standort erfolgen kann. Die gg. Planung sei nach den vorliegenden Unterlagen so ausgelegt worden, dass die in diesem Projekt festgelegten Abbaugrenzen in den kommenden 100 Jahren voraussichtlich nicht mehr lateral ausgeweitet werden müssen.

### **Aufschlussphase**

Der gegenständliche Steinbruch soll bereits Rahmenbedingungen aufweist, bei denen die wesentliche Vorarbeiten für die notwendige bergbauliche Infrastruktur als durchgeführt betrachtet werden können.

Der bestehende Steinbruch weist folgende wesentlichen Merkmale auf:

- Etageneinteilung (641 m, 650 m, 659 m, 673 m, 686 m und 704 m)
- Zufahrtsrampen auf die einzelnen Etagen
- innerbetriebliche Fahr- und Förderwege
- elektrisch betriebener Schrägaufzug zwischen Steinbruch und Zementwerk
- Sprengmittelmagazine
- Mannschafts- und Betriebsmittelgebäude
- Randkulissen (größtenteils bewaldet)
- Zwischenrenaturierungen

Die wesentlichen Verfahrensschritte im Zuge des weiteren systematischen Lagerstättenaufschlusses sollen sein:

- Herstellung des Aufschluss-Systems im Südbereich
- Herstellung des Aufschluss-Systems im Nordbereich
- Weiterer Abbau im Kernbereich

### **Aufschluss-Systems im Südbereich**

Die geplante Erweiterung des Steinbruches erfordere Aufschlussarbeiten im Südbereich, die den bestehenden Abbaubereich beziehungsweise die Hauptförderstrecken mit der bisher nicht berührten Erweiterungsfläche im Süden verbinden soll.

Auf der Seehöhe 652 m ü.A. soll eine neue Rampe, teilweise als Einschnitt und teilweise als Anschüttung, mit einer Breite von ca. 6 m und einer maximale Steigung von ca. 15 % in Richtung Südwesten errichtet werden. Mit der Rampe soll die neuen Etagen 677, 668 und 659 m ü.A. an den bestehenden Steinbruch angebunden werden.

Die Etage 677 soll an die bestehende werkseigene Wegauffahrt im Nordwesten angebunden und die Etage 659 an die werkseigene Wegauffahrt über einen Durchstich im Westen verbunden werden. Dafür würde im Südbereich rund 20.000 m<sup>3</sup> Abtragsmaterial - bestehend aus Rohstoff und Abraum - zu bewegen sein.

### **Aufschluss-Systems im Nordbereich**

Die verkehrs- bzw. abbautechnische Anbindung des Erweiterungsareales soll im Bereich der nördlichen Erweiterungsfläche über eine neue Rampenauffahrt erfolgen, die ausgehend von der Seehöhe von ca. 680 m ü.A. zunächst nach Nordwesten und in weiterer Folge nach einer Kehre nach Osten die Etage 722 erreichen werde.

Ausgehend von dieser Rampenauffahrt soll es möglich sein, die höchsten Abbaubereiche (ca. 730 m) maschinentechnisch erreichen zu können. Die Geländemorphologie erlaube eine verhältnismäßig einfache Aufschließung dieses Lagerstättenbereichs.

Zur Minimierung der erforderlichen Förderweglängen wird die Rampenauffahrt vom Aufschluss auf 722 m ü.A. wieder fallend nach Osten bis in den Bereich der Bergstation des

Schrägaufzuges fortgesetzt und im weiteren Verlauf der Rampenerrichtung die Etagen 713 und 704 an das Aufschlusssystem angebunden werden.

Die Rampen sollen eine Breite von ca. 6 m und eine maximale Steigung von bis zu ca. 15 % aufweisen. Entlang der äußeren Begrenzungen insbesondere in Richtung Norden werden Randkulissen bzw. Schutzwälle mit einer Mindesthöhe von 2 m beibehalten bzw. errichtet werden. Diese Einrichtungen dienen sowohl dem Lärmschutz als auch sicherheitstechnischen Erfordernissen.

Die Rampenerrichtung soll im Regelfall als Einschnitt erfolgen, die neue Rampe soll die neuen Etagen 686, 695, 704, 713 und 722 an den bestehenden Steinbruch anbinden.

Dafür wird rund 15.000 m<sup>3</sup> Abtragsmaterial - bestehend aus Rohstoff und Abraum - zu bewegen sein. Die weiteren Aufschlussarbeiten auf den Etagen 713 und 704 werden eine Kubatur von etwa 50.000 m<sup>3</sup> bringen.

### **Abbaustand nach ca. 5 Jahren**

Nach ca. 5 Jahren Abbaudauer soll sich der Steinbruch in Richtung Südwesten und Nordosten entwickelt haben. Die wesentlichen Abbauarbeiten sollen sich innerhalb dieses 5-jährigen Zeitraumes auf folgende Gebiete konzentrieren:

- Abbauarbeiten zwischen den Etagen 686 und 722 m ü.A. im **Nordosten**
- Abbauarbeiten zwischen den Etagen 659 und 677 m ü.A. im **Südwesten**
- Abbauarbeiten im **Kernbereich** zwischen den Etagen 632 und 659 m ü.A.

Die dargestellte Abbausituation entspräche einer insgesamt gewonnenen Abbaumenge von ca. 0,6 Millionen Kubikmetern (Rohkubatur inkl. Abraum bezogen auf den Abbaustand im Oktober 2008). Dies entspräche dem Zeitraum von ca. 5 Jahren nach Beginn der Abbauarbeiten bei einer Jahresfördermenge von ca. 100.000 m<sup>3</sup>.

### **Abbaustand nach ca. 10 Jahren**

Nach 10 Jahren soll der Abbaustand die systematische Fortsetzung in den Hauptabbaubereichen Nordost, Südwest und im Kernbereich aufweisen und sich dabei entlang einer Südwest-Nordost orientierten Achse entwickeln, um die bestehenden Schutzkulissen im Westen, Norden und Osten möglichst lange und in ihrer vollen Wirkung beizubehalten.

Die dargestellte Abbausituation entspräche einer insgesamt gewonnenen Abbaumenge von ca. 1,0 Millionen Kubikmetern (Rohkubatur inkl. Abraum bezogen auf den Abbaustand im Oktober 2008).

### **Abbaustand nach ca. 15 Jahren**

Beim Abbaustand von ca. 15 Jahren soll der Abbau langsam die höchsten Lagerstättenbereiche im Norden bis an die projektierte Abbaugrenze hereingewinnen. In diesen Bereichen erfolgt eine dem Abbau unmittelbar nachfolgende Endgestaltung und Renaturierung an Endböschungen, die unter einem Generalneigungswinkel von etwa 45° gestaltet und unter Zuhilfenahme von maschinellen Geräten naturnah ausgeformt werden sollen.

Die dargestellte Abbausituation entspräche einer insgesamt gewonnenen Abbaumenge von ca. 1,5 Millionen Kubikmetern (Rohkubatur inkl. Abraum bezogen auf den Abbaustand im Oktober 2008). Dies entspräche dem Zeitraum von ca. 15 Jahren nach Beginn der Abbauarbeiten bei einer Jahresfördermenge von ca. 100.000 m<sup>3</sup>.

### **Abbaustand nach ca. 25 Jahren**

Beim Abbaustand von ca. 25 Jahren soll sich die weitere Gewinnung systematisch fortsetzen, die Endböschungen im Nordbereich oberhalb der Etage 686 sollen bereits endgestaltet und renaturiert worden sein.

Die dargestellte Abbausituation entspräche einer insgesamt gewonnenen Abbaumenge von ca. 2,5 Millionen Kubikmetern (Rohkubatur inkl. Abraum bezogen auf den Abbaustand im Oktober 2008). Dies entspräche dem Zeitraum von ca. 25 Jahren nach Beginn der Abbauarbeiten bei einer Jahresfördermenge von ca. 100.000 m<sup>3</sup>.

### **Abbaustand nach ca. 50 Jahren**

Beim Abbaustand von circa 50 Jahren sollen die Endböschungsbereiche im Norden oberhalb der Etage 641 m über Adria bereits endgestaltet und renaturiert worden sein und der Abbau sich während dieser Phase hauptsächlich auf das flächige Hereingewinnen des Rohstoffes zwischen den Etagen 620 m und 659 m ü.A. konzentrieren.

Gleichzeitig soll eine Ausweitung der Abbauetagen im nordöstlichen Bereich in Richtung der Bergstation des Schrägaufzuges erfolgen. Dabei sollen entlang der östlichen Abbauetagen Rampensysteme innerhalb der Etagenlandschaft errichtet werden, die als Hauptverbindungswege zwischen den einzelnen Etagen und der Aufgabestelle des Schrägaufzuges dienen sollen.

Die dargestellte Abbausituation entspricht einer insgesamt gewonnenen Abbaumenge von ca. 5 Millionen Kubikmetern (Rohkubatur inkl. Abraum bezogen auf den Abbaustand im Oktober 2008). Dies entspräche dem Zeitraum von ca. 50 Jahren nach Beginn der Abbauarbeiten bei einer Jahresfördermenge von ca. 100.000 m<sup>3</sup>.

### **Abbaustand nach ca. 75 Jahren**

Beim Abbaustand von ca. 75 Jahren soll der Abbau soweit fortgeschritten sein, dass im Kernbereich die tiefste Abbauetage von circa 620 m über Adria erreicht wird. Gleichzeitig wird der Abbau im Südbereich an seine äußerste Begrenzung stoßen. In diesem Bereich sollen die Böschungen oberhalb der Etage 650 m über Adria bereits endgestaltet und renaturiert worden sein. Die Annäherung des Abbaus an die Abbaugrenzen und die Gestaltungsarbeiten im Südbereich (Richtung Koglbauer) sollen somit nach circa 75 Jahren erfolgen.

Der Abbau innerhalb der 75 Jahre solle sich so weit entwickelt haben, dass die Abbaugrenzen im Nordwesten und Norden, sowie im Südwesten erreicht worden sind. An den westlichen, südöstlichen und östlichen Flanken würden die aktiven Abbaubereiche noch deutlich von den projektierten Abbaugrenzen entfernt sein.

Zum Abbaustand von etwa 80 bis 90 Jahren wird eine grundlegende Entscheidung der zu treffen sein, ob eine weitere Vertiefung der Abbausohle unter das Niveau von 620 m über Adria zur Sicherung langfristiger Rohstoffvorräte angestrebt werden soll. Die dargestellte

Abbausituation entspräche einer insgesamt gewonnenen Abbaumenge von ca. 7,5 Millionen Kubikmetern (Rohkubatur incl. Abraum bezogen auf den Abbaustand im Oktober 2008). Dies entspräche dem Zeitraum von ca. 75 Jahren nach Beginn der Abbauarbeiten bei einer Jahresfördermenge von ca. 100.000 m<sup>3</sup>.

### **Abbaustand nach ca. 100 Jahren**

Falls der Abbau weiter systematisch bis an die projektierte Abbauumgrenzung auf das Niveau von circa 620 m über Adria (tiefste Abbausohle) geführte werden würde, soll in den letzten 25 Jahren die Ausweitung des Steinbruches in Richtung Westen, Südosten und Osten erfolgen.

Dabei werden die Abbauetagen schrittweise zurückversetzt und kurz vor Erreichen der Abbaubegrenzungen so weit abgeflacht, dass eine systematische Modellierung und Renaturierung nach den Grundsätzen des landschaftspflegerischen Begleitplanes erfolgen könne.

Die dargestellte Abbausituation entspräche einer insgesamt gewonnenen Abbaumenge von ca. 11 Millionen Kubikmetern (Rohkubatur inkl. Abraum bezogen auf den Abbaustand im Oktober 2008). Dies entspräche dem Zeitraum von ca. 100 Jahren nach Beginn der Abbauarbeiten bei einer Jahresfördermenge von ca. 100.000 m<sup>3</sup>.

### **Lagerstättenaufbau**

Der Steinbruch nimmt derzeit eine Fläche von ca. 14 ha ein, durch die geplante Erweiterung wird diese auf ca. 27 ha anwachsen. Die Fläche der Sohle beträgt nach Abbauende 17,2 ha. Die wenig gestörten Lagerungsverhältnisse im Bereich des derzeitigen Bruchs weisen eine generelle Ost-west orientierte Streichrichtung auf (85° - 110°), das Einfallen der Schichten beträgt 45° bis 60° S. Das aufgeschlossene Gestein zeigt eine Wechsellagerung von Kalkmergel, Siltstein und Sandstein mit kalzitischer Matrix. Die 0,2 m bis 5 m mächtigen Bänke sind meist durch geringmächtige Mergellagen voneinander getrennt.

Art und Beschaffenheit der Gesteine:

#### **Gebankter Sandstein:**

Es handelt sich dabei um einen braunen bis grauen, meist feinkörnigen Flyschsandstein mit Kalk- und Quarzkörnern sowie Muskovitglimmer in einer calcitischen Matrix. Der Sandstein ist dicht, selten gradiert mit überwiegend richtungsloser Textur. Er enthält bereichsweise Mergelanteile, ist jedoch insgesamt wenig verwitterungsanfällig.

#### **Gebankter Mergel:**

Diese Gesteinsart findet sich überwiegend im zentralen und südlichen Bereich des Aufschlusses. Es ist ein meist grauer gut gebankter z.T. feinsandiger Flyschmergel, der sehr verwitterungsempfindlich ist. Auffällig sind Rippelmarken, zahlreiche Spurenfossilien (Wurm- und Krabbengrabgänge) und Dendriten (Mineralaggregate). Makrofossilien sind selten, meist finden sich nur Hohlräume von Muscheln (Inoceramus).

#### **Mergel-Zwischenlagen:**

Ein mürber Flyschmergel bildet häufig die inkompetente Trennschicht zwischen den harten Sandstein- und Mergelbänken. Diese weichen, je nach Tonmineralgehalt quellfähigen Lagen

zeigen eine hohe Verwitterungsanfälligkeit und führen lokal zu Instabilitäten des Schichtverbandes.

### **Lagerungsverhältnisse**

Es könne festgestellt werden, dass sich - wie die Auffahrung der Etagen 650 und 640 gezeigt habe - weder Streichen noch Einfallen der Gesteinsschichten zu den oberhalb liegenden Etagen geändert habe, da die selben Schichten wie auf den auf den Etagen 658, 673 und 685 abgebaut wurden. Die in der Umgebung abgeteuften Bohrkerne zeigten ebenfalls ein Einfallen von 40° bis 60°. Es wird somit davon ausgegangen, dass sich an diesen Parametern im Erweiterungsgebiet keine Unterschiede zum bestehenden Steinbruch ergeben werden.

Da Einfallen und Streichen der Schichten sehr gleichmäßig über den gesamten Steinbruch verlaufen, sei beim Abbau durch Anpassung der Neigung der Bruchwand an diese geologischen Gegebenheiten - Bohren (der Sprengbohrlöcher) im Einfallwinkel - die Stabilität gegeben.

Andere Gefahren aus Versagens-Mechanismen wie das Kippen von Blöcken, Knicken von Scheiben oder Säulen, Felssackungen werden auf Grund des derzeitigen bzw. geplanten Zuschnittes in Verbindung mit den geologischen Gegebenheiten als gering eingestuft.

Zusammenfassend sei nach allen bisherigen Erfahrungen im Umgang mit der Lagerstätte davon auszugehen, dass die geplante Generalneigung von ca. 45° zu keinen nennenswerten geomechanischen Problemen führen werde.

Auf die jeweiligen geologischen Rahmenbedingungen in der Lagerstätte werde im Zuge des Abbaus und der Endausformung Rücksicht genommen.

## **Aus Teil B**

### **Alternative Lösungsmöglichkeiten**

#### **Mögliche Abbauverfahren und Gewinnungstechnik**

##### **Abbauverfahren:**

Unter Berücksichtigung der geomorphologischen und geologischen Rahmenbedingungen seien grundsätzlich folgende Gewinnungsverfahren denkbar:

- 1) Etagenabbau ohne Schutzkulisse
- 2) Etagenabbau mit Schutzkulisse
- 3) Wandabbau mit bergwärtiger Verhiebsrichtung
- 4) untertägige Gewinnung

Aus Sicht der Verfasser liefern die Rahmenbedingungen im Erweiterungsareal die besten Voraussetzungen für die Form des Etagenabbaues mit allseitig umgebenden Randkulissen. Es handle sich bei der gegenständlichen Projektfläche und bei deren Lagerstätteninhalt um eine Lagerstätte, deren Inhalt aus steil stehenden festen bis mäßig festen Mergeln und Sandsteinen aufgebaut wird. Die geomorphologische Situation des Steinbruches und des projektierten Erweiterungsgebietes bieten ideale Voraussetzungen für die Anwendung eines systematischen und etagenartigen Kulissenabbaus.

## Gewinnungstechnik:

Grundsätzlich seien für die Gewinnung von derartigen Gesteinen folgende abbautechnische Gewinnungsverfahren anwendbar:

- a. Bohr- und Sprengtechnik
- b. Mechanische Gewinnung durch Reißarbeit bzw. Meißelarbeit

### a. Bohr- und Sprengtechnik

Bei der Bohr- und Sprengtechnik wird das Gestein nach der Bohrlochherstellung (Bohrgerät) mittels Sprengstoff aus dem Gebirgsverband gelöst und nachfolgend mittels mechanischer Gewinnungsgeräte (Hydraulikbagger, Radlader) auf das nachgeschaltete Transportmittel (Schwerlastkraftwagen) geladen. Der weitere Transport erfolgt im bestehenden Steinbruch mittels Schwerlastkraftwagen zur Aufgabestelle des Schrägaufzuges.

### b. Mechanische Gewinnung durch Reißarbeit bzw. Meißelarbeit

Die gegenständliche Lagerstätte besitzt Eigenschaften, die in Teilbereichen eine rein mechanische Gewinnung mittels schweren Hydraulikbaggers ermöglichen. Bei diesem Verfahren werden die Gesteine ohne Sprengarbeit aus dem Gebirgsverband gelöst. Zur Unterstützung der Lösearbeiten werden hydraulische Meißel eingesetzt. Der wesentliche Vorteil bei der mechanischen Gewinnung mittels Hydraulikbagger besteht im Vergleich zur Bohr- und Sprengtechnik darin, dass die Gewinnung in qualitativer Hinsicht besser gesteuert werden könne. Im Mergelsteinbruch sind im Jahr 2008 - je nach geologischer Beschaffenheit - zwischen 33% und 64% der Gesamtfördermenge durch rein mechanische Gewinnung aus dem Gebirgsverband gelöst worden.

Zusammenfassend kommen die Verfasser bezüglich der Wahl des Gewinnungsverfahrens zu dem Schluss, dass die Rahmenbedingungen im Erweiterungsareal die besten Voraussetzungen für die Form des Etagenabbaus mit allseitig umgebenden Randkulissen liefern. Bei einem alternativen Abbau schräg auf die Schichtung wäre mit einem höheren Verbrauch an Sprengmitteln und größeren Sprengerschütterungen zu rechnen.

## Aus Teil C

### Angaben zur Abbaugeometrie

Im Steinbruch soll grundsätzlich ein Etagenabbau mit umgebenden Schutzkulissen betrieben werden. Als wesentliche abbaugeometrische Kenngrößen ist angeführt:

proj. Erweiterungsfläche:	ca. 11,8 ha
gesamte Abbaufläche (incl. bereits bewilligter Abbauflächen)	ca. 27,3 ha
Regeletagenhöhe:	Ca. 9 m (8 bis 12 m)
Böschungsneigungswinkel im Abbau:	Ca. 40° bis 70° (nach geologischen Bedingungen variierend)
Generalneigungswinkel im Abbau:	Ca. 45° bis 55°
Generalneigungswinkel in der Endgestaltung:	Ca. 45° (bis 50°) (nach geologischen Bedingungen variierend)
Böschungsneigungswinkel in der Endgestaltung:	Ca. 35° bis 70° (nach geologischen Bedingungen variierend)

Für die vertikale Unterteilung der Lagerstätte muss ausgehend von den bereits bestehenden Abbauetagen eine Systematik gefunden werden, die möglichst einfach und mit geringem Aufwand für den zukünftigen Abbau systematisiert werden kann.

Systematische Etageinteilung "Mergelbruch"		
bestehende Etagen	Soll-Etagen	Soll-Etagenhöhe
m ü.A.	m ü.A.	m
	728	6
	722	6
	713	9
704	⇒ 704	9
	695	9
685	⇒ 686	9
673	677	9
	668	9
659	⇒ 659	9
650	⇒ 650	9
641	⇒ 641	9
	632	9
	623 (*)	9 (*)
Gelb markierte Etagen können höhenlagemäßig fortgesetzt werden		

(\*) Die Gesamtkubatur wurde auf die tiefste Abbausohle von 620 m ü.A. (ganze Zehnermeter) berechnet.

Mit der Etagehöhe von 9 m sei sichergestellt, dass keine Bohrlochlängen mit mehr als 12 m auftreten werden. Damit handle es sich bei den regelmäßigen Bohr- und Sprengarbeiten im Gewinnungsbetrieb um keine Tiefbohrlochsprengungen.

Es wurde angemerkt, dass die Regeletagenhöhe von rund 9 m kurz vor Erreichen der bergseitigen Endböschungsfächen bei Bedarf weiter unterteilt werden soll, um die Endgestaltung und Renaturierung durchzuführen.

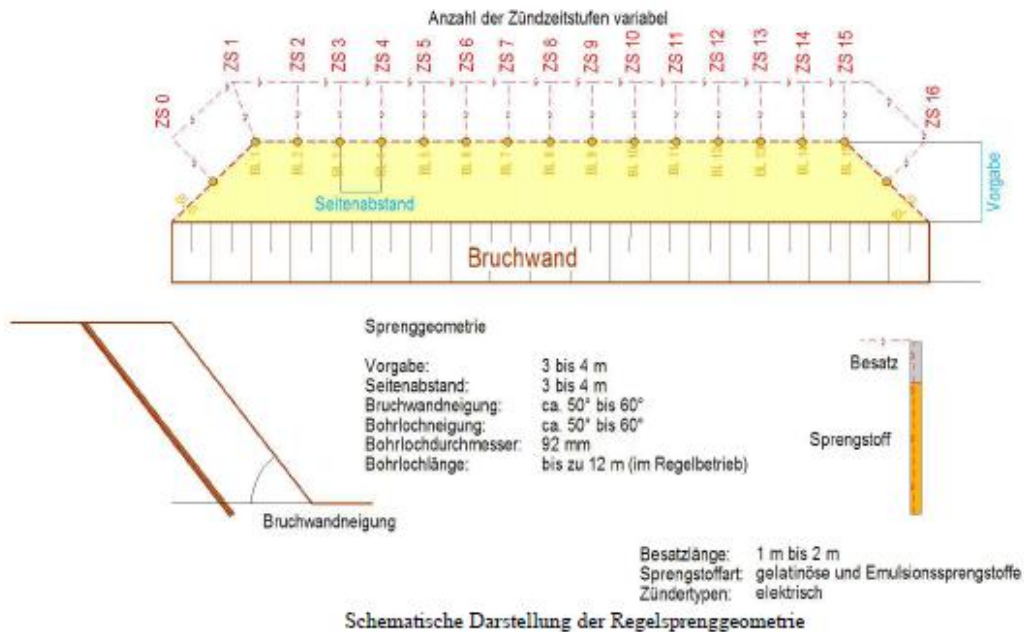
### Angaben zur Bohr- und Sprengtechnik

verwendeter Sprengstoff:	Gelatinöser Sprengstoff und Emulsionssprengstoff
Art der Zündung	Elektrische Zündung am Bohrlochmund
Zündertypen	Moment- und Intervallzünder der Empfindlichkeit FIDUZ
Besatzart	Vorgefertigte Besatzpatronen, Besatzschläuche oder loser Besatz
Arbeitsetagenhöhe	ca. 9 m (im Regelbetrieb)
Bohrkaliber	92 mm
Bohrlochlänge	bis ca. 12 m (im Regelbetrieb)
Bohrlochneigung	ca. 40° bis 60° (je nach Einfallen der Gesteine)
Seitenabstand	ca. 3 bis 4 m
Vorgabe	ca. 3 bis 4 m
spezifischer Sprengstoffbedarf	ca. 135 bis 150 g/t

Die oben dargestellten Parameter sollen für den Regelbetrieb, in dem die abbau-geometrischen Verhältnisse den beschriebenen Rahmengrößen entsprechen, gelten.

Insbesondere während der Aufschlussarbeiten und während der Arbeiten zur Abbauendgestaltung könnten die Parameter von den o.a. Werten abweichen. Für die Dimensionierung der Sprengung verantwortlich ist stets der jeweilige Sprengbefugte.

Die Bohrlöcher werden mittels eines Raupenbohrgerätes hergestellt. Bohrlochlänge und -neigung richten sich nach den örtlichen Gegebenheiten und nach der jeweiligen Sprengaufgabe.



Die Lagerung der Sprengstoffe und der Zündmittel soll im bereits vorhandenen und bewilligten Sprengmittelmagazin auf der Etage 670 m ü.A. erfolgen.



Sprengmittelmagazine auf der Seehöhe von ca. 670 m ü.A.

Die Planung sei so ausgelegt worden, dass die Sprengmittelmagazine möglichst lange beibehalten werden können. An den zugänglichen oder exponierten Stellen wird mittels Hinweisschildern vor den Sprengarbeiten gewarnt.

## **Aus Teil D**

### **Zu erwartenden Emissionen und Immissionen an Lärm**

Wie den vorliegenden Unterlagen (Beilage zu Teil D) zusammenfassend zu entnehmen ist, sind die lärmtechnischen Auswirkungen des gegenständlichen Vorhabens durch die konsequente Anwendung eines Kulissenabbaus technisch und organisatorisch einwandfrei zu beherrschen.

Die aus der vorliegenden Berechnung resultierenden zeitweise geringfügigen Überschreitungen (1 bis 2 dB) des planungstechnischen Grundsatzes gem. ÖAL 3/1 seien das Ergebnis der sehr strengen Berechnungsvorschriften. Es könne festgehalten werden, dass unter Einhaltung der geplanten Abbauführung und der begleitenden Maßnahmen keine nachteiligen Auswirkungen für die umliegenden Schutzobjekte verursacht werden.

Da die Begutachtung der zu erwartenden Lärmemissionen ohnehin durch einen eigenen Sachverständigen für den Fachbereich „Lärm und Erschütterungen“ behandelt wird, kann von einer weiteren Betrachtung abgesehen werden.

### **Beschreibung der Umweltauswirkungen**

Im Abschnitt "Auswirkungen durch Luftschadstoffe" - "Klima- und Energiekonzept" "Sprengstoffe" wird angeführt, dass für die Gewinnung des Rohstoffes jährlich ca. 15 t Sprengstoffe pro 125.000 t Rohgut (Rohgut im Sprengbetrieb) benötigt werden würden. Dies entspräche einem spezifischen Sprengstoffverbrauch von etwa 120 g/t bis 150 g/t.

Dieser Durchschnittswert des spezifischen Sprengstoffbedarfes entspräche in etwa den aus der Literatur und aus vergleichbaren Gewinnungsbetrieben bekannten Größenordnungen und damit dem Stand der Technik.

### **Auswirkungen durch Sprengerschütterungen**

#### **Bisherige Erfahrungswerte**

Zur Vorbereitung der Umweltverträglichkeitserklärung wurde von der Antragstellerin ein umfassendes Messprogramm zur Ermittlung der Sprengerschütterungen durchgeführt. Beginnend im November 2008 seien Erschütterungswerte an unterschiedlichen Stellen der Umgebung aufgezeichnet worden.

Auf Grundlage dieser Messungen wurden in den Raumrichtungen Nordwest, West, Süd und Ost Erschütterungswerte bestimmt, aus denen ein Zusammenhang zwischen Lademenge, Entfernung, Gebirgseigenschaften und resultierende Sprengerschütterung abgeleitet werden sollte.

Die Messungen lieferten folgende Ergebnisse:

Messzeitpunkt	Messort	3D-Entfernung zum Erreger der Erschütterung m	max. Lademenge pro Zündzeitstufe kg	gemessene Schwingungsgröße $V_i$ max mm/s	Frequenz in Hertz Hz
02.03.2009	Fam. Sturm (Fundament)	888	18,8	0,1	6
21.04.2009	Bergstation Schrägaufzug	315	26	0,1	3
09.04.2009	Fam. Sturm (Fundament)	862	46,9	0,1	1
09.03.2009	Fam. Sturm (Fundament)	991	46,9	0,1	30
18.03.2009	Fam. Sturm (Fundament)	954	50	0,1	74
10.03.2009	Fam. Sturm (Balkon)	991	50	0,1	36
04.03.2009	Fam. Sturm (Fundament)	991	50	0,1	4
28.05.2009	Mannschaftsbaracke	271	93	0,1	49
30.03.2009	Fam. Sturm (Fundament)	881	93,8	0,1	5
24.11.2008	Koglbauer	621	50	0,5	49
24.11.2008	Schranken neue Einfahrt	203	50	1,3	14
22.04.2009	Wasserhochbeh.Pinsdorfberg	599	93,8	0,3	9
05.05.2009	Koglbauer	602	37,5	0,2	9
18.05.2009	Mergelhalle	470	50	0,4	43
20.05.2009	Forststraße Gmundnerberg I	654	88,3	0,6	6
04.06.2009	Koglbauer	602	28,1	0,3	7

Daraus sei ersichtlich, dass ab einer Entfernung von ca. 800 m die gemessenen Schwinggeschwindigkeiten im Wertebereich von etwa 0,1 mm/s und somit bereits im Bereich der Nachweisgrenze für das Messgerät liegen. Unter Berücksichtigung der Messergebnisse werden für die Rückrechnung jene Werte der Messungen herangezogen, die einen signifikanten Ausschlag am Messgerät verursacht haben.

In der vorstehenden Tabelle seien jene Werte, die ein eindeutiges und für die weitere Berechnung verwendbares Erschütterungsergebnis erbracht haben, gelb hinterlegt.

Die Ergebnisse der Erschütterungsmessungen wurden wie folgt aufgetragen:



Der aus Sicht der Verfasser plausible und zum Schutz der Nachbarschaft konservativ höher angesetzte Wertebereich ist in der obigen Abbildung mit einer gelben Linie umrandet. Mit den Messwerten aus dem markierten Wertebereich sollte in weiterer Folge ein Zusammen-

hang gemäß den fach einschlägigen Berechnungsformeln für Sprengerschütterungen abgeleitet werden.

Zielsetzung der nachfolgenden Berechnung sei es, für die verschiedenen Berechnungsmethoden gebirgsspezifische und konservative Kennwerte zu ermitteln, die für die weitere Abbauplanung Prognoserechnungen zulassen.

Aus fachlicher Sicht der Verfasser ist das natürliche vorliegende Gebirge mit seiner ausgeprägten Schichtung als grundsätzlich vorteilhaft zur Minimierung der Sprengauswirkungen einzustufen. Problematisch sind Sprengerschütterungen vor allem im kompakten Gebirge, wo die Sprengquelle und die benachbarten Objekte auf der gleichen „Felsplatte“ bzw. Gesteinsschicht liegen.

Durch die natürliche geologische Gliederung der Sprengstellen und der umgebenden Objekte sei aus sprengphysikalischer Sicht davon auszugehen, dass die Gesteinsschichten in ihrer räumlichen Lage als Schwingungsleiter und die dazwischenliegenden Trennflächen als Schwingungsdämpfer wirken. Die Erschütterungen durch die Sprengung würden daher bevorzugt in die tatsächlich angeschnittenen Gesteinsschichten in bankparalleler Richtung weitergeleitet. Eine bankrechte Ausbreitung der Erschütterungswellen werde durch die ausgeprägte Bankung des Gebirges gut gedämpft. Jede der Trennflächen zwischen den Gesteinsschichten wirke somit als Dämpfer und als erschütterungsminderndes Hilfsmittel. Je mehr derartiger Trennflächen zwischen der Sprengstelle und dem Schutzobjekt liegen, desto geringer werden die möglichen Auswirkungen sein. Das natürliche Gebirge liefere daher gute natürliche Vorbedingungen für einen schonenden Gewinnungsbetrieb im Bohr- und Sprengverfahren.



Überblick über die nächstgelegenen umgebenden Objekte und deren Entfernung zur Projektfläche in ca. 100 Jahren

In der obigen Darstellung sind die nächstgelegenen Häuser enthalten. Die Entfernungen der projektierten Abbaugrenze zu den Mittelpunkten der Gebäude ist in grundrisslicher Distanz (2D) und in wahrer Distanz (3D) ermittelt worden. Bei den eingezeichneten Objekten A bis F

handle es sich um jene Gebäude, die der projektierten Erweiterungsfläche am nächsten gelegen sind. Dabei erfolge keine Unterscheidung in die tatsächlichen Widmungsarten gemäß gültigem Flächenwidmungsplan. Bei den designierten Objekten handle es sich um jene, die aus Sicht der Verfasser als repräsentativ zur Beurteilung der zu erwartenden Umweltauswirkungen durch das gegenständliche Vorhaben eingestuft werden.

Objekt	Seehöhe des Objektes in Metern (m ü.A. GOK)	Seehöhe des Projektrandes in Metern (m ü.A. GOK)	Höhendifferenz zum Projektrand in Metern (m)	Bisherige Entfernung zum bewilligten Steinbruchrand in Metern (m)	2D - Entfernung zum Rand der Projektfläche in Metern (m)	3D- Entfernung zum Rand der Projektfläche in Metern (m)
A	704	690	+14	200	71	73
B1	605	635	- 30	320	225	227
B2	587	635	- 48	290	215	220
C	516	655	- 139	286	220	260
D	554	683	- 129	410	303	329
E	512	650	-138	524	512	531
F	500	649	- 149	495	472	495

Objekt	Gst. Nr.	KG	EZ	Eigentümer
A	.148	Gmundnerberg	48	ANTEIL: 1/1 Zementwerk Hatschek GmbH ADR: Hatschekstraße 25, Gmunden 4810
B1	.143/3	Gmundnerberg	160	ANTEIL: 1/1 Kaltenbrunner Karl GEB: 1955-04-01 ADR: Hochfeldweg 25, Pinsdorf 4812
B2	312/5	Pinsdorf	679	ANTEIL: 1/2 Hobodides Arthur GEB: 1927-03-29 ADR: Pinsdorfberg 87, Pinsdorf 4812 ANTEIL: 1/2 Hobodides Karin GEB: 1961-04-03 ADR: Pinsdorfberg 87, Pinsdorf 4812
C	.72	Pinsdorf	151	ANTEIL: 1/2 Hubweber Emilie GEB: 1924-06-15 ADR: Kaltenbrunnerstraße 22, Pinsdorf 4812 ANTEIL: 1/2 Hubweber Emilie ADR: Kaltenbrunnerstraße 22, Pinsdorf 4812
D	318/5	Pinsdorf	355	ANTEIL: 1/2 Hertzberg Christian GEB: 1937 ADR: Pinsdorfberg 75, Pinsdorf 4812 ANTEIL: 1/2 Hertzberg Friederike GEB: 1934 ADR: Pinsdorfberg 75, Pinsdorf 4812
E	504/2	Ort-Altmünster	213	3 ANTEIL: 1/2 Singer Hannelore GEB: 1967-07-16 ADR: Reintalstraße 56, Oberweis 4664 4 ANTEIL: 1/2 Zopf Karoline GEB: 1970-01-04 ADR: Hatschekstraße 19, Gmunden 4810
F	502/4	Ort-Altmünster	185	5 ANTEIL: 18/100 Schön Sylvia GEB: 1957-12-21 ADR: Hatschekstraße 15, Gmunden 4810 6 ANTEIL: 27/100 Schön Sylvia GEB: 1957-12-21 ADR: Hatschekstraße 15, Gmunden 4810 9 ANTEIL: 9/100 Thalhammer Susanne GEB: 1961-03-02 ADR: Hatschekstraße 15, Gmunden 4810 10 ANTEIL: 9/100 Thalhammer Josef GEB: 1964-07-16 ADR: Hatschekstraße 15, Gmunden 4810 11 ANTEIL: 20/100 Gschaider Andreas Mag. GEB: 1967-05-29 ADR: Eugen Müller Str. 61, Salzburg 5020 12 ANTEIL: 17/200 Schön Elke GEB: 1976-06-30 ADR: Wiener-Str. 75, Linz 4020 13 ANTEIL: 17/200 Schön Gregor GEB: 1977-05-09 ADR: Gmundner-Sgtr. 18, Pinsdorf 4812

Bis auf das Objekt „A“ befänden sich alle räumlichen Lagen deutlich unterhalb der äußeren Umgrenzung der Projektfläche.

Beim höher liegenden Objekt „A“ handelt es sich um das Gehöft „Koglbauer“, das im Eigentum der Antragstellerin steht. Dieses Anwesen werde nicht bewohnt und nur durch einen Pächter zeitweise bewirtschaftet.

Für die weitere sprengtechnische Betrachtung werde dieses Gebäude nicht mehr berücksichtigt, so dass die geringste 3D-Entfernung zum nächstgelegenen Objekt (B2) im Vollausbau des geplanten Vorhabens rund 220 m betragen würde.

## Emissionsprognose und Abschätzung der zu erwartenden Erschütterungen

### Erschütterungsrichtwerte (für Bauliche Anlagen)

Die zu erwartenden Sprengerschütterungen hänge vor allem von Gesteinskennwerten (Dämpfungswerten), von der höchsten Sprengstofflademenge je Zündzeitstufe bei jeder Sprengung und von der Entfernung der Sprengstelle zum nächstgelegenen Objekt ab.

### Bergbau-Sprengverordnung 2009

In der Bergbau-Sprengverordnung (Bergbau-Sprengverordnung – BSpV sowie Änderung der Bohrlochbergbau-Verordnung vom 4. März 2009) werden ff. dimensionslose Anhaltswerte für die Ausbreitung von Sprengerschütterungen definiert:

*Anmerkung: Bei den in Anlage zu § 7, § 8 Abs. 2 und § 10 zur BSpV angeführten Werten handelt es sich nicht um dimensionslose Anhaltswerte, sondern es sind - je nach Art des Gebäudes - die Werte für die maximale Schwinggeschwindigkeit  $v_i$  in mm/s.*

**Anlage  
zu § 7, § 8 Abs. 2 und § 10**

#### Anhaltswerte für die maximale Schwinggeschwindigkeit

Art des Gebäudes	maximale Schwinggeschwindigkeit $v_i$ [mm/s]			
	Frequenz $f$ [Hz] am Fundament			Oberste Deckenebene, horizontal
	1 bis 10 Hz	10 bis 50 Hz	50 bis 100 Hz	Alle Frequenzen
Gewerblich genutzte Gebäude, Industriebauten	20	$15 + 0,5 f$	$30 + 0,2 f$	40
Wohngebäude	5	$2,5 + 0,25 f$	$10 + 0,1 f$	15
Besonders erschütterungsempfindliche Gebäude (z. B. denkmalgeschützte)	3	$1,75 + 0,125 f$	$6 + 0,04 f$	8

In der Folge werden in den vorliegenden Unterlagen die Grundlagen der **ÖNORM S9020** und die der **DIN 4150**, Teil 2 und 3 erörtert.

### Berechnungsgrundlagen für die zu erwartenden Sprengerschütterungen

In den nachfolgenden Darstellungen wurden mögliche Berechnungsverfahren für die Ausbreitung von Sprengerschütterungen dargestellt und grundsätzliche physikalisch-mathematische Zusammenhänge skizziert. Die Berücksichtigung der tatsächlich vorliegenden Ergebnisse aus den gemessenen Sprengerschütterungen ermögliche es in weiterer Folge, insbesondere den Gesteinskennwert  $k$  für das spezifische Gebirge des gegenständlichen Vorhabens genauer zu bestimmen.

### a) Abstands-Lademengenbeziehung gemäß DIN 4150-1

Nach DIN 4150-1 kann für die Prognose von Sprengerschütterungen im Fernfeld näherungsweise die folgende empirische Abstands-Lademengen-Beziehung verwendet werden:

$$V_{\max} = k \times (L/L_0)^b \times (R/R_0)^{-m}$$

Dabei ist

$V_{\max}$	der Maximalwert der Schwinggeschwindigkeit im Freifeld, in mm/s
L	die Lademenge Sprengstoff, in kg je Zündzeitstufe
$L_0$	1 kg (Bezugsgröße)
R	die Entfernung von der Sprengstelle
$R_0$	1 m (Bezugsgröße)
k	ein Beiwert, in mm/s, empirisch ermittelt
b, m	Kennzahlen, empirisch ermittelt

Durch die deutsche Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe wurden 2002 aufgrund der Auswertungen zahlreicher Messungen die Werte für  $k = 1000$  (Richtwert), für  $b = 0,59$  und für  $m = 1,52$  empirisch ermittelt.

Der Gesteinskennwert „k“ solle im nachfolgenden Kapitel unter Berücksichtigung der tatsächlich gemessenen Sprengerschütterungen genauer bestimmt werden.

### b) Abstands-Lademengenbeziehung

In einem älteren Entwurf zum Anhang der SprengVO könne für eine Prognose der zu erwartenden Schwinggeschwindigkeiten das sog. Erschütterungszahlverfahren herangezogen werden.

$$V_{\max} = k \times L^b \times R^{-m}$$

Die Exponenten b und m und der Beiwert k seien dabei:

Der Beiwert k beträgt für:

sedimentäre Gesteine	$b = 0,6; m = 1,5; k = 969$ (Richtwert)
kristalline Gesteine	$b = 0,8; m = 1,3; k = 206$ (Richtwert)

Für sedimentäre Gesteine wäre dabei nachstehende Formel anzuwenden:

$$V_{\max} = k \times L^{0,6} \times R^{-1,5}$$

k	empirisch ermittelter Gesteinsfaktor
L	die Lademenge Sprengstoff, in kg je Zündzeitstufe
R	die Entfernung von der Sprengstelle

### 3. Erschütterungszahlverfahren:

$$v = k \cdot L^b \cdot R^{-m}$$

Dabei bedeutet

- v Schwinggeschwindigkeit [mm/s],
- k empirisch ermittelter Faktor (siehe Tabelle),
- L maximale Lademenge je Zündzeitstufe [kg],
- R Entfernung des Messortes vom Sprengort [m],
- b, m empirisch ermittelte Kennzahlen (siehe Tabelle).

	kristallines Gestein	hartes Gestein	harter Kalkstein	Hartgestein	Sedimente	weiches bis mittelhartes Gestein
	z.B. Granit, Granodiorit	z.B. Gneise	z.B. Wettersteinkalk	z.B. Dolomit	z.B. weicher Kalk	z.B. Schiefer
k	206	235	646	897	969	1299
b	0,8	0,8	0,59	0,68	0,6	0,6
m	-1,30	-1,27	-1,52	-1,51	-1,50	-1,52

Der Gesteinskennwert „k“ wird im nachfolgenden Kapitel unter Berücksichtigung der tatsächlich gemessenen Sprengerschütterungen genauer bestimmt.

*Anmerkung: Die Bergbau-Sprengverordnung – BSpV fordert zwar die Pflicht zur Prognose (Ermittlung der zu erwartenden maximalen Schwinggeschwindigkeit  $v_i$  und die begleitenden Frequenzen), eine Formel bzw. bezügliche Koeffizienten sind darin nicht enthalten. Diese Berechnung unter Verwendung der Koeffizienten für hartes Gestein (Prognose Ermittlungen, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, D-30631, Hannover, Juli 1994) wurden zwar in einem Verordnungsentwurf angeführt, haben in der Folge jedoch keine Berücksichtigung gefunden. Ihre Verwendung kann aber als Regel der Technik angesehen werden.*

### c) Abstands-Lademengenbeziehung nach Koch

Die Erschütterungsberechnung nach Koch (ÖNORM S9020) basiere auf folgender Berechnungsformel:

$$V_r(\max) = k / R * \sqrt{L}$$

- $V_r(\max)$  maximale Schwinggeschwindigkeit im mm/s
- k Erdbodenkonstante (ca. 60 bis 140)
- L Lademenge in kg pro Zeitstufe
- R Mindestentfernung zum nächsten Fremdobjekt

Die Formel nach Koch würde heute nicht mehr als Stand der Technik bezeichnet. Ein Vergleich mit den Berechnungsarten laut a) und b) wird durch den Verfasser dennoch durchgeführt.

Der Gesteinskennwert „k“ soll im nachfolgenden Kapitel unter Berücksichtigung der tatsächlich gemessenen Sprengerschütterungen genauer bestimmt werden.

#### d) Rückrechnung mittels Scaled Distance - Verfahren

Das Scaled Distance-Verfahren sei geeignet, mittels Regressionsrechnung aus den Messwerten allgemein gültige Ausbreitungsparameter zu ermitteln. Im Prinzip handele es sich um eine Erweiterung der Koch'schen Formel um den Exponenten  $\beta$ .

Die Grundgleichung lautet:

$$v = \alpha * \left[ \frac{\frac{R}{R_0}}{\left(\frac{L}{L_0}\right)^{0.5}} \right]^{-\beta}$$

Dabei bedeutet

$v$	Schwinggeschwindigkeit [mm/s]
$R$	Entfernung des Messortes vom Sprengort [m]
$R_0$	Entfernung von 1 Meter
$L$	maximale Lademenge je Zündzeitstufe [kg]
$L_0$	Lademenge von 1 kg
$\alpha, \beta$	Parameter, die auf die örtliche Situation eingehen

Für  $R_0$  und  $L_0 = 1$  vereinfacht sich die Gleichung zu:

$$v = a * \left( \frac{R}{\sqrt{L}} \right)^{-\beta}$$

Logarithmiert man beide Seiten erhält man die lineare Gleichung

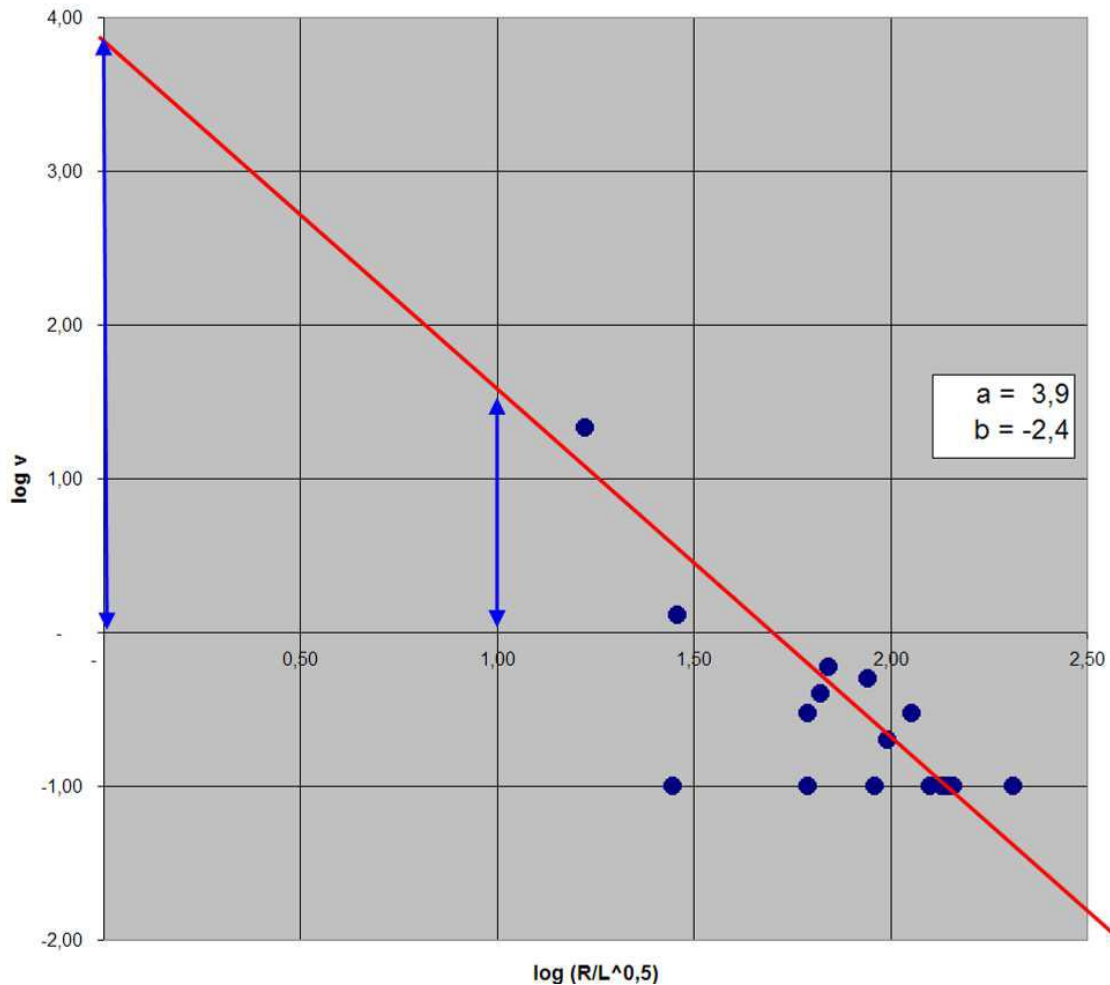
$$\log v = \log a - \beta * \log \left( \frac{R}{\sqrt{L}} \right)$$

Aufbauend auf gemessenen Erschütterungswerten ließe sich beim Auftrag auf der x-Achse von  $\log(R/L)$  und durch Auftrag von  $\log(v)$  auf der y-Achse ein linearer Zusammenhang herstellen, der durch eine Regressionsgerade erfasst wird.

Die logarithmische Gleichung  $\log v = \log a - \beta * \log(R/\sqrt{L})$  entspräche der vereinfachten Geradengleichung  $y = a - b * x$ .

Aus diesem Zusammenhang können die Parameter  $\alpha$  und  $\beta$  nach der Bestimmung der Regressionsgeradensteigung und des Versatzes im Ursprung errechnet werden. Im gegenständlichen Fall konnten aus den Messwerten folgende Schlüsse gezogen werden:

**Scaled Distance-Verfahren**  
**(Grafische Bestimmung der Regressionsgeraden  $Y = b \cdot x + a$ )**



Grafische Auswertung der gemessenen Sprengerschütterungen

$a = 3,9$	woraus folgt:	$\alpha = 7943$	$(\log \alpha = a)$
$b = -2,4$	woraus folgt:	$\beta = -2,4$	$(\beta = b)$

**D.4.5. Rückrechnung des Gesteinsparameters „k“ aus den Messergebnissen**

Im Zuge der durchgeführten Erschütterungsmessungen der Sprengungen seit November 2008 seien ff. Parameter der jeweiligen Sprengungen erfasst worden:

- R Entfernung des Messortes von der Sprengstelle (m)
- L Lademenge pro Zündzeitstufe (kg)
- Vr maximale Schwinggeschwindigkeit (mm/s)

Unter Zuhilfenahme dieser Werte könne für die jeweilige Sprengung unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Berechnungsverfahren der Gesteinskennwert „k“ ermittelt werden. Bei der Rückrechnung wird davon ausgegangen, dass die Exponenten „b“ und „m“ den Vorgaben aus der fach einschlägigen Literatur entsprechen. Für die Bestimmung der Gesteinskennwerte seien nur jene Sprengungen herangezogen worden, die zuvor als plausibel und ausreichend belegt eingestuft wurden.

Bildet man die Mittelwerte aus den errechneten k-Werten, so gelange man zu folgenden Ergebnissen:

**Mittelwertbildung:**

Koch
32

DIN 4150-1
572

Entwurf z. Spreng VO
485

**k-Werte für die weitere Berechnung  
(konservativer Ansatz):**

Koch
75

DIN 4150-1
858

Entwurf z. Spreng VO
727

**Sicherheits-Aufschlag:**

Koch
137%

DIN 4150-1
50%

Entwurf z. Spreng VO
50%

Für die weitere Berechnung wurde davon ausgegangen, dass in den unterschiedlichen Berechnungsverfahren entsprechende Sicherheitsaufschläge für den k-Wert verwendet werden. Dieser Sicherheitsaufschlag, der sich aus der Mittelung der Rückrechnungen und aus der nachfolgenden subjektiven Erhöhung ergibt, betrage bei den Berechnungsverfahren nach DIN 4150-1 und zum Entwurf der SprengVO jeweils 50% und bei der ungenaueren Berechnungsmethode nach Koch 137%.

In diesen Sicherheitsaufschlägen seien allfällige Ungenauigkeiten, die aus der Charakteristik eines natürlichen Lagerstättenkörpers zwangsläufig resultieren, nach Ansicht der Verfasser gut abgedeckt.

*Anmerkung: Eine "Rückrechnung" des empirisch ermittelten Gesteinsfaktors bzw. Gesteinwertes "k" ist - wie Recherchen ergeben haben - erst ab einer Auswertung von Messergebnissen über einen längeren Zeitraum ( mindestens jedoch ab 20 Sprengungen) zielführend.*

**Berechnung der zu erwartenden Sprengerschütterungen**

Unter Berücksichtigung der zuvor genannten Eingangsparameter seien für das nächstgelegene Wohnhaus in ca. 220 m beim Erreichen des Abbaustandes in 100 Jahren folgende Schwinggeschwindigkeiten zu erwarten.

Die Berechnung basiere auf der üblichen Regelsprenggeometrie, bei der maximal 12 m tiefe Bohrlöcher mit maximal 4 m Vorgabe und 4 m Seitenabstand abgetan werden. Eine resultierende Lademenge von ca. 50 kg pro Bohrloch ist plausibel und aus der Praxis belegt.

**Berechnung der erwarteten maximalen Schwinggeschwindigkeiten nach verschiedenen Rechenmodellen**

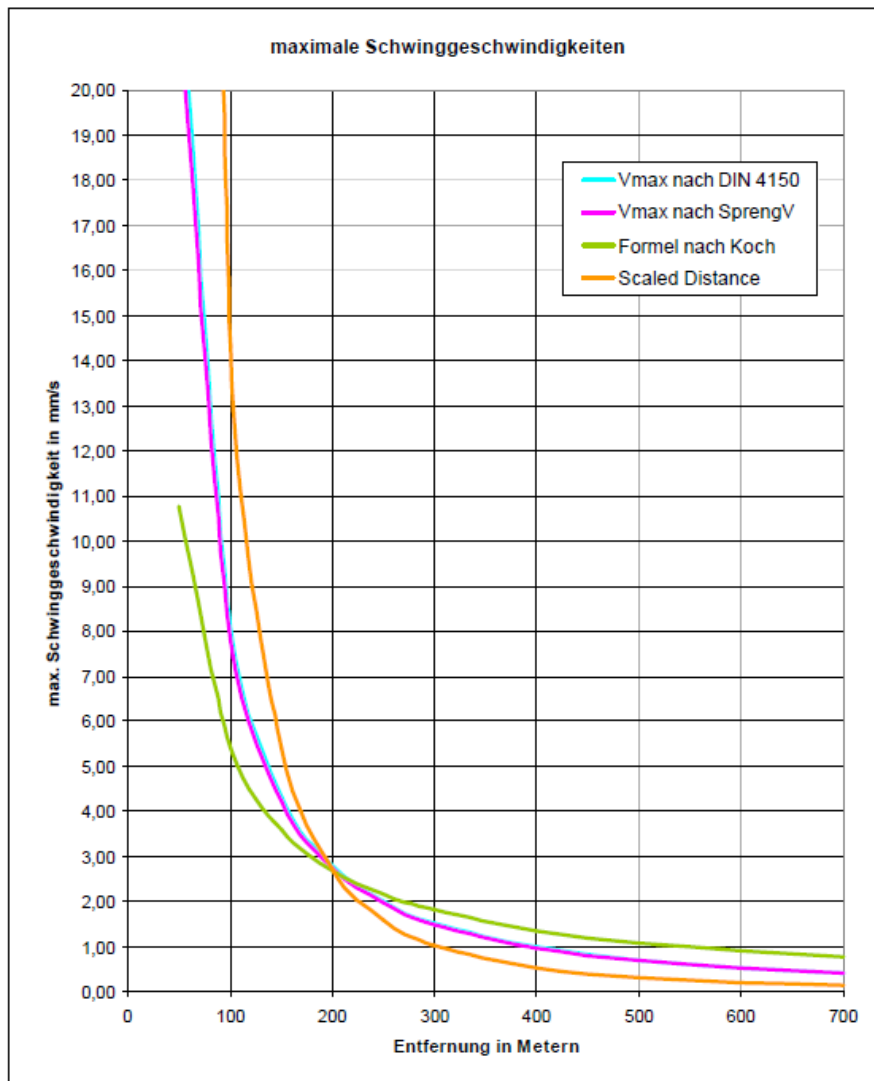
		Richtwert	Rechenwert
Gestein:		Mergel, Sandstein	
Vorgabe	m		3,5
Seitenabstand	m		3,5
Bohrlochlänge	m		12
Abschlagkubatur pro Bohrloch	m <sup>3</sup>		147,00
Dichte des Rohstoffes	t/m <sup>3</sup>		2,6
Rohstoffmenge pro Bohrlog	t		382,2
spez. Sprengstoffverbrauch	g/t		135
Lademenge pro Bohrloch	kg		51,6
Bohrlöcher je Zündzeitstufe	1		1
Lademenge pro Zündzeitstufe	kg		51,6

Entfernung zum Schutzobjekt	m	R	220
-----------------------------	---	---	-----

Koeffizienten für die Berechnung:		nach DIN 4150	Entwurf zur SprengVO	nach Koch	Scaled Distance
$v_{max} = k(L/L_0)^b \times (R/R_0)^m$	Lo	1	1		
	Ro	1	1		
	k	858	727	75	
	b	0,59	0,60		
	m	1,52	1,50		
	a				7943
	b				-2.4
Errechnete Vmax beim Objekt:	Vmax	2.42	2.38	2.45	2.15

Die ermittelten maximalen Schwinggeschwindigkeiten liegen bei allen Verfahren für das nächstgelegene Objekt mit rund 2 mm/s bis 2,5 mm/s deutlich unter den Richt- bzw. Anhaltswerten für Wohngebäude nach ÖNORM S 9020 (Richtwerte für Wohnbauten: 10-20 mm/s) sowie nach DIN 4150-3 (Anhaltswerte für Wohngebäude: 5-20 mm/s).

In den nachstehenden Diagrammen werden die errechneten Schwinggeschwindigkeiten nach den verschiedenen Berechnungsmodellen dargestellt.



Maximale theoretische Schwinggeschwindigkeit bei direkter Energieausbreitung  
nach den verschiedenen Berechnungsmodellen

Aus den Diagrammen wäre zu erkennen, dass der minimale Grenzwert für besonders denkmalgeschützte Gebäude von 3 mm/s gemäß Beilage zur Bergbau- Sprengverordnung bereits ab einer Entfernung von etwa 170 m bis 190 m unterschritten werden würde.

Die maximale Schwinggeschwindigkeit für herkömmliche Wohngebäude (Fundament) von 5 mm pro Sekunde würde nur bis zu einer Entfernung von etwa 100 m bis 170 m erreicht.

Bei einer Entfernung von circa 220 m beträgt die maximale Schwinggeschwindigkeit etwa 2 mm/s bis 2,5 mm/s. Ab einer Entfernung von circa 400 m bis 500 m betragen die errechneten Schwinggeschwindigkeiten Werte von 1,0 mm/s und weniger.

### **Abschätzung der zu erwartenden Schwingstärke**

Nach DIN 4150-2 könne mittels einer Näherungsrechnung die maximale bewertete Schwingstärke aus direkten Erschütterungsregistrierungen prognostiziert werden:

Dabei sind

$KB_{Fmax}$	maximale bewertete Schwingstärke nach DIN 4150-2
$c_F$	Konstante für Erschütterungswirkungen
$v_{max}$	maximale Schwinggeschwindigkeit nach DIN 4150-1
$f_0$	Grenzfrequenz des Hochpasses (5,6 Hz)
$f$	Frequenz (Hz)

a) Ermittlung der Schwingstärke aus den theoretischen Berechnungsansätzen

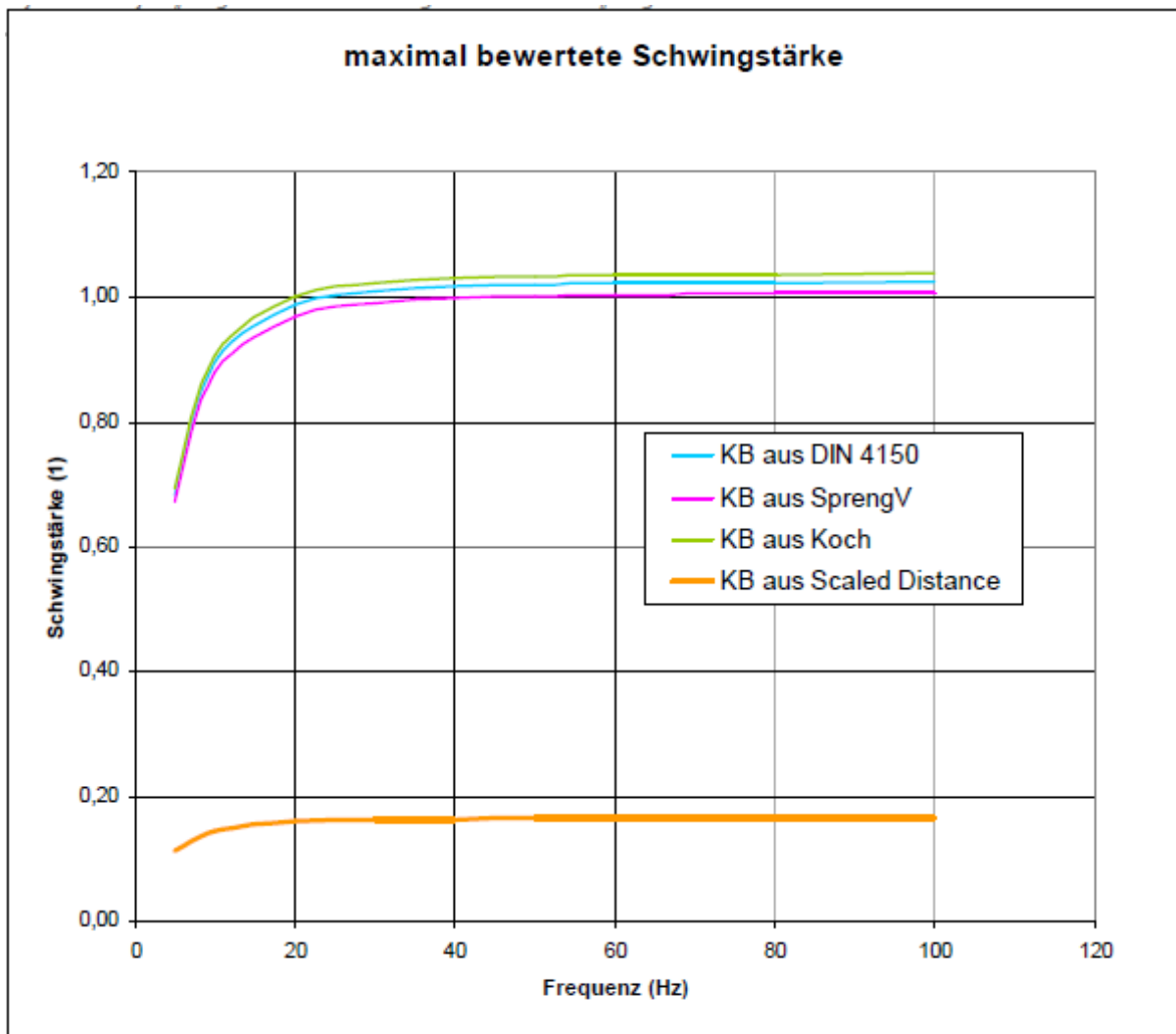
Für eine erste Vorabschätzung wurden näherungsweise die über die Abstands- Lademen- gen-Beziehung nach dem Erschütterungszahlverfahren ermittelten maximalen Schwingge- schwindigkeiten der vorstehenden Tabelle herangezogen.

Die der Berechnung zugrunde liegende Entfernung wurde mit 300 m angesetzt. Die Fre- quenzen der Schwingungen lagen bei den plausiblen Werten zwischen 6 Hz und 49 Hz.

Berechnung der bewerteten Schwingstärke nach DIN 4150-2 beim Objekt		Entfernung (m):		220	
maximal bewertete Schwingstärke	Frequenz	$KB_{Fmax}(f)=$	$KB_{Fmax}(f)=$	$KB_{Fmax}(f)=$	$KB_{Fmax}(f)=$
nach DIN 4150 - 2	Hz	nach DIN 4150	nach SprengV	nach Koch	Scaled Distance
	5	0,68	0,67	0,69	0,11
(Näherungsverfahren zur Ermittlung der	10	0,89	0,88	0,91	0,14
Schwingstärke aus direkten	20	0,99	0,97	1,00	0,16
Erschütterungsregistrierungen)	30	1,01	0,99	1,02	0,16
	40	1,02	1,00	1,03	0,16
$KB_{Fmax}=c_F \times v_{max}/2^{0,5} \times 1/((1+(f_0/f)^2)^{0,5})$	50	1,02	1,00	1,03	0,16
	60	1,02	1,00	1,03	0,16
	80	1,02	1,01	1,04	0,16
	100	1,02	1,01	1,04	0,16
Grenzfrequenz des Hochpasses	$f_0$	5,6			
Konstante f. Erschütterungseinwirkungen	$c_F$	0,6			

Die Berechnung der prognostizierten Schwingstärken (dimensionsloser Wert) aus der Be- rechnung der Sprengerschütterung führt im Bereich des Frequenzbandes zwischen 5 Hz und 50 Hz zu maximalen Werten zwischen 0,85 und 0,90 (je nach Berechnungsart).

Die Methode nach Scaled Distance weist Werte von nur ca. 0,11 bis 0,17 auf und liegt bei der Mindestentfernung von 220 m deutlich unter den anderen Berechnungsverfahren.



Maximale bewertete Schwingstärken bei direkter Energieausbreitung  
nach den verschiedenen Berechnungsmodellen

Die Anhaltswerte für die bewerteten Schwingstärken nach DIN 4150-2 sind wie folgt festgelegt:

Einwirkungsort	Tags $A_0$
Gewerbliche Anlagen - Industriegebiete	6
Gewerbliche Anlagen - Gewerbegebiete	6
Mischbaugebiete, Dorfgebiete	5
Wohngebiete	3
Sondergebiete ( Krankenhäuser, etc.)	3

Anhaltswerte  $A_0$  für die Beurteilung von selten auftretenden kurzzeitigen  
Erschütterungsimmissionen nach DIN 4150-2

Dies bedeute, dass im Regelbetrieb die Anhaltswerte der Schwingstärken  $A_0$  (3 bis 5) nur zu maximal ca. 20% bis 30% ausgeschöpft werden würden.

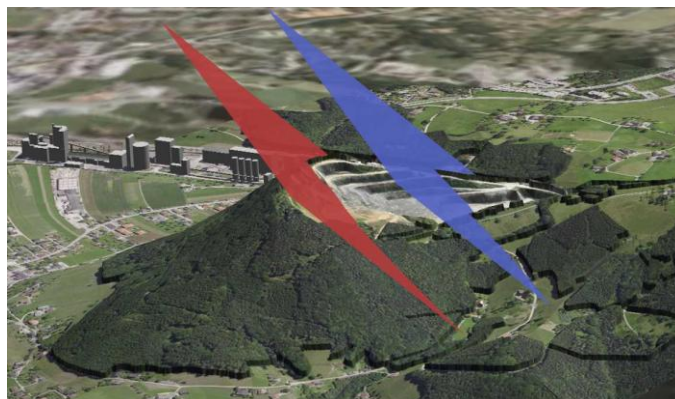
## Besondere sprengtechnische Maßnahmen

Bei den zuvor durchgeführten Berechnungen sei davon ausgegangen worden, dass die sich Erschütterungswirkungen durch die Sprengungen entsprechend der physikalischen und mathematischen Modelle im Raum ausbreiten.

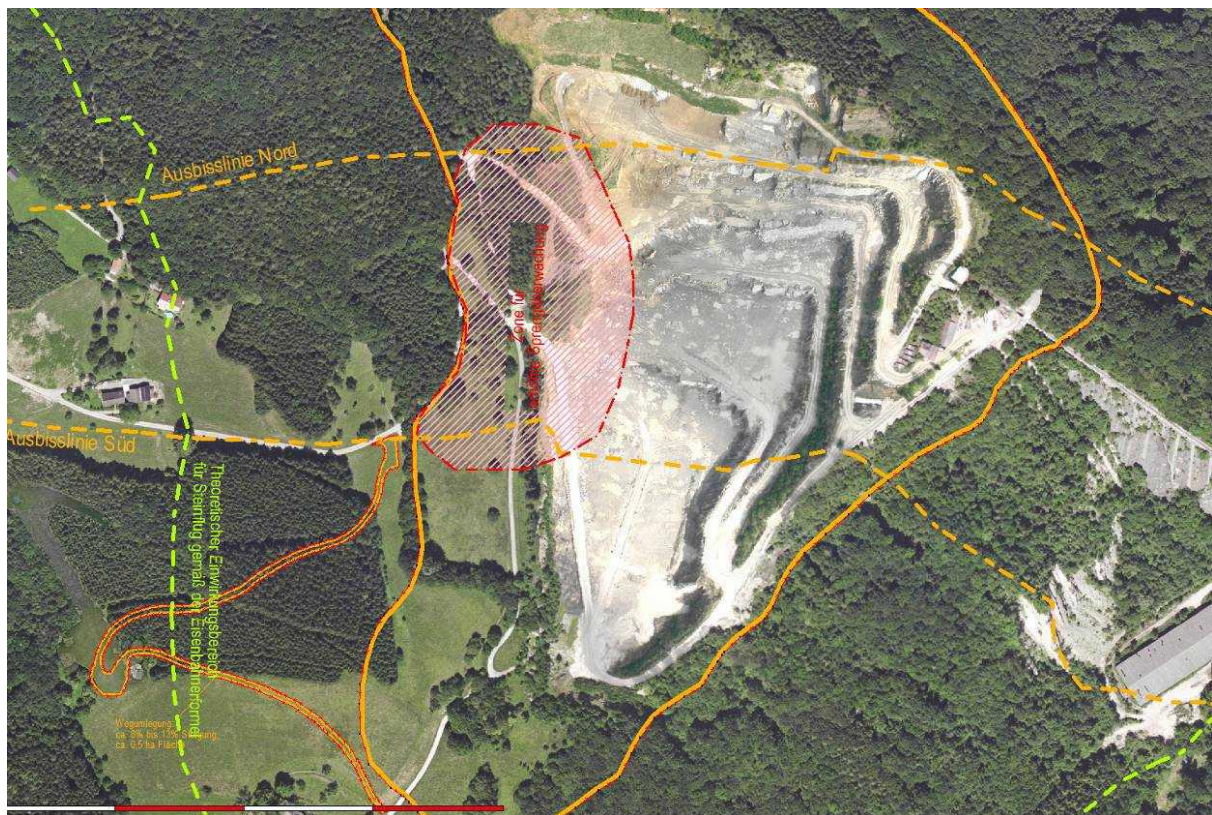
In der gegenständlichen Lagerstätte sei zusätzlich zu berücksichtigen, dass aufgrund der ausgeprägten Schichtung und Bankung der Lagerstätte der ungünstige Fall eintreten könne, dass ein Objekt auf dem gleichen Gesteinspaket bzw. Gesteinsstapel sitzt, wie die Sprengung selbst. Im ungünstigsten Fall könne im Rahmen einer Sprengung eine deutlich asymmetrische Ausbreitung der Sprengenergie insbesondere entlang eines Gesteinslagers erfolgen. Als Gesteinslager wird im gegenständlichen Fall eine Gesteinsschicht bezeichnet, die als zusammenhängende „Platte“ den Lagerstättenkörper und das umgebende Gelände durchzieht. Bei der gegenständlichen Lagerstätte sei jedoch zu erkennen, dass die Gesteinsplatten auch immer wieder in sich selbst durchtrennt seien. Diese zusätzlich günstigen Eigenschaften seien insbesondere bei Berücksichtigung der Entfernungen zu den Objekten voranzusetzen. Der gedankliche Ansatz zur Bestimmung der Zonen, in denen eine erhöhte Sprengüberwachung erforderlich erscheine, basiere auf den geologisch-lagerstättenkundlichen Rahmenbedingungen. Die Gesteinsschichten im Steinbruch streichen mit einer ungefähren West-Ost-Ausrichtung und fallen mit circa 45° nach Süden ein.

Die nächstgelegenen bewohnten Objekte (B1, B2) im Westen befänden sich in einer Entfernung von mindestens 220 m im Bereich einer Talmulde auf Seehöhen zwischen etwa 585 m ü.A. und 605 m ü.A.. Verfolge man nun jene Gesteinsschichten, auf denen die Objekte liegen, in Richtung des gegenständlichen Vorhabens, so ließen sich theoretisch die potentiell gefährlichen Gesteinsschichten identifizieren. In der Praxis sei jedoch anzunehmen, dass die Gesteinsschichten beziehungsweise Gesteinslager der strengen geometrischen Form einer Platte nicht überall folgen. Aus diesem Grund würden nördlich und südlich der Objekte in einem Sicherheitsabstand von etwa 30 m zwei gedachte Ebenen im Raum mit dem bestehende Gelände geschnitten.

In der bezüglichen Abbildung verlaufe die nördliche Ebene als rote Fläche und die südliche Ebene als blaue Fläche durch das bestehende Gelände. Die Schnitt- bzw. Ausbisslinien der beiden Ebenen ließen sich in weiterer Folge bis in den Bereich des bestehenden Steinbruches und des gegenständlichen Vorhabens verfolgen. Die Objekte B1 und B2 befinden sich zwischen diesen beiden Flächen. Es sei davon auszugehen, dass bei Sprengungen insbesondere im Westbereich des Vorhabens, die zwischen der nördlichen und der südlichen Ausbisslinie stattfinden, die potentielle Möglichkeit der Energieübertragung über ein sogenanntes Gesteinslager gegeben sein könnte. Es wird ausdrücklich angemerkt, dass es aus dieser Raumrichtung in den vergangenen Jahren kaum Beschwerden (nur 1 x in 6 Jahren) über Sprengerschütterung gegeben habe.



Unter Berücksichtigung der geologischen Lagerungsverhältnisse wurden für das gegenständliche Projekt „sensible“ Bereiche in folgender Zone festgelegt:



Ausbisslinien der möglichen Gesteinslager (Einfallen der Grenzebenen unter  $45^\circ$ ) orange strichliert Zone für erhöhte Sprengüberwachung (rot umrandet) (Maßstabsbalken mit 100m-Teilung)

Bei Sprengungen, die innerhalb der rot umrandeten Zone stattfinden, wird für die weitere Vorgangsweise vorgeschlagen, eine Auswahl der folgenden Maßnahmen zu treffen:

- Bekanntgabe der Telefonnummer der Betriebsleitung an die umgebenden Nachbarn.
- Messtechnische Überwachung und Aufzeichnung der Sprengauswirkungen bei den Objekten B1 und/oder B2
- Bei Bedarf (tendenziell steigende Erschütterungswerte in den Nahbereich der Grenzwerte) kann eine Reduktion der Vorgabe und des Seitenabstandes bei gleichzeitiger Reduktion der erforderlichen Sprengstoffmenge pro Bohrloch vorgenommen werden. Es wird ausdrücklich angemerkt, dass jedenfalls sicherzustellen ist, dass keine Unterladung des Bohrloches stattfindet, da im Falle eines zu geringen Sprengstoffbesatzes die gesamte Sprengenergie in Erschütterungen umgewandelt werden würde.

*Anmerkung: Auch die Wahl eines anderen Sprengstoffes wäre in Betracht zu ziehen.*

- Die Gewinnung des Gesteinsmaterials erfolgt möglichst mittels mechanischer Gewinnungsarbeit (Reissen), sofern dies technisch durchführbar ist
- In besonders sensiblen Bereichen bestünde die grundsätzliche Möglichkeit, durch ein sogenanntes Vorspalten „Pre-splitting“ die Ausbreitung von Erschütterungswellen in Richtung der Objekte zu vermindern. Beim „Pre- Splitting“ wird der Gebirgskörper

durch eine Reihe von Sprengungen mit geringem Seitenabstand räumlich durchtrennt. Als Folge dieses Verfahrens entsteht eine künstliche Trennfläche, die als Reflektor innerhalb des Gebirges wirkt. Nachdem die Mächtigkeiten der einzelnen zusammenhängenden Gesteinsschichten im bestehenden Steinbruch im ungünstigsten Fall mehrere Meter umfassen, ist jedoch davon auszugehen, dass die Wirksamkeit eines „Pre-Splittings“ über die Entfernung von 220 m im gegenständlichen Projekt sehr fraglich ist. Dadurch, dass die nächstgelegenen Objekte tiefer liegen als die potentiellen Sprengstellen müsste eine Durchtrennung des Gebirges im sogenannten „Pre-Splitting“ sehr tief reichen, was aus abbautechnischer und sprengtechnischer Sicht dzt. unmöglich ist.

- Aus gegenwärtiger Sicht ist anzunehmen, dass das vorliegende Gebirge durch die starke räumliche Untergliederung und Zertrennung grundsätzlich beste Voraussetzungen für einen sprengschonenden Sprengbetrieb bietet. Dies gilt auch in Richtung des Streichens der Lagerstätte.

Seitens der Verfasser wird jedenfalls empfohlen, auf Basis der bestehenden Messergebnisse und der Ergebnisse aus der vorliegenden Analyse die Auswirkungen des Sprengbetriebes weiterhin zu kontrollieren und zu dokumentieren.

Anmerkung: Dies ist in lt. Bergbau-Sprengverordnung – BSpV vorgeschrieben.

## **Zusammenfassung und Schlussfolgerungen**

Der Steinbruch Mergelbruch solle flächenmäßig und in die Tiefe ausgeweitet werden. Eine Gewinnung des anstehenden Gesteins sei mittels Bohr- und Sprengarbeit sowie mittels mechanischer Gewinnung („Reißen“) möglich.

Auf Grund der bestehenden Nachbarschaftssituation sei es notwendig, abzuschätzen, in welchem Ausmaß mit Erschütterungen infolge der Sprengtätigkeit bei den nächstgelegenen Objekten in Abhängigkeit von der Entfernung zu rechnen ist. Die Minimalentfernung der Sprengstellen zu den nächsten Objekten im Westen betrage ca. 220 m.

Die dabei nach DIN 4150-1, nach dem Erschütterungszahlverfahren gem. Anhang zur SprengV, nach der sog. Koch'schen Formel und dem sog. Scaled Distance-Verfahren theoretisch ermittelten maximalen Schwinggeschwindigkeiten lägen je nach Berechnungsmethode in einer kürzesten Entfernung von 220 m bei etwa 2 mm/s bis 2,5 mm/s.

Es wurde errechnet, dass der minimale Grenzwert für besonders denkmalgeschützte Gebäude von 3 mm/s gemäß Beilage zur Bergbau-Sprengverordnung (BSpV) bereits ab einer Entfernung von etwa 170 m bis 190 m unterschritten werden würde.

Die maximale Schwinggeschwindigkeit für herkömmliche Wohngebäude (Fundament) von 5 mm pro Sekunde gemäß Beilage zur Bergbau-Sprengverordnung (BSpV) werde nur bis zu einer Entfernung von etwa 100 m bis 170 m erreicht.

Alle errechneten Werte lägen auch deutlich unter den Richt- bzw. Anhaltswerten für Wohngebäude nach der ÖNORM S 9020 (Richtwerte für Wohngebauten 10-20 mm/s) sowie nach DIN 4150-3 (Anhaltswerte für Wohngebäude 5-20 mm/s).

Die Anhaltswerte der dimensionslosen Schwingstärke gemäß DIN 4150-2 würden nur zu etwa 20% bis 30% ausgeschöpft.

Die Berechnung der Ausbreitungscharakteristik und der zu erwartenden Sprengerschütterungen sei auf Grundlage von durchgeführten Erschütterungsmessungen seit November 2008 erfolgt. Die spezifischen Gebirgseigenschaften wurden anhand verschiedener Berechnungsmodelle anhand von repräsentativen und plausiblen Messergebnissen konservativ rückgerechnet. Die zur Anwendung gelangten Gebirgsparameter seien mit zusätzlichen Sicherheiten in der Größenordnung von 50% bis 137% beaufschlagt worden. Die Berechnungsergebnisse auf Grundlage dieser Parameter ließen auch für die nächstgelegenen Objekte Erschütterungswerte erwarten, die deutlich unter den Anhaltswerten für besonders denkmalgeschützte Gebäude liegen würden.

In Kenntnis der geologisch-lagerstättenkundlichen Rahmenbedingungen wurden für Teilbereiche der Erweiterungsflächen und des bestehenden Steinbruches Zonen festgelegt, in denen besondere Maßnahmen und Überwachungen der Objekte aus Sicht der Verfasser zu empfehlen sind.

**Unter Berücksichtigung der geologischen und physikalischen Zusammenhänge könne aus fachlicher Sicht vorausgesagt werden, dass das Ausmaß der Sprengeneinwirkungen zufolge der Erschütterungen für die bewohnten Objekte in einem Bereich liegen würden, in der die geltenden Anhaltswerte bei weitem unterschreiten werden.**

### **Auswirkungen durch Steinflug als Folge von Sprengungen**

Steinflug als Folge von Sprengungen sei aufgrund der besonders günstigen abbautechnischen und geomorphologischen Rahmenbedingungen technisch problemlos beherrschbar. Die gewählte Form des Abbaus mit umgebender Schutzkulisse ermögliche es, die Auswurfrichtungen der jeweiligen Sprengung so zu orientieren, dass eine Gefährdung Dritter ausgeschlossen werden könne. Selbst bei Erreichen der äußersten Projektgrenzen in etwa 100 Jahren fänden die nächstmöglichen Sprengarbeiten stets so statt, dass die Abwurfrichtung der Sprengungen in Richtung des Zentrums der Projektflächen orientiert sei. Eine Gefährdung von Personen und Sachgütern außerhalb der bestehenden oder geplanten Steinbruchareale sei daher nicht zu erwarten. Benachbarte nicht zur Überlassung bestimmte Waldgrundstücke seien durch die gewählte Abbau- und Gewinnungstechnik ebenfalls gut geschützt.

Die Sprengungen würden so durchgeführt werden, dass sowohl Steinflug als auch Abkollern von Gesteinsmaterial in benachbarte zur Nutzung nicht überlassene Areale vermieden werden würde. Insbesondere der Abtrag der jeweiligen Randkulisse erfordere besonders sorgfältiges Vorgehen. In dieser Zone würde zumeist nur mit Auflockerungssprengungen eine Vorbehandlung des Gebirges erreicht, das nachfolgend mittels Hydraulikbagger abgetragen werden würde.

Die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen würden für jede Sprengung durch den verantwortlichen Sprengbefugten festgelegt werden. Über die Sprengungen würden Aufzeichnungen geführt. Hinweistafeln an den Einfahrten zum Betriebsgelände weisen auf die Sprengarbeiten hin und erläutern die gängigen Sprengsignale.

Die Abschätzung des Streubereiches im Zuge von Aufschluss- oder Gewinnungssprengungen werde durch den örtlichen Sprengbefugten auf Grundlage der Abbaugeometrie, der Kenntnis der Lagerstätte, unter Zuhilfenahme der im Betrieb aufliegenden Lagepläne und ggfs. in Anwendung der sog. „Eisenbahnerformel“ durchgeführt werden.

### Grundgrößen der sog. Eisenbahnerformel:

- Kegelmantel mit einer Höhe von 150 m über den möglichen Sprengstellen
- Kegelerzeugende mit einem Neigungswinkel von  $45^\circ$

Gemäß der vereinfachten Eisenbahnerformel ist ein potentieller Gefährdungsbereich festzulegen, der in der nachstehenden Abbildung mit einer grünen Linie umrandet ist.



Einwirkungsbereich gemäß Eisenbahnerformel (Maßstabsbalken mit 200m-Teilung)

Es wird angemerkt, dass die Eisenbahnerformel eine sehr vereinfachende Berechnungsgrundlage besitzt, die im gegenständlichen Vorhaben zweifelsfrei deutlich zu groß bemessene Areale der potentiellen Einwirkungsbereiche verursacht. Die konstruierte Grenzlinie (grüne Umrandung) ist daher in der Praxis und auf Grundlage betrieblicher Erfahrungen fachlich nicht begründbar.

**Das vorliegende Projekt und die bisherigen Betriebserfahrungen lassen keine Rückschlüsse auf ein zunehmendes oder nicht beherrschbares Gefährdungspotential zufolge der Sprengungen in Form von Steinflug zu. Die abbautechnischen und geomorphologischen Rahmenbedingungen ermöglichen die Durchführung eines technisch problemlos beherrschbaren Sprengbetriebes in allen Abbauphasen.**

#### **Auswirkungen auf Sach- und Kulturgüter**

Bezüglich des Fachbereiches „Sprengwesen“ wurde angeführt, dass mögliche Auswirkungen zufolge der Lärm- und Staubaubreitungen sowie durch Sprengerschütterungen bereits in den vorangeführten Punkten behandelt wurden und durch die geplante Erweiterung des Steinbruches „Mergelbruch“ keine weiteren Auswirkungen auf Sach- und Kulturgüter erwartet werden würden.

#### **Auswirkungen durch Unfallgeschehnisse**

Als mögliche Unfallszenarien wären in einem Steinbruchbetrieb Gefährdungen infolge von Bohr- und Sprengarbeiten, von Transportarbeiten und Verladearbeiten sowie Gefährdungen aufgrund geomechanischer Risiken (Böschungsversagen, Felsstürze, Steinfall) in Betracht zu ziehen.

Auslöskriterium für die Einleitung von Gefahrenabwehrmaßnahmen sei jener Störfall, bei dem die Gefahrenbeseitigung durch firmeneigene Sofortmaßnahmen nicht mehr ausreiche. Somit sei eine Situation gegeben, die „Gefahr im Verzug“ bedeutet. Die Reihenfolge und Art der Tätigkeiten zur Gefahrenabwehr würde situationsbedingt erfolgen.

Grundsätzlich wurde festzuhalten, dass die innerbetriebliche Sicherheit durch die verantwortlichen Personen im Betrieb beaufsichtigt wird. Für die Sicherheit im Umgang mit Sprengmitteln und für die sichere Abwicklung der Sprengungen sind gegenwärtig folgende Personen (Sprengbefugte) angeführt worden:

Johann Gaigg

Manfred Mühlegger

Alois Höller

Josef Ahamer

Peter Pangerl

**Ein realistisches Gefährdungspotential des Steinbruchbetriebes auf die benachbarte Umwelt sei unter Berücksichtigung der Erkenntnisse aus den Untersuchungen zu Lärm, Staub, Sprengerschütterungen und Steinflug nicht zu erkennen. Im Steinbruchbetrieb existieren umfangreiche technische und organisatorische Einrichtungen zur Gewährleistung eines möglichst unfallfreien Steinbruchbetriebes.**

#### **Auswirkungen auf touristische Einrichtungen**

Die Benützung des sogenannten Güterweges auf den Grundstücksflächen der Antragstellerin erfolge bis dato mit Zustimmung der Eigentümerin (Zementwerk Hatschek GmbH). Auf die mögliche Gefährdung durch Bergbauarbeiten und in besonderem Maße durch Sprengarbeiten werde durch Hinweistafeln aufmerksam gemacht.

## Aus Teil E

### **Umweltrelevante Maßnahmen während der Schließungsphase**

Unter „**E.3.1. Vermeidungsmaßnahmen während der Schließungsphase**“ wurde angeführt, dass die vorliegende Planung den Abbau bis auf das Niveau von rund 620 m ü.A. vorsehe und der dabei zugrunde liegende Zeitraum mehr als 100 Jahre umfasse. Nach diesem Zeitraum wären zusätzliche Rohstoffvorräte gewinnbar, die jedoch in diesem Projekt nicht inkludiert sind. Aus heutiger Sicht wäre daher anzunehmen, dass spätestens in ca. 100 Jahren zusätzliche Gewinnungsarbeiten ausgehend von der tiefsten Abbausohle stattfinden könnten. Dauerhafte Renaturierungen der tiefsten Abbausohle 620 wären daher aus heutiger Sicht nicht wahrscheinlich. Sollte eine vorzeitige Schließung der Produktion erfolgen, so wären zur Renaturierung unter anderem Endgestaltungsarbeiten in Form von Bohr- und Sprengarbeiten erforderlich, auf die hier nicht näher eingegangen wurde.

## Aus Teil F

### **Landschaftspflegerischer Begleitplan**

Im Abschnitt **F.4.2. - Maßnahmen im Zuge des Abbaus** wurde angeführt, dass die Gestaltung der Folgelandschaft in der praktischen Betriebsdurchführung hauptsächlich dem jeweiligen Sprengmeister und den Maschinisten der Gewinnungsgeräte obliege und deren Erfahrung im Umgang mit der Lagerstätte und deren geomechanischen Eigenschaften die tatsächliche detaillierte Ausformung bestimme. In diesem Zusammenhang wurde angemerkt, dass die Mannschaft im Steinbruch „Mergelbruch“ bereits umfangreiche Praxis gewonnen hätte. Aus Sicht der Verfasser sei die Mannschaft daher bestens für die kommenden Aufgaben vorbereitet.

## Aus Teil H

Im **Teil H -Spezielle Unterlagen nach dem § 80 des Mineralrohstoffgesetzes** wurde im Abschnitt **H.2.6. Geomechanik und Gebirgsstabilität** festgehalten, dass im gegenständlichen Mergelbruch der Abbau unter Berücksichtigung der geologischen Gegebenheiten erfolge. Einfallen und Streichen der Schichten verlaufen sehr gleichmäßig über den gesamten Steinbruch hinweg.

Die Stabilität der Böschungen sei durch die Anpassung des Abbaus an die Geologie gegeben. Die Neigung der Bruchwand werde dem Einfallen der Schichten angepasst, somit sei ein Unterschneiden der Schichten nicht möglich.

Folgende mögliche Versagensmechanismen für Gebirge wurden aufgezählt:

- Ebenes Gleiten eines Körpers (Abb. a)
- Gleiten eines Keiles, der durch die Kombination von zwei unterschiedlich orientierten Trennflächen entsteht (Abb. b)
- Kippen von Blöcken (Abb. c)
- Knicken von Scheiben oder Säulen (Abb. d)
- Felssackung (Abb. e)

Die hier in der Folge angeführten Schlussfolgerungen wiederholen die unter „**Lagerungsverhältnisse**“ angeführten und kommen zusammenfassend nochmal zu dem Ergebnis, dass nach allen bisherigen Erfahrungen im Umgang mit der Lagerstätte davon auszugehen sei, dass die geplante Generalneigung von ca. 45° zu keinen nennenswerten geomechanischen Problemen führen werde. Auf die jeweiligen geologischen Rahmenbedingungen in der Lagerstätte werde im Zuge des Abbaus und der Endausformung Rücksicht genommen.

### **Aus Teil K**

Im **Teil K - Zusammenfassung der Informationen** – wird im Abschnitt **K.1.3. - Allgemeine Gewinnungs- und Fördertechnik**- nochmals festgehalten, dass es sich beim gegenständlichen Projekt um einen Festgesteinstagebau handle, in dem die Gewinnung des Rohstoffes hauptsächlich mittels Bohr- und Sprengarbeit erfolgen werde.

Das Lösen verwitterter oder lockerer Gesteinspartien könne im Steinbruch auch rein mechanisch mittels Radlader oder Hydraulikbagger (Hydromeißel) erfolgen. Es soll eine Unterteilung der Lagerstätte in Scheiben (Etagen) mit 8 m bis 12 m Mächtigkeit erfolgen.

Im Abschnitt **K.3.5. - Auswirkungen durch Sprengerschütterungen** – wird nochmals festgehalten, dass die Berechnung der Ausbreitungscharakteristik und der zu erwartenden Sprengerschütterungen auf Grundlage von durchgeführten Erschütterungsmessungen seit November 2008 erfolge. Die spezifischen Gebirgseigenschaften seien anhand verschiedener Berechnungsmodelle anhand von repräsentativen und plausiblen Messergebnissen konservativ rückgerechnet worden.

Die zur Anwendung gelangten Gebirgsparameter seien mit zusätzlichen Sicherheiten in der Größenordnung von 50% bis 137% beaufschlagt worden. Die Berechnungsergebnisse auf Grundlage dieser Parameter lasse auch für die nächstgelegenen Objekte Erschütterungswerte erwarten, die deutlich unter den Anhaltswerten für besonders denkmalgeschützte Gebäude liegen würden.

In Kenntnis der geologisch-lagerstättenkundlichen Rahmenbedingungen seien für Teilbereiche der Erweiterungsflächen und des bestehenden Steinbruches Zonen festgelegt worden, in denen besondere Maßnahmen und Überwachungen der Objekte aus Sicht der Verfasser zu empfehlen wären.

Unter Berücksichtigung der geologischen und physikalischen Zusammenhänge könne aus fachlicher Sicht vorausgesagt werden, dass das Ausmaß der Sprengwirkungen zufolge der Erschütterungen für die bewohnten Objekte in einem Bereich liegen würde, der die geltenden Anhaltswerte bei weitem unterschreite.

Im Abschnitt **K.3.13.- Auswirkungen durch Unfallgeschehnisse** – wird angeführt, dass ein realistisches Gefährdungspotential des Steinbruchbetriebes auf die benachbarte Umwelt unter Berücksichtigung der Erkenntnisse aus den Untersuchungen zu Lärm, Staub, Sprengerschütterungen und Steinflug nicht zu erkennen sei. Im Steinbruchbetrieb existierten umfangreiche technische und organisatorische Einrichtungen zur Gewährleistung eines möglichst unfallfreien Steinbruchbetriebes.

## Aus Teil L

Im **Teil L - Ergänzungen zur Umweltverträglichkeitserklärung** – wird im Abschnitt **L.1.3. Beschreibung der Arbeitsschritte zu a) Bohren und Sprengen** angeführt, dass beim Bohren und Sprengen dem Stand der heutigen Technik entsprechende folgende wesentliche Arbeitsschritte im gegenständlichen Projekt durchzuführen wären:

1. Festlegung der Bohrstellen unter Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse
2. Bestimmung der sprengtechnischen Rahmenbedingungen und der erforderlichen Sprenggeometrie (Vorgabe, Seitenabstand, Bohrlochtiefe, Bohrlochwinkel, Zündfolge, geologische Besonderheiten, sicherheitliche Rahmenbedingungen) samt Dokumentation
3. Festlegung des Sicherheitsbereiches unter Berücksichtigung der atmosphärischen, geomorphologischen, abbautechnischen und sprengtechnischen Rahmenbedingungen
4. Herstellung der Bohrlöcher mit einem Bohrlochdurchmesser von 92 mm und einer Bohrlochtiefe von bis zu 12 m
5. Besetzen der Bohrlöcher mit zugelassenen Sprengstoffen, Sprengzünder und ggfs. Sprengschnur
6. Befestigung der Zündkapsel am Bohrlochmund
7. Einbringen des Schlussbesatzes (vorgefertigte Besatzschläuche oder loser Besatz) am Bohrlochkopf
8. Herstellung und Prüfung der elektrischen Verbindung der Zündkapseln entsprechend der geplanten Zündfolge
9. Besichtigung des Umfeldes und des möglichen Gefahrenbereiches sowie Positionierung von Sicherheitsposten im Umgebungsbereich der Sprengung
10. Evtl. Aufstellung des Erschütterungsmessgerätes
11. Abgeben der akustischen Sprengsignale (1. Signal und 2. Signal)
12. Abtun der Sprengung
13. Abgeben des akustischen Sprengsignales (3. Signal)
14. Besichtigung der Sprengstelle nach angemessener Wartezeit
15. Beräumung der Sprengstelle mittels Hydraulikbagger oder bedarfsweise durch manuelle Beräumarbeit
16. Freigabe der Sprengstelle durch den Sprengbefugten für die weiteren Verladearbeiten
17. Verladung des Rohstoffes mittels Hydraulikbagger/Radlader auf Lastkraftwagen
18. Transport des Rohstoffes mittels Lastkraftwagen zur Aufgabestelle des Schrägaufzuges

*Anmerkung zu 8.: Für die im Projekt angeführten Sprengmittel wurden für die Sprengarbeit im Bergbau vom Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend Identifikationsnummern gemäß § 2 der Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über das Inverkehrbringen von Sprengmitteln und über die grundlegenden Sicherheitsanforderungen an Sprengmittel (Sprengmittelverordnung), BGBl. II Nr. 27/2001, vergeben.*

*Für die Anwendung der Sprengtechnik nach dem besten Stand wird es jedoch als sinnvoll angesehen, sämtliche geeignete Sprengmittel, die für die Verwendung im Bergbau zugelas-*

sen sind, verwenden zu dürfen und z.B. die Zündung nicht nur auf "elektrisch" zu beschränken.

Unter **b) Reißen** wurden die wesentlichen Arbeitsschritte der rein mechanischen Gewinnungstätigkeit mittels Reißarbeit unter Bedachtnahme auf den Stand der heutigen Technik behandelt.

Unter **c) Beräumung** wurde u.a. angeführt, dass diese im wesentlichen arbeits- und maschinensicherheitlichen Aspekten diene, wobei die grundlegende Zielsetzung darin bestehe, die Steinfallgefahr im Bereich der aktiven Bruchwände sowie auch im Bereich der nichtaktiven Bruchwände zu minimieren. Sowohl bei der Gewinnungstätigkeit durch Bohren und Sprengen als auch bei der rein mechanischen Gewinnungsarbeit mittels Reißen sei es erforderlich, die Bruchwände von losem und absturzgefährlichem Gesteinsmaterial zu beräumen. Außerdem seien insbesondere nach Starkniederschlägen sowie nach und während Frost- und Tauwechselformen auch in Bereichen, die als inaktiv eingestuft werden, kritische Besichtigungen und Beurteilungen der Steinfallgefahr durchzuführen.

Die Beräumarbeit erfolge zum gegenwärtigen Stand der Technik fast ausschließlich mittels Hydraulikbagger, der ausgerüstet mit einer Felsschaufel oder mit einem Hydraulikmeißel lockere Gesteinspartien mechanisch beräumt. Die Beräumung könne unter Berücksichtigung der Grabkurvengeometrie sowohl im Hochschnitt als auch im Tiefschnitt erfolgen. In vereinzelten Fällen werde die maschinelle Beräumarbeit durch manuelle Beräumarbeit ergänzt. Dabei werde geschultes und erfahrenes Personal einer beauftragten Spezialfirma (Fremdfirma) in jene Partien abgeseilt, die manuell beräumt werden sollen. Das Beräumen erfolge hauptsächlich mittels Ablautstangen, die unter Ausnutzung des Keil- und Hebelprinzips lockere Gesteinspartien vom übrigen Gebirgsverband ablösen sollen. Bei derartigen manuellen Arbeiten seien Vorkehrungen (insbesondere: zuverlässige Seilsicherung, Sprechfunkverbindung, persönliche Schutzausrüstung, umfassende Beobachtung) im Hinblick auf die Sicherheit des eingesetzten Personals zu treffen.

Die Entscheidung über die Erfordernis und den Umfang der Beräumarbeiten sowie die Freigabe der beräumten Bruchwände für die weitere Gewinnung und Verladung erfolge durch den Betriebsleiter vor Ort.

Im Abschnitt **L.1.4. -Sicherheitstechnische Aspekte bei der Hereingewinnung der Kullisse** – wird unter 9. angeführt, dass **Sprengarbeiten** im Zusammenhang mit dem Aufschluss der Lagerstätte bzw. mit dem Abtrag der Schutzkullisse nur in Form von sogenannten Auflockerungssprengungen durchgeführt werden würden. Diese Sprengungen sollen lediglich eine innere Zertrümmerung anstehender Felspartien erreichen, ohne dass eine maßgebliche Steinflugwirkung erzielt werde.

Wie unter 10. angeführt, sollen nachfolgende systematische Gewinnungssprengungen im Regelbetrieb erst durchgeführt werden, wenn eine ausreichend dimensionierte Schutzkullisse ausgebildet und wiederhergestellt worden sei.

Im Abschnitt **L.6. - Ergänzende Angaben zum Fachbereich Sprengwesen und Sprengerschütterungen** wird unter **L.6.1. Messergebnisse der Erschütterungsmessungen** eine Tabelle dargestellt, in welcher die Ergebnisse der Erschütterungsmessungen – aufgeteilt

nach den unterschiedlichen Schwingungsrichtungen (X, Y, Z) und den zugehörigen gemessenen Frequenzen dargestellt sind.

Das Erschütterungsmeßgerät wurde laut Aussage der Betriebsleitung so situiert, dass die x-Achse des Gerätes in Richtung der Sprengstelle zeigt. Somit repräsentiere die X-Achse der Messung die Longitudinalwelle und die Y-Achse der Messung die Transversalwelle.

Messergebnisse der Sprengungen "Mergelbruch"												
Datum	Messort	max. Ladem / Zündst kg (L)	Abstand Sprengort m (R (3D))	gemessene Werte						EZV 969	KOCH 90	KOCH 140
				X (long)		Y (transv)		Z (vert)				
		kg	m	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	mm/s	mm/s
24.11.2008	Kogelbauer	50	650					0,5	49	0,61	0,98	1,52
24.11.2008	Schranken	50	186	1,3	14					3,99	3,42	5,32
05.05.2009	Kogelbauer	37,5	626			0,2	9			0,54	0,88	1,37
18.05.2009	Mergelhalle	50	475					0,4	43	0,98	1,34	2,08
20.05.2009	Forstkehre	88,3	530			0,6	6			1,17	1,60	2,48
04.06.2009	Kogelbauer	28,1	633	0,3	9					0,45	0,75	1,17
30.09.2010	Prötsch	62,5	750	0,4	16					0,56	0,95	1,48
12.10.2010	Gaigg R.	46,9	717					0,5	36	0,51	0,86	1,34
04.02.2011	Bürogeb.	10,9	95					0,5	45	4,39	3,13	4,87
17.02.2011	Bürogeb.	17,2	365			0,5	37			0,77	1,02	1,59
31.03.2011	Zopf	34,4	727					0,5	50	0,41	0,73	1,13
06.04.2011	Hobodides	42,8	473					0,4	42	0,90	1,24	1,94

Der Vergleich der tatsächlich gemessenen Werte mit den errechneten Erschütterungswerten zeige, dass die Prognoserechnungen durchwegs tendenziell höhere Werte ergeben. Bei der Messung am 24.11.2008 betrug die Entfernung zwischen dem Sprengort und dem Messort ca. 186 m und die Lademenge pro Zündzeitstufe ca. 50 kg. Dieser Abstand und die Sprengkonfiguration sind in etwa vergleichbar mit der geringsten Entfernung der zukünftigen Abaumrandung zu den nächstgelegenen Schutzobjekten im Westen (Kaltenbrunner, Hobodides).

Die facheinschlägigen Berechnungsnormen lieferten für diese Sprengkonstellation errechnete Erschütterungswerte zwischen etwa 3,4 mm/s und 5,3 mm/s. Die tatsächliche Erschütterung hätten an der Messstelle (Schranken) 1,3 mm/s bei 14 Hz betragen.

Aus dieser Messanordnung und den Berechnungsergebnissen sei abzuleiten, dass das Gebirge die Ausbreitung von Sprengerschütterungen in der Messung auf etwa 1/3 bis 1/4 der prognostizierten Berechnungswerte reduziert.

Dieses für die Schonung der Nachbarschaft günstige Ergebnis wird dahingehend interpretiert, dass die Dämpfungswirkung des vorliegenden Gebirges durch die ausgeprägte Schichtung und Bankung deutlich höher und besser sei, als dies auf Grundlage der verfügbaren Literaturwerte zu erwarten wäre.

Im Abschnitt **L.6.2. Ausbreitungscharakteristik der Sprengerschütterungen** wurde versucht, unter Berücksichtigung der räumlichen Orientierung zwischen dem Messgerät und den Sprengstellen auf Grundlage der Messergebnisse die Ausbreitungscharakteristik der Sprengerschütterungen darzustellen.

In den nachstehenden Abbildungen sind die Ergebnisse der Erschütterungsmessungen grafisch so dargestellt, dass die X-Achse (rot, blau) in Richtung der Sprengstelle, die Y-Achse (rot, blau) rechtwinklig zur Sprengstelle und die Z-Achse als vertikale Linie (lila) aufgetragen wurde. Die Absolutwerte der Erschütterungen wurden maßstäblich auf die jeweiligen Achsen aufgetragen.

Für die Beurteilung einer allfälligen Varianz der Ausbreitungscharakteristik wären insbesondere die X-Achse und die Y-Achse von Bedeutung, da diese am ehesten von der geologischen Untergrundbeschaffenheit beeinflusst werden könnten. Mit einer gedachten Ellipse um die eingezeichneten Auslenkungsvektoren könne der gebirgsspezifische Einfluss der Sprengerschütterungen ermittelt werden. Je weniger ausgeprägt die Ellipse bzw. je kreisförmiger die gedachte Umhüllende der x- und y-Vektoren sei, desto gleichmäßiger sei die Form der räumlichen Ausbreitung bei der Messstelle.

Messergebnisse der Sprengungen "Mergelbruch"									
Datum	Messort	max. Ladem/ Zündst. kg (L)	Abstand Sprengort m (R (3D))	gemessene Werte					
				X (long)		Y (transv)		Z (vert)	
		kg	m	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz
24.11.2008	Kogelbauer	50	650	0,2	62	0,2	68	<b>0,5</b>	<b>49</b>
24.11.2008	Schranken	50	186	<b>1,3</b>	<b>14</b>	0,8	27	0,4	15
05.05.2009	Kogelbauer	37,5	626	0,1	2	<b>0,2</b>	<b>9</b>	0,1	<1
18.05.2009	Mergelhalle	50	475	0,3	25	0,3	36	<b>0,4</b>	<b>43</b>
20.05.2009	Forstkehre	88,3	530	0,3	0,6	<b>0,6</b>	<b>6</b>	0,3	11
04.06.2009	Kogelbauer	28,1	633	<b>0,3</b>	<b>9</b>	0,3	7	0,2	11
30.09.2010	Prötsch	62,5	750	<b>0,4</b>	<b>16</b>	0,3	29	0,3	31
12.10.2010	Gaigg R.	46,9	717	0,3	35	0,4	7	<b>0,5</b>	<b>36</b>
04.02.2011	Bürogeb.	10,9	95	0,2	30	0,3	21	<b>0,5</b>	<b>45</b>
17.02.2011	Bürogeb.	17,2	365	0,4	-	<b>0,5</b>	<b>37</b>	0,4	30
31.03.2011	Zopf	34,4	727	0,2	58	0,2	50	<b>0,5</b>	<b>50</b>
06.04.2011	Hobodides	42,8	473	0,3	21	0,3	39	<b>0,4</b>	<b>42</b>

Hierzu wurde angemerkt, dass die nachstehenden Abbildungen in ihrer Größe entsprechend dem sinnvollen Bildausschnitt skaliert worden seien. Für die Beurteilung der Ausbreitungscharakteristik sei das Verhältnis der X-Werte (zur Sprengstelle hin orientiert) und der Y Werte (quer zur Sprengstelle hin orientiert) zueinander von Bedeutung.

In **L.6.3. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen – Sprengwesen** wurde festgestellt, dass es beim Vergleich der orientierten (x,y,z) aufgetragenen Schwingungsmessungen keine deutlich ausgeprägte und bevorzugte Schwingungsrichtung im Hinblick auf die durch die Sprengung ausgelösten Erschütterungen gäbe.

Die Ergebnisse seien teilweise in ihrer räumlichen Ausformung gegenläufig, so dass aus Sicht der Verfasser die natürlichen Inhomogenitäten der Lagerstätte und des angrenzenden geologischen Untergrundes physikalisch und rechnerisch keine eindeutige Aussage über eine bevorzugte Ausbreitungsrichtung zulassen würde.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus den Messungen und der derzeit geläufigen Ausbreitungsprognosen nach dem Stand der Technik sei jedoch festzustellen, dass das Gebirge grundsätzlich sehr gute Dämpfungseigenschaften im Hinblick auf die Ausbreitung von Erschütterungen besitzen würde.

*Anmerkung: Die Betrachtung der Auswirkungen zufolge des Sprengknalles wurde im Abschnitt **L.7.5. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen – Schallpegelspitzen** behandelt.*

*Dies fällt nicht in den Fachbereich des Unterfertigten, es wird jedoch auf die bezüglichen Maßnahmen in den sprengtechnischen Empfehlungen im Gutachten hingewiesen.*

## **B. Aufgabenstellung:**

### **Gutachten**

Aufgrund des o. a. Sachverhaltes und der durchgeführten örtlichen Erhebungen kann das nachstehende Gutachten erstattet werden:

Die Zementwerk Hatschek GmbH beabsichtigt die Erweiterung des „Mergelsteinbruches Pinsdorfberg“ - im weiteren: „Mergelbruch“ genannt - um 11,8 ha auf eine gesamte Abbaufläche von 26,8 ha und die Fortsetzung der Rohstoffgewinnung bis auf das Niveau der Etage 620 m ü.A.. Durch diese Erweiterung sollen Rohstoffvorräte für einen Zeitraum von ca. 100 Jahren gesichert und erschlossen werden.

Als Abbauverfahren wird Bohr- und Sprengtechnik sowie - wo möglich (abhängig von geologischen bzw. Gesteins-Parametern wie Härte, Zähigkeit und Ausbildung des zu gewinnenden Materials in der Lagerstätte) - Reißen angewendet werden.

Die Gewinnung soll gemäß dem vorliegenden Projekt etagenartig von oben nach unten mit allseitig umgebenden Randkulissen erfolgen, wobei Regeletagen mit einer Höhe von ca. 9 m (8 bis 12 m) geplant sind. Durch die Wahl dieser Etagenhöhe entfallen Tiefbohrlochsprengungen (gemäß § 21. (1) der Sprengarbeitenverordnung – SprengV, BGBl. II Nr. 358/2004 sind Tiefbohrlochsprengungen (Großbohrlochsprengungen) Sprengarbeiten zur Lösung von Gesteinsmassen, bei denen Bohrlöcher eine Länge von mehr als zwölf Metern aufweisen), was der Bohrgenauigkeit und somit einer Minimierung von Emissionen wie Erschütterungen und Steinflug entgegen kommt.

Dieses Abbausystem stellt auf Grund der mineralogischen, geologischen und geotechnischen Gegebenheiten vor Ort den Stand der Wissenschaft und den besten Stand der Technik dar. Durch den Schutz der Kulisse werden die vom Sprengbetrieb ausgehenden Umweltauswirkungen wie Lärm und Staub wesentlich reduziert.

Die Abbautätigkeit soll über eine Betriebsdauer von 100 Jahren in aufeinander folgenden Abbauphasen erfolgen.

### Aufschlussphase

Zum weiteren systematischen Aufschluss der Lagerstätte soll je ein Aufschluss-System im Süd- und im Nordbereich hergestellt werden, für welche im Wesentlichen Rampen, teilweise als Einschnitt und teilweise als Anschüttung, errichtet werden.

Zur Herstellung der Einschnitte wird - so wie für den erforderlichen begleitenden Abtrag der Schutzkulisse - allenfalls Sprengarbeit erforderlich sein, diese soll in Form von sogenannten Auflockerungssprengungen durchgeführt werden. Solche Sprengungen dienen lediglich eine "innere" Zertrümmerung anstehender Felspartien, ohne dass eine maßgebliche Steinflugwirkung erzielt wird. Diese Arbeiten stellen sprengtechnisch keine hohen Anforderungen an den Sprengbefugten dar.

### Abbauarbeiten

Die Abbauarbeiten sollen wie bis dato mittels Bohr- und Sprengarbeit und - wo möglich - durch Reißen erfolgen. Diese Methoden des Lösens des Mergels bzw. Sandsteins aus dem festen Gebirgsverband sind als die abbautechnisch und wirtschaftlich besten Methoden zu bezeichnen und stellen den Stand der Technik und der Wissenschaften dar.

### Sprengparameter

Die vorgestellten sprengtechnischen Parameter sind auf eine maximale Etagenhöhe von 12 m (Regeletagenhöhe von 9 m) ausgerichtet. Sollte die Etagenhöhen verändert werden, so sind die sprengtechnischen Parameter vom Sprengbefugten dementsprechend anzupassen. Die vorgestellten Parameter entsprechen dem Stand der Technik und der Wissenschaften. Der spezifische Sprengstoffverbrauch entspricht den Erfahrungen mit diesen Gesteinen und ebenfalls dem besten Stand der Sprengtechnik.

### Sprengstoffe und Zündmittel

Für die im Projekt angeführten Sprengmittel wurden für die Sprengarbeit im Bergbau vom Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend Identifikationsnummern gemäß § 2 der Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über das Inverkehrbringen von Sprengmitteln und über die grundlegenden Sicherheitsanforderungen an Sprengmittel (Sprengmittelverordnung), BGBl. II Nr. 27/2001, vergeben.

Für die Anwendung der Sprengtechnik nach dem besten Stand wird es jedoch als sinnvoll angesehen, sämtliche geeignete Sprengmittel, die für die Verwendung im Bergbau zugelassen sind, verwenden zu dürfen.

### Sprengzeiten

Sprengungen sollen im Rahmen der Betriebszeiten (06.00 Uhr bis 15.00 Uhr) - jedoch nicht vor 08.00 Uhr - und maximal 2 Mal pro Woche durchgeführt werden.

Hinweis: In Ausnahmefällen (z.B. Aufziehen oder Niedergehen eines Gewitters) darf bzw. muss auch außerhalb dieser Sprengzeiten gesprengt werden (§ 12 der Sprengarbeitenverordnung – SprengV, BGBl. II Nr. 358/2004 i.d.g.F.).

### Sprengmitteltransport

Der Antransport von Sprengmitteln zum Betrieb stellt eine gewerbliche Tätigkeit dar. Der innerbetriebliche Transport ist in der Sprengarbeitenverordnung geregelt und bedarf keiner weiteren Erläuterungen (§ 5 der Bergbau-Sprengverordnung – BSpV, BGBl. II Nr. 60/2009 in Verbindung mit § 9 der Sprengarbeitenverordnung – SprengV, BGBl. II Nr. 358/2004 i.d.g.F.).

### Sprengmittellagerung

Die Lagerung der Sprengstoffe und der Zündmittel erfolgt im bereits vorhandenen und bewilligten Sprengmittelmagazin auf der Etage 670 m ü.A..

### Sprengbefugte

Mehrere Arbeitnehmer der Genehmigungswerberin sind geprüfte Sprengbefugte.

### Sprengemissionen

Hinsichtlich der vorgestellten und prognostizierten Emissionen durch die Sprengarbeiten ist folgendes zu beurteilen und zu bewerten: Grundsätzlich sind Emissionen durch einen Sprengbetrieb nicht zu vermeiden. Es muss jedoch das Ziel sein, auf die Umgebung einwirkende Immissionen zu minimieren.

### Zu den einzelnen Emissionsarten ergeht folgende Beurteilung

#### Sprengstaub

Die Menge des bei Sprengungen emittierten Sprengstaubes hängt von Sprengparametern wie Anzahl, Tiefe und Neigung der Bohrlöcher, der Lademengen je Zündzeitstufe, der Zündungsart, dem Bruchverhalten des Gebirges, dem Wurfverhalten der Sprenganlage, den Einspannungsfaktoren entlang der Bohrlöcher etc. und nicht zuletzt von den sich bei jeder Sprengung ändernden, vorher nur unzureichend abschätzbaren und nicht berechenbaren geologisch/geo-mechanischen und hydrogeologischen Gegebenheiten ab.

Sprengstaubemissionen sind bei guter Verdämmung der Kopfbohrlöcher mit Verhinderung eines Ausfahrens größerer Mengen an Sprenggasen durch diese nach oben erfahrungsgemäß nur kleinräumige Ereignisse, welche im Umkreis um die Sprengstelle auf wenige Meter beschränkt bleiben. Dieser Sprengstaub wird erfahrungsgemäß und nach Angaben in der Sprengliteratur durch die kurzzeitige Erwärmung der Umgebungsluft direkt um die Sprengstelle bis zu etwa 6-8 m in die Höhe gesogen und dabei gleichzeitig durch die nachströmende Umgebungsluft so stark verdünnt, dass er bereits nach 2 min. nach erfolgter Sprengung mit freiem Auge nicht mehr erkennbar ist.

Dieser Freisetzungs- und Verdünnungsprozess ist ein lokal begrenztes Ereignis. Er wird daher nur einen äußerst untergeordneten Einfluss auf die Gesamtbelastung an Staub, verursacht durch den gesamten Steinbruchbetrieb (z.B. Fahrbewegungen auf unbefestigten Flächen, Materialaufnahmen, -umlagerungen und -ablagerungen), nehmen.

Durch die geplante etagenartige Abbauführung von oben nach unten mit allseitig umgebender Randkulisse ist eine günstige Schirmwirkung - auch gegen Sprengstaub - grundsätzlich gegeben.

Einer angedachten Beschränkung auf Durchführung von Sprengungen " ...möglichst nur bei feuchter Witterung" wird im Hinblick auf die durch mögliche Gewitter auftretenden Gefahren und auf die ungünstige Lärmausbreitung (bessere Übertragung von Schall durch in der Luft vorhandene Wassermoleküle) nicht gefolgt.

### Sprenglärm

Der Sprenglärm an sich entsteht einerseits durch die detonative Umsetzung der Zündmittel, andererseits durch die Detonation des gezündeten Sprengstoffes und schließlich durch das Aufprallen sowie Zerschlagen der geworfenen Gesteinsstücke.

Auf Grund der unvermeidlich begleitenden Schallimmission bei Sprengungen werden diese in vielen Fällen von Außenstehenden hinsichtlich von Erschütterungen als besonders "groß" oder "stark" empfunden, obwohl dies messtechnisch nachweisbar nicht der Fall war. Für den Menschen ist die Fühlbarkeitsschwelle einer Sprengung innerhalb eines Gebäudes oft erheblich niedriger, als außerhalb. Der Unterschied liegt vermutlich darin, dass der Schall innerhalb eines Bauwerks, vom Bauwerk selbst erzeugt wird. Daneben lässt ein allgemein niedriges Akzeptanzniveau gegenüber Sprengarbeiten sofort eine erhebliche Erschütterungsimmission vermuten, die ein betroffenes Bauwerk beschädigen könnte. Erklärungen an die Betroffenen können ausschließlich an Hand von durchgeführten Schallmessungen in dB(A) oder linear unter Vorweis der Messergebnisse glaubwürdig dargestellt werden. Schalldruck kann bei Sprengungen mit Frequenzen von ca. 250 Hz bis ca. 600 Hz als Begleiterscheinung einer Sprengung in dB(A) gemessen werden. Daneben kann Schalldruck in dB(L) anliegen. Die dominanten Frequenzen liegen bei dieser Art von Schalldruck bei ca. 1-3 Hz, wobei Frequenzüberlagerungen mit Spitzen von ca. 10 Hz bis 30 Hz festzustellen sind. Dieser Luftschalldruck, der sich im niederfrequenten Bereich bewegt und somit als Geräusch nur schwer oder gar nicht identifizierbar ist, muss bei Sprengungen durch geeignete Maßnahmen am Sprengort höchstmöglich vermieden werden. Zur Erfassung dieses Schalldrucks sind Schallpegelmesser mit nur A-Bewertung (Filter) nicht geeignet. Für diesen Fall muss im niederfrequenten Bereich, von 1 Hz bis 30 Hz linear gemessen werden.

Bei der Explosion der Zündmittel ist die Sprengschnur als größter, durchaus beachtenswerter Lärmemittent mit einem hellen, scharfen Knall anzusehen. Die Detonation des gezündeten Sprengstoffes ist als dumpfer Knall zu hören. Dieser Detonationslärm dämpft sich mit zunehmender Entfernung vom Sprengort zudem je nach Windverhältnissen stärker oder schwächer ab. Die Lärmentwicklung der zerschlagenden Gesteinsmassen ist als gering einzustufen, zumal kein Werfen der Gesteinsmassen über hohe Bruchwände stattfinden wird.

Sämtlicher Sprenglärm lässt sich bei Sprengungen nicht vermeiden, er kann nur durch geeignete Maßnahmen minimiert werden. Solche Maßnahmen am Sprengort sind das Kürzen der Sprengschnüre am Bohrlochmund, Zündung aus dem Bohrlochtiefsten, bzw. Einführen der Zünder in den Bohrlochmund und das sorgfältige und ausreichende Abdecken der Zündmittel mit ordnungsgemäßem Besatz, wie in den sprengtechnischen Empfehlungen des SV angeführt. Nach allgemeinen Erkenntnissen (Messungen) kann dadurch bei Sprengungen das begleitende Schallereignis in dB(A) erheblich sowie der Schalldruck in dB(L) reduziert werden.

Diese Maßnahmen in Verbindung mit den im Projekt beschriebenen "Lärminderungsmaßnahmen" wie randliche Schutzkulissen, vorgelagerter Waldbestand, der so lange wie möglich

erhalten werden soll, Gewinnungstätigkeiten vorwiegend im Schutz von Abbaukulissen, Reißarbeit wo möglich, sind geeignet, erheblichen Belästigung des Wohlbefindens der nächsten Anrainer durch Sprenglärm hintanzuhalten.

Ergänzend ist anzuführen, dass die durch den Sprengvorgang auftretenden Lärmemissionen impulsförmig sind und in die Gesamtbetrachtung des Betriebslärms aber auch in die des ArbeitnehmerInnenschutzes fallen. Eine fallweise Überschreitung des Spitzenschalldrucks kann in der Nähe der Sprengstelle auftreten, dieser wird jedoch durch die Einhaltung eines Sicherheitsabstandes zur Sprengstelle bzw. durch die Ausstattung der ArbeitnehmerInnen mit PSA begegnet.

Da die Begutachtung der zu erwartenden Lärmemissionen ohnehin durch den Sachverständigen für den Fachbereich Lärm behandelt wird, kann von einer weiteren Betrachtung abgesehen werden.

### Steinflug

Die Bergbau-Sprengverordnung – BSpV, BGBl. II Nr. 60/2009 in Verbindung mit der Sprengarbeitenverordnung – SprengV, BGBl. II Nr. 358/2004 i.d.g.F. normiert zum Gefahrenbereich, dass

*(1) dafür zu sorgen ist, dass Sprengungen so angelegt und die Sprengladungen so verteilt werden, dass*

- 1. die Streuung möglichst gering gehalten wird,*
- 2. Arbeitnehmer/innen (gemäß BSpV: „der Ausdruck „Arbeitnehmer/innen“ durch den Ausdruck „in § 1 genannte Schutzgüter“ ersetzt wird.) durch Erschütterungen, Druckwellen und deren Folgewirkungen nicht gefährdet werden,*
- 3. die Staub- und Schwadenentwicklung möglichst gering ist.*

*(2) Weiters ist dafür zu sorgen, dass Sprengladungen erforderlichenfalls zur Verminderung der Streuwirkung sachgemäß abgedeckt werden.*

*(3) Es ist dafür zu sorgen, dass der Streubereich von dem/der Sprengbefugten unter Berücksichtigung aller die Streuwirkung beeinflussenden Faktoren nachweislich festgelegt wird. Der Streubereich hat im Regelfall einen Umkreis von mindestens 300 m, beim Sprengen von Stahlkonstruktionen einen Umkreis von mindestens 1 000 m von der Sprengstelle zu umfassen. Der Streubereich darf verkleinert werden, wenn durch das angewandte Sprengverfahren oder besondere Schutzmaßnahmen sichergestellt ist, dass Arbeitnehmer/innen nicht gefährdet werden.*

Bei um die Sprengstelle ansteigendem bzw. abfallendem Gelände kann die dadurch entstehende Vergrößerung oder Verkleinerung des Streubereiches aus der sog. „Eisenbahnformel“ geometrisch angeleitet werden. Diese geometrische Form stellt einen Kegelstumpf mit dem Grundkreis über dem Bohrlochmund mit einer Kegelstumpfhöhe von 150 m und einem Deckkreis mit einem Radius von ebenfalls 150 m dar. Die Mantelfläche weitet sich vom Deckkreis nach unten unter einem Winkel von 45° aus. Daraus ergibt sich sein Grundflächenkreis (= Gefährdungsbereich = Streubereich) in der Ebene des Bohrlochmundes mit einem Radius von 300 m um jedes Bohrloch.

Aus den vorgelegten Beschreibungen und Plänen geht hervor, dass die Objekte B1, B2 und C - das sind fremde, nicht zur Benützung überlassene Sachen über dem Erdboden - im Zuge

der in Rede stehenden Sprengarbeiten im geplanten Abbaubereich innerhalb eines Gefahrenbereiches mit 300 m Radius zu liegen kommen werden.

Dieser gesetzlich normierte Gefahrenbereich ist zumindest dann beachtenswert, wenn keine Anzeichen eines Steinfluges über den Grundkreis hinaus, etwa durch geologische Störungszonen u.ä., vermutet werden können. Ansonsten sind vom Sprengverantwortlichen besondere Maßnahmen gegen überweiten Streuflug (wie z.B. die Änderung der Sprenggeometrie mit engeren Vorgaben und Seitenabständen, mit einer Abdeckung der Etagenfläche und allenfalls der Etagenwand mit Streuschutzmatten und ähnlich wirksamen Mitteln) getroffen werden.

Der Gefahrenbereich (dies ist u.a. auch der Streubereich wegfliegender Gesteinstrümmen) ist an die Lokation der Sprengstelle gebunden und wandert mit den Sprengstellen im Zuge des Abbaufortschrittes mit.

Der Sprengbefugte hat ungeachtet dieser gesetzmäßigen Festlegung der Größe des Gefahrenbereiches (diese Größe gilt für normale, kalkulierbare Sprengverhältnisse und ohne besondere Schutzmaßnahmen) für jede Sprengung unter Berücksichtigung aller sprengtechnisch relevanten Daten (Daten der Sprenganlage, Art und Menge der eingesetzten Sprengstoffe, geologische Gegebenheiten usw.) den Streubereich gesondert festzusetzen und nachweislich zu dokumentieren.

Er hat dafür zu sorgen, dass dieser Gefahrenbereich von der Anwesenheit von Personen geräumt wird bzw. entsprechende Maßnahmen (Deckung) ergriffen werden und er hat zusätzlich die in der SprengV vorgeschriebenen Warnsignale abzugeben.

Sollten innerhalb dieses von ihm festgesetzten Gefahrenbereiches fremde, nicht zur Benützung überlassene Sachen zu liegen kommen, welche nicht verrückbar sind (da eine vollständige Räumung und Überwachung des Gefahrenbereiches nicht immer durchführbar ist), so hat der Sprengbefugte entweder durch geeignete, besondere Schutzmaßnahmen, wie etwa das Auflegen oder Vorhängen von Sprengschutzmatten, eine Verringerung dieses Gefahrenbereiches zu bewirken oder er hat durch geeignete, besondere Schutzmaßnahmen für den Schutz von Personen bzw. von fremden Sachen vor einer Beeinträchtigung zu sorgen. Diese Schutzmaßnahmen können etwa die Räumung und Sperre von Straßen, Wegen, den Schutz von Baulichkeiten durch Schlagschutzbauten, das Wegtreiben von Vieh von der Weide und ähnliche Maßnahmen umfassen.

Hinsichtlich der im Projekt angeführten Objekte ist anzuführen, dass diese durch die vorhandene und auch geplante Schutzkulisse vor Steinflug geschützt sind.

Durch die bezüglichen Empfehlungen kann sichergestellt werden, dass bei Einhaltung der einschlägigen gesetzlichen Vorschriften und Normen und bei Beachtung der üblichen besonderen Vorsichtsmaßnahmen, wie sie bei Durchführung von Sprengarbeiten erforderlich ist, nach menschlichem Ermessen es nicht zu einer Gefährdung von Personen oder fremden, dem Bergbautreibenden nicht zur Benützung überlassenen Sachen, kommen kann.

### Sprengerschütterungen

Sprengerschütterungen entstehen durch die Detonation des gezündeten Sprengstoffes, durch die Zerreißen des umgebenden Gesteins durch die Detonationswelle sowie in untergeordnetem Maße durch ein Abstürzen der gesprengten Gesteinsmassen auf die Etagensohle. Die Größe und somit die Auswirkungen der Sprengerschütterungen hängen im Wesentlichen von der Menge des zur Detonation gebrachten Sprengstoffmenge je Zündzeitstufe, von der Entfernung Sprengstelle - Schutzobjekt sowie von den geologischen Parametern

(Dämpfungseigenschaften des Gesteins hinsichtlich der Weiterleitung von Erschütterungswellen) ab.

#### Definitionen

- Sprengerschütterungen sind durch Sprengung hervorgerufene mechanische Schwingungen von Gebäuden (Bauwerken). Solche Schwingungen können an diesen Schäden bewirken und zur Belästigung der darin befindlichen Personen führen.
- Schäden sind die Folge von Einwirkungen von Sprengerschütterungen, die eine Wertminderung des Gebäudes (Bauwerkes) im Hinblick auf seine Nutzung bedeutet.
- Anhaltswert ist ein aus Erfahrung festgelegter Wert, bei dessen Einhaltung ein Schaden bzw. eine erhebliche Belästigung von Personen in Räumen (Wohnungen) nicht eintritt.
- Kurzzeitige Erschütterungen sind solche, deren Anzahl ihres Auftretens nicht ausreicht, Materialermüdungserscheinungen zu bewirken und deren zeitliche Ablauf nicht geeignet ist, am betroffenen Gebäude (Bauwerk) Resonanz zu erzeugen.

Für eine Betrachtung von Sprengerschütterungen wird in vielen Ländern DIN 4150 herangezogen. Daran lehnt sich auch die Bergbau-Sprengverordnung – BSpV an, da die Frequenzfassung im Bedarfsfall auch eine Beurteilung hinsichtlich der Belästigung von Personen zulässt. Technisch/medizinische Erkenntnisse bezüglich Belästigungen von Personen in Gebäuden durch Sprengerschütterungen mit ihren begleitenden Frequenzen werden in der ÖNORM S 9020 - Bauwerkserschütterungen nicht angesprochen. Nach den Erfahrungen der letzten Jahrzehnte kann aber die ÖNORM S 9020 im vereinfachten Verfahren zur Ermittlung und Beurteilung von Sprengerschütterungen sehr wohl angewandt werden.

Es wurde in den Projektunterlagen u.a. angeführt, dass für die Erschütterungsprognose die Koeffizienten  $k$ ,  $b$  und  $m$  „nach einem älteren Entwurf zum Anhang der Bergbau Sprengverordnung – BSpV“ für Sedimente gewählt wurden. Dazu ist anzuführen, dass die Bergbau-Sprengverordnung – BSpV zwar die Pflicht zur Prognose (Ermittlung der zu erwartenden maximalen Schwinggeschwindigkeit  $v_i$  und die begleitenden Frequenzen.) fordert, eine Formel bzw. bezügliche Koeffizienten sind darin jedoch nicht enthalten. Diese Berechnung unter Verwendung der Koeffizienten für Sedimente (Prognose-Ermittlungen, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, D-30631, Hannover, Juli 1994) wurde zwar in einem Verordnungsentwurf angeführt, hat in der Folge jedoch in der Folge keine Berücksichtigung gefunden. Ihre Verwendung kann aber als Regel der Technik angesehen werden.

Die Prognose von Immissionen durch Sprengerschütterungen am projektmäßig nächsten Immissionsort "Objekt B2" in einer Entfernung von 215 m ergibt unter Anwendung der Prognose-Ermittlungen für Sediment, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, folgendes:

- Bei Annahme einer maximalen Lademenge/Zündzeitstufe von 88,3 kg (die größte in den Einreichunterlagen im Teil L, L.6.1. - "Messergebnisse der Erschütterungsmessungen" angeführte Lademenge - Forstkehre, 20. Mai 2009) beträgt die maximal zu erwartende Schwinggeschwindigkeit 4,52 mm/s.

Das in den Projektunterlagen angeführte Objekt „A“ (Gehöft „Koglbauer“) wurde in die gg. Betrachtung nicht einbezogen, da es im Eigentum der Antragstellerin steht, unbewohnt ist und nur durch einen Pächter zeitweise bewirtschaftet wird.

Da - wie aus dem Projektunterlagen ableitbar - zum Einen die maximale Lademenge/Zündzeitstufe mit rund 50 kg anzunehmen sein wird und zum Anderen mit einer auf Grund geologischer Gegebenheiten (Dämpfung durch Zwischenschichten) zumindest um 30

% unter den Prognosewerten liegenden tatsächlich auftretenden Erschütterungen gerechnet werden kann, wird der Grenzwert (Anhaltswert für die Schwinggeschwindigkeit gemäß Anhang zur Bergbau-Sprengverordnung – BSpV) von 5 mm/s für die Gebäudeart "Wohngebäude" in keinem Fall erreicht werden. Daraus ergibt sich beim o.a. nächsten Immissionsort "Objekt B2" in einer Entfernung von 215 m

- bei Annahme einer maximalen Lademenge/Zündzeitstufe von 50 kg eine maximal zu erwartende Schwinggeschwindigkeit 3,21 mm/s ohne Berücksichtigung einer weiteren Reduktion durch die geologischen Gegebenheiten.

Bei alle weiter entfernten Baulichkeiten werden demnach mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit geringere Erschütterungsimmissionen auftreten.

Die vorermittelten Schwingungsgrößen können nach menschlichem Ermessen nicht Schäden an Gebäuden oder anderen Anlagen verursachen.

Zum Schutz vor Belästigung von Personen sind einwirkende Sprengerschütterungen zu ermitteln und zu beurteilen. Beurteilungen nach DIN 4150 Teil 2 als beste Regel der Technik sind jeweils mit Hilfe der bewerteten Schwingstärke  $K_B$  und dem daraus ermittelten  $K_{B_{\text{max}}}$ -Wert durchzuführen.

Maßgeblich ist der Wert für „vorwiegend oder ausschließlich Wohnungen“ und „bei Tag“ von  $A_0 = 3$ . Daraus ergibt sich beim o.a. nächsten Immissionsort "Objekt B2" in einer Entfernung von 215 m und

- bei Annahme einer maximalen Lademenge/Zündzeitstufe von 88,3 kg und der gewählten Konstante  $c_F$  von 0,6 (ohne Resonanzbeteiligung) ein  $K_{B_{\text{max}}}$ -Wert von 1,67 und
- bei Annahme einer maximalen Lademenge/Zündzeitstufe von 50 kg und der gewählten Konstante  $c_F$  von 0,6 (ohne Resonanzbeteiligung) ein  $K_{B_{\text{max}}}$ -Wert von 1,19.

Die Auswertung der in diesem Gutachten angeführten bzw. errechneten Werte ergab, dass bei einer - aus den Projektunterlagen ableitbaren - maximalen Lademenge/Zündzeitstufe von rund 50 kg – eine ordnungsgemäße Durchführung der Sprengarbeit vorausgesetzt - diese nicht geeignet ist, eine lt. DIN 4150 Teil 2 unzumutbare Belästigung von Menschen durch Sprengerschütterungen oder eine lt. DIN 4150 Teil 1 schädigende Erschütterungswirkung an den in den Unterlagen angeführten Gebäuden bzw. Bauwerken hervorzurufen.

Dies entbindet jedoch nicht den/die verantwortlichen Sprengbefugten von der Durchführung von Messungen zur Überwachung der maximalen Schwinggeschwindigkeit und Schwingstärke bei relevanten Gebäuden in der Nachbarschaft.

### **Zusammenfassung**

Aus Sicht des Sprengwesens bestehen gegen die Ausführung des Projektes keine Einwände, wenn folgende zwingende Auflagen eingehalten werden:

1. Die Sprengzeiten wären auf die Wochentage Montag bis Freitag von 8.00 Uhr bis 15.00 Uhr zu begrenzen. In besonders dringenden Ausnahmefällen (z.B. Aufziehen eines Gewitters) darf bzw. muss auch außerhalb dieser Sprengzeiten gesprengt werden.
2. Durch besondere Maßnahmen, wie etwa durch das Auflegen oder Vorhängen von Sprengschutzmatten, durch eine Drehung der Gesteinswurfriechung, durch eine Op-

timierung der Parameter der Sprenganlage, ist sicherzustellen, dass Steinflug über den vom Sprengbefugten bei jeder Sprengung festzusetzenden Gefährdungsbereich hinaus nicht erfolgen kann. Die Festsetzung des Gefährdungsbereiches mit seiner Ausdehnung hat vom Sprengbefugten nachweislich zu erfolgen.

3. Lose Sprengstoffe dürfen bei Gefahr des Verlaufs in Hohlräumen wie Lassen etc. nur in patronierter Form eingebracht werden.
4. Allfällige Sprengschnürenden sind am jeweiligen Bohrlochmund nach dem Anbringen der Zünder umzuknicken und im Bohrloch einzubetten. Danach ist das Bohrloch mit einer mind. 40 cm hohen Schicht aus steinfreier Erde oder Sand abzudecken. Sollte diese Lärminderungsmethode bei Verwenden von Sprengschnüren keinen ausreichenden Erfolg zeigen, so sind die Sprengschnürenden mit den Zündern unterhalb des Besatzes zu halten.
5. Als Endbesatz dürfen ausschließlich gut bindige Materialien, wie etwa feinkörnige, lehmige, nicht brennbare Stoffe, Feinsplitt 4/16 oder Gradermaterial 0/16 verwendet werden. Diese Endbesatzmaterialien sind dicht einzubringen.
6. Bei einer allfälligen Zündung mit Sprengschnüren dürfen Sprengleitschnüre nicht verwendet werden.
7. Ein Zerkleinern von Freisteinen (Knauern) mittels Auflegersprengstoffen ist zu unterlassen.
8. Gebäude bzw. Bauwerke in den für die Sprengarbeit relevanten Zonen, wie im Teil D, Abschnitt D.4.8. beschrieben, sind regelmäßig auf Sprengerschütterungs- und Sprengschalleinwirkungen zu beobachten. Beim Feststellen von Einwirkungen schädigender Art sind die maximalen Sprengstoffmengen je Zündzeitstufe anzupassen oder adäquate Maßnahmen zu setzen.

#### Bemerkung:

Im Übrigen wird auf die Verpflichtung zur Einhaltung der Bestimmungen der Bergbau-Sprengverordnung sowie der SprengarbeitenV in der jeweils geltenden Fassung hingewiesen.

Gemäß dem mit 9. Mai 2011 datierten Fragenkatalog für das Umweltverträglichkeitsprüfungsverfahren **Erweiterung des Steinbruchs "Mergelbruch" am Pinsdorfberg**, werden zudem an den unterzeichnenden Sachverständigen nachstehende Fragen gerichtet:

#### **Vorbemerkungen:**

Zur gutachterlichen Beantwortung der nachstehenden Fragen wurde der unter **A** erstellte Sachverhalt herangezogen. Nähere Ausführungen zu den jeweiligen Fragen sind dem unter **B** erstellten Gutachten zu entnehmen.

#### **Fragenbereich A: Technische Planungsgrundlagen, Alternativen, Nullvariante**

A.1: Sind die insgesamt von der Projektwerberin vorgelegten Darstellungen und Schlussfolgerungen aus fachlicher Sicht vollständig, plausibel und nachvollziehbar oder ergeben sich ggf. Abweichungen?

Gutachten:

Die insgesamt schlussendlich vorgelegten Darstellungen und Schlussfolgerungen sind aus fachlicher Sicht größtenteils vollständig, plausibel und nachvollziehbar und für die Beurteilung der Umweltverträglichkeit als ausreichend anzusehen. Es ergeben sich aus fachlicher Sicht keine maßgeblichen Abweichungen zu den im Projekt vorgelegten Darstellungen und Schlussfolgerungen.

A.2: Sind insgesamt die angewendeten Methoden (Mess-, Berechnungs-, Prognose-, Bewertungsmethoden) zweckmäßig, ingenieurmäßig plausibel sowie dem Stand von Wissenschaften und Technik entsprechend?

Gutachten:

Die für den Fachbereich Sprengwesen angewandten Methoden sind zweckmäßig, ingenieurmäßig plausibel sowie dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechend.

A.3: Entsprechen die in den Unterlagen dargestellten Maßnahmen zur Verringerung bzw. Vermeidung von Umweltauswirkungen dem Stand der Technik?

Gutachten:

Die in den Unterlagen dargestellten Maßnahmen zur Verringerung bzw. Vermeidung von Umweltauswirkungen entsprechen aus sprengtechnischer Sicht dem besten Stand der Technik.

A.4: Wenn Nein welche weiteren Maßnahmen inklusive allfälliger Sicherheitsleistungen, einschließlich

- solcher, mit denen wesentliche nachteilige (schädliche, belästigende oder belastende) Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt vermieden, eingeschränkt oder, soweit möglich, ausgeglichen werden oder günstige Auswirkungen des Vorhabens vergrößert werden, sowie
- zur Beweissicherung, zur begleitenden und nachsorgenden Kontrolle nach Stilllegung,

werden aus fachlicher Sicht konkret vorgeschlagen?

Gutachten:

Der Behörde wird empfohlen, das UVP-Vorhaben an die nachfolgenden zwingenden Auflagen zu knüpfen:

1. Die Sprengzeiten wären auf die Wochentage Montag bis Freitag von 8.00 Uhr bis 15.00 Uhr zu begrenzen. In besonders dringenden Ausnahmefällen (z.B. Aufziehen eines Gewitters) darf bzw. muss auch außerhalb dieser Sprengzeiten gesprengt werden.

2. Durch besondere Maßnahmen, wie etwa durch das Auflegen oder Vorhängen von Sprengschutzmatten, durch eine Drehung der Gesteinswurfriechung, durch eine Optimierung der Parameter der Sprenganlage, ist sicherzustellen, dass Steinflug über den vom Sprengbefugten bei jeder Sprengung festzusetzenden Gefährdungsbereich hinaus nicht erfolgen kann. Die Festsetzung des Gefährdungsbereiches mit seiner Ausdehnung hat vom Sprengbefugten nachweislich zu erfolgen.
3. Lose Sprengstoffe dürfen bei Gefahr des Verlaufens in Hohlräumen wie Lassen etc. nur in patronierter Form eingebracht werden.
4. Allfällige Sprengschnurenden sind am jeweiligen Bohrlochmund nach dem Anbringen der Zünder umzuknicken und im Bohrloch einzubetten. Danach ist das Bohrloch mit einer mind. 40 cm hohen Schicht aus steinfreier Erde oder Sand abzudecken. Sollte diese Lärminderungsmethode bei Verwenden von Sprengschnüren keinen ausreichenden Erfolg zeigen, so sind die Sprengschnurenden mit den Zündern unterhalb des Besatzes zu halten.
5. Als Endbesatz dürfen ausschließlich gut bindige Materialien, wie etwa feinkörnige, lehmige, nicht brennbare Stoffe, Feinsplitt 4/16 oder Gradermaterial 0/16 verwendet werden. Diese Endbesatzmaterialien sind dicht einzubringen.
6. Bei einer allfälligen Zündung mit Sprengschnüren dürfen Sprengleitschnüre nicht verwendet werden.
7. Ein Zerkleinern von Freisteinen (Knauern) mittels Auflegersprengstoffen ist zu unterlassen.
8. Gebäude bzw. Bauwerke in den für die Sprengarbeit relevanten Zonen, wie im Teil D, Abschnitt D.4.8. beschrieben, sind regelmäßig auf Sprengerschütterungs- und Sprengschalleinwirkungen zu beobachten. Beim Feststellen von Einwirkungen schädigender Art sind die maximalen Sprengstoffmengen je Zündzeitstufe anzupassen oder adäquate Maßnahmen zu setzen.

A.5: Sind die relevanten Auswirkungen ausreichend erfasst und sind deren Beurteilungen fachlich richtig und dem Stand der Wissenschaft und Technik entsprechend?

Gutachten:

Die relevanten Auswirkungen des Vorhabens sind ausreichend erfasst und deren Beurteilung ist aus sprengtechnischer Sicht schlüssig, nachvollziehbar und dem Stand der Wissenschaft und Technik entsprechend.

A.6: Sind die in den Unterlagen vorgelegten Angaben zum Zweck, Umfang und Dauer des Vorhabens sowie zu den Vor- und Nachteilen der geprüften Alternativen einschließlich der Nullvariante aus fachlicher Sicht ausreichend, plausibel und nachvollziehbar?

Gutachten:

Die in den Unterlagen vorgelegten Angaben zum Zweck, Umfang und Dauer des Vorhabens sowie zu den Vor- und Nachteilen der geprüften Alternativen einschließlich der Nullvariante sind aus fachlicher Sicht ausreichend, plausibel und nachvollziehbar.

A.8: Entspricht die vom Projektwerber ausgewählte Verfahrensweise dem Stand der Technik? Ergeben sich aus fachlicher Sicht maßgebliche Abweichungen gegenüber den vorliegenden Unterlagen?

Gutachten:

Aus fachlicher Sicht entspricht die vom Projektwerber ausgewählte Verfahrensweise dem Stand der Technik und es ergeben sich keine maßgeblichen Abweichungen gegenüber dem vorliegenden Projekt.

A.10: Gibt es besondere, spezifische Umstände, die für das Vorhaben aus fachlicher Sicht von Bedeutung sind und wie werden diese beurteilt?

Gutachten:

Als besonderer, spezifischer Umstand für das Vorhaben ist aus fachlicher Sicht anzuführen, dass die Abbauarbeiten mittels Bohr- und Sprengarbeit und - bedingt durch gesteinspezifische Gegebenheiten der Lagerstätte - auch durch Reißen erfolgen können. Diese Methoden des Lösens des Mergels bzw. Sandsteins aus dem festen Gebirgsverband sind als die abbautechnisch besten Methoden zu bezeichnen und stellen den Stand der Technik und der Wissenschaften dar.

## **Fragenbereich B: Eingriffe in die Natur und Landschaft**

B.1: Sind die insgesamt von der Projektwerberin vorgelegten Darstellungen und Schlussfolgerungen aus fachlicher Sicht vollständig, plausibel und nachvollziehbar oder ergeben sich ggf. Abweichungen?

Gutachten:

Aus Sicht des Fachbereiches Sprengwesen sind die insgesamt von der Projektwerberin vorgelegten Darstellungen und Schlussfolgerungen im Hinblick auf die Eingriffe in die Natur und Landschaft ausreichend dargestellt, plausibel und nachvollziehbar. Aus fachlicher Sicht ergeben sich zu den von der Projektwerberin vorgelegten Darstellungen und Schlussfolgerungen keine Abweichungen. Ein Abbau der vorliegenden Lagerstätte kann aus technischen Gründen derzeit und auch in absehbarer Zukunft nur mittels Bohr- und Sprengtechnik und - wo möglich (abhängig von den geologischen bzw. Gesteins-Parametern wie Härte, Zähigkeit und Ausbildung des zu gewinnenden Materials in der Lagerstätte) - mittels Reißen erfolgen.

B.2: Sind insgesamt die angewendeten Methoden (Mess-, Berechnungs-, Prognose-, Bewertungsmethoden) zweckmäßig, ingenieurmäßig plausibel sowie dem Stand von Wissenschaften und Technik entsprechend?

Gutachten:

Die angewendeten Methoden sind aus fachlicher Sicht zweckmäßig, ingenieurmäßig plausibel sowie dem Stand von Wissenschaften und Technik entsprechend.

B.3: Entsprechen die in den Unterlagen dargestellten Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verminderung von Beeinträchtigungen durch Eingriffe in Natur und Landschaft dem Stand von Wissenschaft und Technik und werden weitere erforderliche Maßnahmen vorgeschlagen? Für den Fall, dass weitere Maßnahmen vorgeschlagen werden, siehe Frage B.15.

Gutachten:

Die in den Unterlagen dargestellten Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verminderung von Beeinträchtigungen durch Eingriffe in Natur und Landschaft entsprechen in fachlicher Sicht dem Stand von Wissenschaft und Technik.

B.6: Ist ein sparsamer und schonender Umgang mit der Oberfläche gegeben und sind die vorgesehenen Maßnahmen zur Sicherung der Oberflächennutzung nach Beendigung der Bergbautätigkeit als ausreichend anzusehen? Für den Fall, dass weitere Maßnahmen vorgeschlagen werden, siehe Frage B.15.

Gutachten:

Ein sparsamer und schonender Umgang mit der Oberfläche ist aus fachlicher Sicht, soweit man in der Sprengtechnik diese Termini anwenden kann, gegeben. Die vorgesehenen Maßnahmen zur Sicherung der Oberflächennutzung nach Beendigung der Bergbautätigkeit betreffen nicht den Einsatz von Sprengtechnik. In Bezug auf den Lagerstättenschutz kann durch den gezielten Einsatz von Sprengtechnik eine nachhaltige Nutzung der Lagerstätte unterstützt werden.

B.13: Gibt es besondere, spezifische Aspekte, die für das Vorhaben aus fachlicher Sicht von Bedeutung sind und wie werden diese beurteilt?

Gutachten:

Aus fachlicher Sicht ergeben sich im Hinblick auf Eingriffe in die Natur und Landschaft keine besonderen spezifischen Aspekte.

B.14: Wie werden - unter Berücksichtigung allfälliger vorgeschlagener Maßnahmen - nach dem Stand der Technik und sonst in Betracht kommenden Wissenschaften, die möglichen unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen der durch das Vorhaben verursachten Eingriffe in Natur und Landschaft aus fachlicher Sicht unter den im Untersuchungsrahmen definierten Gesichtspunkten, insbesondere der Intensität der Auswirkungen, der Häufigkeit und Dauer der Auswirkungen, deren Langfristigkeit, Reversibilität, Akkumulierbarkeit, allfälliger Wechselwirkungen und Wechselbeziehungen sowie unter dem Gesichtspunkt der Vorsorge entsprechend nachfolgender Skala beurteilt und was sind die Grundlagen für die Beurteilung?

- a vorteilhafte Auswirkung
- b keine Auswirkung
- c vernachlässigbare bis geringe nachteilige Auswirkung
- d merkliche nachteilige Auswirkung
- e bedeutende nachteilige Auswirkung

Anmerkung: bitte genau 1 Zuordnung ohne Verwendung von Zwischenwerten

Gutachten:

Aus Sicht des Fachbereiches Sprengwesen werden die möglichen unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen der durch das Vorhaben verursachten Eingriffe in Natur und Landschaft nach dem Stand der Technik und sonst in Betracht kommenden Wissenschaften unter den im Untersuchungsrahmen definierten Gesichtspunkten, insbesondere der Intensität der Auswirkungen, der Häufigkeit und Dauer der Auswirkungen, deren Langfristigkeit, Reversibilität, Akkumulierbarkeit, allfälliger Wechselwirkungen und Wechselbeziehungen sowie unter dem Gesichtspunkt der Vorsorge als

**„c“ vernachlässigbar bis gering nachteilig**

eingestuft.

B.15: Welche (ggf. zusätzlich zu den in den Unterlagen dargestellten) Maßnahmen inklusive allfälliger Sicherheitsleistungen, einschließlich

- solcher, mit denen wesentliche nachteilige (schädliche, belästigende oder belastende) Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt vermieden, eingeschränkt oder, soweit möglich, ausgeglichen werden oder günstige Auswirkungen des Vorhabens vergrößert werden, sowie
- zur Beweissicherung, zur begleitenden und nachsorgenden Kontrolle nach Stilllegung werden aus fachlicher Sicht konkret vorgeschlagen?

a) Zwingend

b) Empfohlen

Gutachten:

siehe zwingende Vorschriften in A 4.

### **Fragenbereich C: Lärmemissionen**

C.12: Gibt es besondere, spezifische Aspekte, die für das Vorhaben aus fachlicher Sicht von Bedeutung sind und wie werden diese beurteilt?

Gutachten:

Es sind keine besonderen spezifischen Aspekte bedeutend.

C.13: Wie werden - unter Berücksichtigung allfälliger vorgeschlagener Maßnahmen - nach dem Stand der Technik und sonst in Betracht kommenden Wissenschaften, die möglichen unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen der durch das Vorhaben verursachten Lärmwirkungen aus fachlicher Sicht unter den im Untersuchungsrahmen definierten Gesichtspunkten, insbesondere der Intensität der Auswirkungen, der Häufigkeit und Dauer der Auswirkungen, deren Langfristigkeit, Reversibilität, Akkumulierbarkeit, allfälliger Wechselwirkungen und Wechselbeziehungen sowie unter dem Gesichtspunkt der Vorsorge entsprechend nachfolgender Skala beurteilt und was sind die Grundlagen für die Beurteilung?

a vorteilhafte Auswirkung

- b keine Auswirkung
- c vernachlässigbare bis geringe nachteilige Auswirkung
- d merkliche nachteilige Auswirkung
- e bedeutende nachteilige Auswirkung

Anmerkung: bitte genau 1 Zuordnung ohne Verwendung von Zwischenwerten

Gutachten:

Unter den im Untersuchungsrahmen definierten Gesichtspunkten, insbesondere der Intensität der Auswirkungen, der Häufigkeit und Dauer der Auswirkungen, deren Langfristigkeit, Reversibilität, Akkumulierbarkeit, allfälliger Wechselwirkungen und Wechselbeziehungen sowie unter dem Gesichtspunkt der Vorsorge werden die möglichen unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen der durch das Vorhaben verursachten Lärmeinwirkungen aus fachlicher Sicht als

**„c“ vernachlässigbar bis gering nachteilig**

beurteilt.

C.14: Welche (ggf. zusätzlich zu den in den Unterlagen dargestellten) Maßnahmen inklusive allfälliger Sicherheitsleistungen, einschließlich

- solcher, mit denen wesentliche nachteilige (schädliche, belästigende oder belastende) Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt vermieden, eingeschränkt oder, soweit möglich, ausgeglichen werden oder günstige Auswirkungen des Vorhabens vergrößert werden, sowie
- zur Beweissicherung, zur begleitenden und nachsorgenden Kontrolle nach Stilllegung,

werden aus fachlicher Sicht konkret vorgeschlagen?

- a) Zwingend
- b) Empfohlen

Gutachten:

Aus der Sicht des Sprengwesens sind bei Einhaltung der diesbezüglichen gesetzlichen Bestimmungen (wie Sprengarbeitenverordnung) keine besonderen spezifischen Aspekte von Bedeutung.

## **Fragenbereich D: Luftschadstoffemissionen**

D.1: Sind die insgesamt von der Projektwerberin vorgelegten Darstellungen und Schlussfolgerungen aus fachlicher Sicht vollständig, plausibel und nachvollziehbar oder ergeben sich ggf. Abweichungen?

Gutachten:

Die von der Projektwerberin vorgelegten Darstellungen und Schlussfolgerungen sind aus fachlicher Sicht vollständig, plausibel und nachvollziehbar. Es ergeben sich keine Abweichungen.

D.2: Sind insgesamt die angewendeten Methoden (Mess-, Berechnungs-, Prognose-, Bewertungsmethoden) zweckmäßig, ingenieurmäßig plausibel sowie dem Stand von Wissenschaften und Technik entsprechend?

Gutachten:

Die vorgestellten Berechnungs-, Prognose- und Bewertungsmethoden sind zweckmäßig, ingenieurmäßig plausibel sowie dem Stand von Wissenschaften und Technik entsprechend.

D.3: Entsprechen die in den Unterlagen dargestellten Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verminderung von Luftschadstoffemissionen dem Stand von Wissenschaft und Technik und werden weitere erforderliche Maßnahmen vorgeschlagen? Für den Fall, dass weitere Maßnahmen vorgeschlagen werden, siehe Frage D.16.

Gutachten:

Es wurden keine solchen Maßnahmen dargestellt und es sind solche auch nicht möglich. Die Berechnung der erforderlichen Sprengstoffmengen erfolgt unter dem Gesichtspunkt der Minimierung, eine Verminderung dieser hätte nachteilige Auswirkungen auf den Sprengerfolg und somit auf andere Emissionsarten.

D.6: In welchem Ausmaß ist eine Beeinträchtigung der Luftqualität durch vom Vorhaben – auch mittelbar durch Verkehrsemissionen - ausgehende Luftschadstoffe möglich und wie werden allfällige Beeinträchtigungen beurteilt?

Gutachten:

Eine Beeinträchtigung der Luftqualität ist aus sprengtechnischer Sicht nicht vermeidbar. Die Beeinträchtigungen werden in Hinblick auf den Gesamtausstoß an Abgasen im Bergbaubetrieb als untergeordnet betrachtet.

D.7: In welchem Ausmaß ist eine Beeinträchtigung des Bodens durch eine vom Vorhaben ausgehende Einwirkung von Luftschadstoffen möglich und wie werden allfällige Beeinträchtigungen beurteilt?

Gutachten:

Eine Beeinträchtigung des Bodens ist durch geringe Mengen an Stickstoffen aus dem umgesetzten Sprengstoff möglich. Beeinträchtigungen durch Luftschadstoffe sind nicht möglich.

D.10: Sind die Maßnahmen zur Sicherung des ArbeitnehmerInnenschutzes ausreichend? Für den Fall, dass weitere Maßnahmen vorgeschlagen werden, siehe Frage D.16.

Gutachten:

Aus der Sicht des Sprengwesens sind bei Einhaltung der diesbezüglichen gesetzlichen Bestimmungen (wie Sprengarbeitenverordnung) keine besonderen spezifischen Aspekte von Bedeutung. Fällt in den Fachbereich "Arbeitnehmerschutz"

D.11: In welchem Ausmaß ist eine Beeinträchtigung vorhandener Nutzungen und Funktionen durch die Einwirkung von Luftschadstoffen möglich und wie werden allfällige Beeinträchtigungen beurteilt?

Gutachten:

Siehe Gutachten zu D.6. sowie die Ausführungen im Gutachtensteil.

D.14: Gibt es besondere, spezifische Aspekte, die für das Vorhaben aus fachlicher Sicht von Bedeutung sind und wie werden diese beurteilt?

Gutachten:

Es gibt diesbezüglich keine spezifischen Aspekte.

D.15: Wie werden - unter Berücksichtigung allfälliger vorgeschlagener Maßnahmen - nach dem Stand der Technik und sonst in Betracht kommenden Wissenschaften, die möglichen unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen der durch das Vorhaben verursachten Luftschadstoffen aus fachlicher Sicht unter den im Untersuchungsrahmen definierten Gesichtspunkten, insbesondere der Intensität der Auswirkungen, der Häufigkeit und Dauer der Auswirkungen, deren Langfristigkeit, Reversibilität, Akkumulierbarkeit, allfälliger Wechselwirkungen und Wechselbeziehungen sowie unter dem Gesichtspunkt der Vorsorge entsprechend nachfolgender Skala beurteilt und was sind die Grundlagen für die Beurteilung?

- a vorteilhafte Auswirkung
- b keine Auswirkung
- c vernachlässigbare bis geringe nachteilige Auswirkung
- d merkliche nachteilige Auswirkung
- e bedeutende nachteilige Auswirkung

Anmerkung: bitte genau 1 Zuordnung ohne Verwendung von Zwischenwerten

Gutachten:

Unter den im Untersuchungsrahmen definierten Gesichtspunkten, insbesondere der Intensität der Auswirkungen, der Häufigkeit und Dauer der Auswirkungen, deren Langfristigkeit, Reversibilität, Akkumulierbarkeit, allfälliger Wechselwirkungen und Wechselbeziehungen sowie unter dem Gesichtspunkt der Vorsorge werden die möglichen unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen aus fachlicher Sicht als

**„c“ vernachlässigbar bis gering nachteilig**

beurteilt.

D.16: Welche (ggf. zusätzlich zu den in den Unterlagen dargestellten) Maßnahmen inklusive allfälliger Sicherheitsleistungen, einschließlich

- solcher, mit denen wesentliche nachteilige (schädliche, belästigende oder belastende) Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt vermieden, eingeschränkt oder, soweit möglich, ausgeglichen werden oder günstige Auswirkungen des Vorhabens vergrößert werden, sowie
- zur Beweissicherung, zur begleitenden und nachsorgenden Kontrolle nach Stilllegung,

werden aus fachlicher Sicht konkret vorgeschlagen?

- a) Zwingend
- b) Empfohlen

Gutachten:

Es sind aus sprengfachlicher Sicht keine Maßnahmen vorzuschlagen.

## **Fragenbereich F: Abfälle und Rückstände**

F.1: Sind die insgesamt von der Projektwerberin vorgelegten Darstellungen und Schlussfolgerungen aus fachlicher Sicht vollständig, plausibel und nachvollziehbar oder ergeben sich ggf. Abweichungen?

Gutachten:

An Abfällen in Verbindung mit Sprengarbeit könnte lediglich Verpackungsmaterial anfallen, welches gemäß dem im Projekt dargelegten Abfallwirtschaftskonzept ordnungsgemäß entsorgt wird.

F.2: Sind insgesamt die angewendeten Methoden (Mess-, Berechnungs-, Prognose-, Bewertungsmethoden) zweckmäßig, ingenieurmäßig plausibel sowie dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechend?

Gutachten:

Es sind keinerlei Methoden erforderlich.

F.3: Entsprechen die in den Unterlagen dargestellten Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verminderung von Abfällen, zur Trennung und Zwischenlagerung sowie ggf. zur Verwertung und Entsorgung von Abfällen, einschließlich der während der Errichtungs- und Nachsorgephase anfallenden, dem Stand von Wissenschaft und Technik bzw. sind diese ausreichend und zweckmäßig? Für den Fall, dass weitere Maßnahmen vorgeschlagen werden, siehe Frage F.8.

Gutachten:

Da an Abfällen lediglich Verpackungsmaterial anfällt, welches gemäß dem im Projekt dargelegten Abfallwirtschaftskonzept ordnungsgemäß entsorgt wird, wurden keine diesbezüglichen Maßnahmen dargestellt. Weitergehende Maßnahmen waren daher auch nicht vorzuschlagen.

F.4: In welchem Ausmaß ist eine Beeinträchtigung von Grund- und Oberflächenwasser sowie des Bodens durch vom Vorhaben verursachte Abfälle und Rückstände möglich und wie werden allfällige Beeinträchtigungen beurteilt?

Gutachten:

Siehe Beantwortung zu F.1.

F.5: Sind die Maßnahmen zur Sicherung des ArbeitnehmerInnenschutzes ausreichend? Für den Fall, dass weitere Maßnahmen vorgeschlagen werden, siehe Frage F.8.

Gutachten:

Diesbezüglich wird auf das Fachgutachten Arbeitnehmerschutz verwiesen.

F.6: Gibt es besondere, spezifische Aspekte, die für das Vorhaben aus fachlicher Sicht von Bedeutung sind und wie werden diese beurteilt?

Gutachten:

Es gibt diesbezüglich keine spezifischen Aspekte zu beurteilen.

F.7: Wie werden - unter Berücksichtigung allfälliger vorgeschlagener Maßnahmen - die möglichen unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen der durch das Vorhaben verursachten Abfälle und Rückstände aus fachlicher Sicht unter den im Untersuchungsrahmen definierten Gesichtspunkten, insbesondere der Intensität der Auswirkungen, der Häufigkeit und Dauer der Auswirkungen, deren Langfristigkeit, Reversibilität, Akkumulierbarkeit, allfälliger Wechselwirkungen und Wechselbeziehungen sowie unter dem Gesichtspunkt der Vorsorge entsprechend nachfolgender Skala beurteilt und was sind die Grundlagen für die Beurteilung?

- a vorteilhafte Auswirkung
- b keine Auswirkung
- c vernachlässigbare bis geringe nachteilige Auswirkung
- d merkliche nachteilige Auswirkung
- e bedeutende nachteilige Auswirkung

Anmerkung: bitte genau 1 Zuordnung ohne Verwendung von Zwischenwerten.

Gutachten:

Aus der Sicht des Fachbereiches Sprengtechnik

**"b" keine Auswirkung.**

F.8: Welche (ggf. zusätzlich zu den in den Unterlagen dargestellten) Maßnahmen inklusive allfälliger Sicherheitsleistungen, einschließlich

- solcher, mit denen wesentliche nachteilige (schädliche, belästigende oder belastende) Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt vermieden, eingeschränkt oder, soweit möglich, ausgeglichen werden oder günstige Auswirkungen des Vorhabens vergrößert werden, sowie

- zur Beweissicherung, zur begleitenden und nachsorgenden Kontrolle nach Stilllegung,

werden aus fachlicher Sicht konkret vorgeschlagen?

- a) Zwingend
- b) Empfohlen

Gutachten:

keine

## **Fragenbereich G: Erschütterungen**

G.1: Sind die insgesamt von der Projektwerberin vorgelegten Darstellungen und Schlussfolgerungen aus fachlicher Sicht vollständig, plausibel und nachvollziehbar oder ergeben sich ggf. Abweichungen?

Gutachten:

Die vorgelegten Darstellungen und Schlussfolgerungen sind aus fachlicher Sicht vollständig, plausibel und nachvollziehbar.

G.2: Sind insgesamt die angewendeten Methoden (Mess-, Berechnungs-, Prognose-, Bewertungsmethoden) zweckmäßig, ingenieurmäßig plausibel sowie dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechend?

Gutachten:

Die angewendeten Methoden (Mess-, Berechnungs-, Prognose-, Bewertungsmethoden) sind zweckmäßig, ingenieurmäßig plausibel sowie dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechend.

G.3: Entsprechen die in den Unterlagen dargestellten Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verminderung von Erschütterungen dem Stand von Wissenschaft und Technik. Für den Fall, dass weitere Maßnahmen vorgeschlagen werden, siehe Frage G.11.

Gutachten:

Die in den Unterlagen dargestellten Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verminderung von Erschütterungen entsprechen dem Stand von Wissenschaft und Technik bzw. einem fachlich gerechtfertigten Ausmaß.

G.4: Findet eine unzumutbare Belästigung oder Gefährdung von Leben und Gesundheit von Nachbarn durch vom Vorhaben verursachte Erschütterungen statt?

Gutachten:

Es wird keine unzumutbare Belästigung oder Gefährdung von Leben und Gesundheit von Nachbarn durch vom Vorhaben verursachte Erschütterungen stattfinden.

G.5: Sind die Maßnahmen zur Sicherung des ArbeitnehmerInnenschutzes ausreichend? Für den Fall, dass weitere Maßnahmen vorgeschlagen werden, siehe Frage G.11.

Gutachten:

Diesbezüglich wird auf das Fachgutachten Arbeitnehmerschutz verwiesen.

G.6: Sind durch Erschütterungen Gefährdungen der baulichen Sicherheit benachbarter Objekte möglich und wie werden allfällige Gefährdungen beurteilt?

Gutachten:

Gefährdungen der baulichen Sicherheit benachbarter Objekte durch Erschütterungen sind – eine ordnungsgemäße Durchführung der Sprengarbeit vorausgesetzt - nicht möglich, da die im Projekt angeführten Sprengstofflademengen pro Zündzeitstufe gemäß ÖNORM S 9020, DIN 4150 Teil 3 (an die sich auch die Bergbau-Sprengverordnung – BSpV, BGBl. II Nr. 60/2009, anlehnt) unterhalb der Richtwerte bzw. Anhaltswerte liegen.

G.7: In welchem Ausmaß ist eine Beeinträchtigung von Nutzungen und Funktionen durch Erschütterungen möglich und wie werden allfällige Beeinträchtigungen beurteilt? Die Beurteilung hat unter anderem auch eine mögliche Beeinträchtigung von Wanderwegen zu berücksichtigen.

Gutachten:

Eine Beeinträchtigung von Nutzungen und Funktionen durch Erschütterungen ist nicht möglich.

G.8: Werden verbindliche Grenz- und anerkannte Richtwerte überschritten und wie werden allfällige Überschreitungen beurteilt?

Gutachten:

Verbindliche Grenz- und anerkannte Richtwerte werden, bei Einhaltung der im Projekt beschriebenen Sprengzeiten, nicht überschritten.

G.9: Gibt es besondere, spezifische Aspekte, die für das Vorhaben aus fachlicher Sicht von Bedeutung sind und wie werden diese beurteilt?

Gutachten:

Es gibt keine diesbezüglichen Aspekte.

G.10: Wie werden - unter Berücksichtigung allfälliger vorgeschlagener Maßnahmen - die möglichen unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen der durch das Vorhaben verursachten Abfälle und Rückstände aus fachlicher Sicht unter den im Untersuchungsrahmen definierten Gesichtspunkten, insbesondere der Intensität der Auswirkungen, der Häufigkeit und Dauer der Auswirkungen, deren Langfristigkeit, Reversibilität, Akkumulierbarkeit, allfälliger

Wechselwirkungen und Wechselbeziehungen sowie unter dem Gesichtspunkt der Vorsorge entsprechend nachfolgender Skala beurteilt und was sind die Grundlagen für die Beurteilung?

- a vorteilhafte Auswirkung
- b keine Auswirkung
- c vernachlässigbare bis geringe nachteilige Auswirkung
- d merkliche nachteilige Auswirkung
- e bedeutende nachteilige Auswirkung

Anmerkung: bitte genau 1 Zuordnung ohne Verwendung von Zwischenwerten.

Gutachten:

Aus fachlicher Sicht ergeben sich

**"b" keine Auswirkung**

G.11: Welche (ggf. zusätzlich zu den in den Unterlagen dargestellten) Maßnahmen inklusive allfälliger Sicherheitsleistungen, einschließlich

- solcher, mit denen wesentliche nachteilige (schädliche, belästigende oder belastende) Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt vermieden, eingeschränkt oder, soweit möglich, ausgeglichen werden oder günstige Auswirkungen des Vorhabens vergrößert werden, sowie
- zur Beweissicherung, zur begleitenden und nachsorgenden Kontrolle nach Stilllegung,

werden aus fachlicher Sicht konkret vorgeschlagen?

- a) Zwingend
- b) Empfohlen

Gutachten:

keine

## **Fragenbereich H: Sonstige Ursachen**

H.1: Sind die insgesamt von der Projektwerberin vorgelegten Darstellungen und Schlussfolgerungen zu sonstigen Ursachen von Auswirkungen auf die Umwelt aus fachlicher Sicht vollständig, plausibel und nachvollziehbar und ergeben sich ggf. Abweichungen?

Gutachten:

Die insgesamt schlussendlich vorgelegten Darstellungen und Schlussfolgerungen zu sonstigen Ursachen von Auswirkungen auf die Umwelt sind aus fachlicher Sicht plausibel und nachvollziehbar und für die Beurteilung der Umweltverträglichkeit als ausreichend anzusehen.

H.2: Sind insgesamt die angewendeten Methoden (Mess-, Berechnungs-, Prognose-, Bewertungsmethoden) zweckmäßig, (auch ingenieurmäßig) plausibel sowie dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechend?

Gutachten:

Die den Fachbereich Sprengtechnik betreffenden angewendeten Methoden sind zweckmäßig, plausibel sowie dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechend.

H.3: Entsprechen die in den Unterlagen dargestellten Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verminderung von Auswirkungen durch sonstige Ursachen dem Stand von Wissenschaft und Technik, um ggf. Immissionen möglichst gering zu halten? Für den Fall, dass weitere Maßnahmen vorgeschlagen werden, siehe Frage H.7.

Gutachten:

Die in den Unterlagen dargestellten Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verminderung von Auswirkungen durch sonstige Ursachen entsprechen dem Stand von Wissenschaft und Technik.

H.4: In welchem Ausmaß ist eine Beeinträchtigung von Schutzgütern und Schutzinteressen (entsprechend Untersuchungsrahmen) durch mögliche sonstige Ursachen möglich und wie werden allfällige Beeinträchtigungen beurteilt?

Gutachten:

Eine Beeinträchtigung aus sonstigen Gründen ist nur durch eine ungewollte oder unzeitige Umsetzung von Sprengmitteln möglich. Dies kann nur bei unsachgemäßer Handhabung durch den Sprengbefugten erfolgen.

H.5: Gibt es besondere, spezifische Aspekte, die für das Vorhaben aus fachlicher Sicht von Bedeutung sind und wie werden diese beurteilt?

Gutachten:

Es gibt keine besonderen spezifischen Aspekte.

H.6: Wie werden - unter Berücksichtigung allfälliger vorgeschlagener Maßnahmen - die möglichen unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen des Vorhabens aufgrund sonstiger möglicher Ursachen aus fachlicher Sicht unter den im Untersuchungsrahmen definierten Gesichtspunkten, insbesondere der Intensität der Auswirkungen, der Häufigkeit und Dauer der Auswirkungen, deren Langfristigkeit, Reversibilität, Akkumulierbarkeit, allfälliger Wechselwirkungen und Wechselbeziehungen sowie unter dem Gesichtspunkt der Vorsorge entsprechend nachfolgender Skala beurteilt und was sind die Grundlagen für die Beurteilung?

- a vorteilhafte Auswirkung
- b keine Auswirkung
- c vernachlässigbare bis geringe nachteilige Auswirkung

- d merkliche nachteilige Auswirkung
- e bedeutende nachteilige Auswirkung

Anmerkung: bitte genau 1 Zuordnung ohne Verwendung von Zwischenwerten.

Gutachten:

Bei Einhaltung der vorgeschlagenen Maßnahmen (A 4)

### **"c“ vernachlässigbare bis geringe nachteilige Auswirkung**

H.7: Welche (ggf. zusätzlich zu den in den Unterlagen dargestellten) Maßnahmen inklusive allfälliger Sicherheitsleistungen, einschließlich

- solcher, mit denen wesentliche nachteilige (schädliche, belästigende oder belastende) Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt vermieden, eingeschränkt oder, soweit möglich, ausgeglichen werden oder günstige Auswirkungen des Vorhabens vergrößert werden, sowie
- zur Beweissicherung, zur begleitenden und nachsorgenden Kontrolle nach Stilllegung,

werden aus fachlicher Sicht konkret vorgeschlagen?

- a) Zwingend
- b) Empfohlen

Gutachten:

siehe vorgeschlagene Maßnahmen (A 4)

## **Fachliche Auseinandersetzung mit Stellungnahmen**

Zurzeit liegen keine Stellungnahmen vor.

### **C. Zusammenfassung:**

I.) Befund und Gutachten zusammenfassend

Die Zementwerk Hatschek GmbH plant eine Erweiterung des sog. „Mergelbruches“ am Pinsdorfberg auf eine insgesamt berührte Abbaufäche von 26,8 ha. Der zeitliche Horizont des Vorhabens beläuft sich unter Zugrundelegung der gegenwärtigen jährlichen Abbaumengen auf ca. 100 Jahre. Der Zweck des ggst. Vorhabens besteht darin, die rohstoffliche Versorgung des Zementwerkes Gmunden langfristig zu sichern und die bestehende Infrastruktur weiterhin bestmöglich zu nutzen. Das vorliegende Projekt ist in engem Zusammenhang mit

dem bereits genehmigten Projekt "Pfeiferkogel 2" in Ebensee zu sehen, in welchem die karbonatische Komponente für die Versorgung des Zementwerkes gewonnen wird.

Die gutachterliche Beurteilung durch den Sachverständigen für Sprengtechnik erfolgte auf Basis der vorgelegten Projektunterlagen einschließlich Ergänzungen sowie der eigenen Berechnungen zum Beurteilungsgegenstand.

Als **Schutzziele** werden aus Sicht des Fachgebietes Sprengwesen unter Beachtung von Schutzgütern Nachfolgendes definiert:

- eine geotechnisch/sprengtechnisch optimale und möglichst schonende Herauslösung des Rohstoffes (Mergel und Sandstein) aus dem festen Gebirgsverband
- eine Minimierung des Einsatzes von Sprengstoffen und Zündern
- eine Minimierung der bei der Sprengarbeit entstehenden Emissionen und deren Auswirkungen auf die Umwelt
- die bestmögliche Verhinderung einer Gefährdung des Lebens und der Gesundheit von Arbeitnehmern, sonstigen Personen einschließlich Anrainern sowie einer Gefährdung von fremden, nicht zur Benützung überlassenen Sachen.

Das gegenständliche Projekt ist aus Sicht des Fachgebietes Sprengtechnik unter Setzung von konkreten, zwingenden Vorschriften

### **umweltverträglich,**

da das gg. Vorhaben aus sprengtechnischer Sicht bei projektgemäßer Ausführung und bei Einhaltung der vom unterfertigten Sachverständigen festgesetzten Empfehlungen einen optimalen und möglichst schonenden Abbau ermöglicht und weiters bei geringstmöglichem Einsatz von Sprengmitteln die Auswirkungen auf die Umwelt insgesamt als gering bezeichnet werden können.

Das Projekt Mergelbruch ist aus sprengtechnischer Sicht unter Setzung der nachfolgenden zwingenden Auflagen

### **genehmigungsfähig.**

II.) Zwingende Auflagen:

1. Die Sprengzeiten wären auf die Wochentage Montag bis Freitag von 8.00 Uhr bis 15.00 Uhr zu begrenzen. In besonders dringenden Ausnahmefällen (z.B. Aufziehen eines Gewitters) darf bzw. muss auch außerhalb dieser Sprengzeiten gesprengt werden.
2. Durch besondere Maßnahmen, wie etwa durch das Auflegen oder Vorhängen von Sprengschutzmatten, durch eine Drehung der Gesteinswurfriechung, durch eine Optimierung der Parameter der Sprenganlage, ist sicherzustellen, dass Steinflug über

den vom Sprengbefugten bei jeder Sprengung festzusetzenden Gefährdungsbereich hinaus nicht erfolgen kann. Die Festsetzung des Gefährdungsbereiches mit seiner Ausdehnung hat vom Sprengbefugten nachweislich zu erfolgen.

3. Lose Sprengstoffe dürfen bei Gefahr des Verlaufens in Hohlräumen wie Lassen etc. nur in patronierter Form eingebracht werden.
4. Allfällige Sprengschnurenden sind am jeweiligen Bohrlochmund nach dem Anbringen der Zünder umzuknicken und im Bohrloch einzubetten. Danach ist das Bohrloch mit einer mind. 40 cm hohen Schicht aus steinfreier Erde oder Sand abzudecken. Sollte diese Lärminderungsmethode bei Verwenden von Sprengschnüren keinen ausreichenden Erfolg zeigen, so sind die Sprengschnurenden mit den Zündern unterhalb des Besatzes zu halten.
5. Als Endbesatz dürfen ausschließlich gut bindige Materialien, wie etwa feinkörnige, lehmige, nicht brennbare Stoffe, Feinsplitt 4/16 oder Gradermaterial 0/16 verwendet werden. Diese Endbesatzmaterialien sind dicht einzubringen.
6. Bei einer allfälligen Zündung mit Sprengschnüren dürfen Sprengleitschnüre nicht verwendet werden.
7. Ein Zerkleinern von Freisteinen (Knauern) mittels Auflegersprengstoffen ist zu unterlassen.
8. Gebäude bzw. Bauwerke in den für die Sprengarbeit relevanten Zonen, wie im Teil D, Abschnitt D.4.8. beschrieben, sind regelmäßig auf Sprengerschütterungs- und Sprengschalleinwirkungen zu beobachten. Beim Feststellen von Einwirkungen schädigender Art sind die maximalen Sprengstoffmengen je Zündzeitstufe anzupassen oder adäquate Maßnahmen zu setzen.

III.) Schlusssatz:

Unter der Berücksichtigung oben aufgelisteter Maßnahmen werden aus fachlicher Sicht durch das Vorhaben zusammenfassend

### **vernachlässigbare bis geringe Beeinträchtigungen (Stufe c)**

auf die Umwelt erwartet.

Aus fachlicher Sicht kann das Vorhaben daher unter der Voraussetzung der Berücksichtigung der im Teilgutachten geforderten Maßnahmen als

### **umweltverträglich**

eingestuft werden.