


	Autonome Provinz Bozen - Provincia Autonoma di Bolzano
<i>Gemeinde / Comune</i>	Vahrn- Varna
<i>Projekt / Progetto</i> <i>Nr. / Nr.</i> <i>19/2014</i>	<p style="text-align: center;"><b>Umweltverträglichkeitsstudie</b></p> <p style="text-align: center;">Errichtung der Schottergrube „Lunger“ in der Gemeinde Vahrn</p> <p style="text-align: center;">Realizzazione della cava di ghiaia nel comune di Varna</p> <p style="text-align: center;">Nichttechnische Zusammenfassung Riassunto non tecnico</p>
<i>Auftraggeber /</i> <i>Committente</i>	 <p style="text-align: right;">Beton Eisack GmbH Spitalwiese 14 39043 Klausen</p>
<i>Koordinator /</i> <i>Coordinatore:</i>	<p style="text-align: right;">Dr. Stefan Gasser</p> <p style="text-align: right;">Köstlanstraße 119A I -39042 Brixen Tel.: 0472 971052 Fax: 0472 971051 <a href="mailto:info@umwelt-gis.it">info@umwelt-gis.it</a></p> <p><b>UMWELT GIS</b> LANDSCHAFTSPLANUNG UND GEOINFORMATION PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA E GEOINFORMAZIONE</p>
<i>Ausgearbeitet / Elaborato</i>	Stefan Gasser
<i>Datum / Data</i>	Brixen, 11. Dezember 2014

## INHALT

1	Projekt.....	4
1.1	Organigramm .....	4
1.2	Projektstandort und Größe .....	5
1.3	Projektrahmen und Abbauphasen .....	5
1.4	Verwendete Maschinen.....	6
1.5	Zufahrt und Transportwege.....	6
2	Umwelt.....	8
2.1	Vinkulierung.....	8
2.1.1	Landschaftsplan der Gemeinde Vahrn .....	8
2.1.2	Forstlich-Hydrogeographische Vinkulierung.....	8
2.2	Landschaft .....	9
2.3	Sichtbarkeit.....	9
2.4	Flora .....	11
2.5	Fauna .....	11
3	Geologie.....	12
4	Staub, Lärm.....	13
4.1	Staub .....	13
4.2	Lärm.....	13
5	CO <sub>2</sub> -Bilanz.....	14
5.1	CO <sub>2</sub> -Bilanz über gesamte Projektdauer.....	15
6	Milderungs- und Entlastungsmaßnahmen .....	15
7	Ausgleichsmaßnahmen.....	17

## INDICE

1	Progetto.....	19
1.1	Organigramma.....	19
1.2	Sede e dimensioni del progetto .....	20
1.3	Quadro programmatico e fasi di estrazione .....	20
1.4	Macchine utilizzate .....	21
1.5	Accesso e vie di trasporto .....	22
2	Ambiente.....	23
2.1	Vincoli.....	23
2.1.1	Piano paesaggistico del Comune di Varna .....	23
2.1.2	Vincoli idrogeografico-forestali.....	23
2.2	Paesaggio .....	24
2.3	Sensibilità visiva .....	24
2.4	Flora .....	26
2.5	Fauna .....	26
3	Geologia.....	27
4	Polveri, Rumorositá.....	28
4.1	Polveri .....	28
4.2	Rumorositá.....	28
5	Bilancio delle emissioni di CO <sub>2</sub> .....	29
5.1	Bilancio delle emissioni di CO <sub>2</sub> per l'intera durata del progetto.....	30
6	Misure di attenuazione .....	30
7	Misure di mitigazione.....	31

# 1 Projekt

## 1.1 Organigramm

Nachstehend sind die Mitglieder der Arbeitsgruppe aufgelistet, wobei der Projektant Geom. Franco dal Molin selbst nicht Bestandteil der UV- Arbeitsgruppe ist.

Auftraggeber	Beton Eisack GmbH Spitalwiese 14 39043 Klausen		
Projektant	Geom. Dal Molin Franco Brennerstraße 49 I-39040 Vahrn		Projektierung
UV Koordinator	umwelt & gis Dr. Stefan Gasser Köstlanstr. 119 A 39042 Brixen		Koordination Boden, Wasser
Geologie	Geologie Dorfmann Dr. Joachim Dorfmann Auf der Frag 25 39043 Klausen		Geologie, Hydrologie, Geomorphologie
Biologie	umwelt & gis Dr. Stefan Gasser Köstlanstr. 119 A 39042 Brixen		Vegetation, Fauna, Flora, Landschaft, Sichtbarkeit

## 1.2 Projektstandort und Größe

Das Projektgebiet befindet sich außerhalb der Ortschaft Vahrn auf den Grundparzellen 986, 971, 972, 973, 975, 976, 977, 978, 979 der Katastralgemeinde Vahrn I. Die Erweiterung der Grube erfolgt auf einer, derzeit als Maisfeld in Reinkultur, genutzten Fläche von 25.000 m<sup>2</sup>. Der Abbau wird in 2 zeitlich gestaffelte Baulose gegliedert, so kann das abgetragene Humusmaterial vor Ort als Erdwall gelagert und mit der Erweiterung der Grube weiter gen Süden geschoben werden. Die Fläche der geplanten Erweiterung beträgt entlang der Aushuboberkante 25.000 m<sup>2</sup>, während die Abbautiefe maximal 20 m erreicht. Der Grundwasserspiegel wird nicht erreicht. Das maximale Aushubvolumen beträgt 365.200 m<sup>3</sup>. Die geplante Grube grenzt im Norden an die bestehende Grube „Michaeler“ und im Süden an eine natürliche Erhebung, welche am Südhang als Weinberg genutzt wird, während der Nordhang von Heckengehölzen dominiert wird. Im Osten grenzt das Projektgebiet an einen abschüssigen Waldstreifen, welcher ins Riggertal führt, aber vom restlichen Waldgebiet der Umgebung weitgehend isoliert ist. Im Westen trennt ein schmaler Waldstreifen mit hoher Böschung das Gelände von der Brennerstaatstraße SS12. Insgesamt liegt das Projektgelände höher als seine Umgebung, wodurch es aus der Tallage nicht wahrgenommen wird.

## 1.3 Projektrahmen und Abbauphasen

Der Abbaubereich wurde so gewählt, dass mit Grund und Boden möglichst schonend umgegangen wird. Nach Beendigung der Abbautätigkeit wird eine Auffüllung mit Inert - Material und mit überschüssigen sekundären Rohstoffen, gewonnen aus Baurestmassen, vorgenommen. Der ursprüngliche Zustand der Fläche, vor Beginn des Schotterabbaus, wird wiederhergestellt. Die Arbeiten werden zeitlich gestaffelt und somit in zwei ungefähr gleich große Baulose - beginnend von Norden her unterteilt. Somit muss das Material der Humusschicht nicht abtransportiert werden, sondern kann stets seitlich, im Bereich der bereits wieder aufgefüllten Fläche, gelagert werden. Die gesamte Abbau- und Wiederverfüllungsdauer soll maximal 7-8 Jahre betragen. Der Beginn der Abbauphase ist der März 2015.

Die Wiederverfüllung der Schottergrube Michaeler oder Vahrn beginnt nach erfolgtem Abbau des Materials, im Februar 2015. Die Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes wird sich über einen Zeitraum von 2 Jahren für die Grube Vahrn bzw. das entsprechende Baulos der Grube Lunger erstrecken, wobei der erste Teil der Wiederverfüllung die Errichtung der Zufahrtsstraße

für die Schottergrube Lunger betrifft.. Allgemein setzt sich das Auffüllmaterial aus den folgenden Komponenten zusammen:

- Reinem Aushubmaterial
- Schlämme und Flinse der Aufbereitung
- Recycelter Bauschutt
- 

In der nachfolgenden Tabelle sind die Herkunftsmaterialien für die Wiederverfüllung der beiden Gruben aufgeschlüsselt.

	Abbau- volumen m <sup>3</sup>	Fläche m <sup>2</sup>	Erdlage und Deckschicht	Schlämme	Recycle Material	Aushub- material
Grube Vahrn	135.000	8.900	17.800 m <sup>3</sup>	24.000 m <sup>3</sup>	8.000 m <sup>3</sup>	85.200 m <sup>3</sup>
Grube Lunger	365.000	25.000	50.000 m <sup>3</sup>	48.000 m <sup>3</sup>	16.000 m <sup>3</sup>	251.000 m <sup>3</sup>

Tabelle 1: Herkunft der Materialien für die Wiederverfüllung.

## 1.4 Verwendete Maschinen

Während der Abbauphase wird ein Raupenbagger 8-9 Stunden pro Tag, an ca. 230 Arbeitstagen im Jahr tätig sein. Zum Transport des Aushubmaterials werden zwei Lkw's eingesetzt, welche den höchsten europäischen Schadstoffklassen, Euro 4 und 5 entsprechen. Details sind untenstehender Tabelle zu entnehmen.

	Euro Klasse	Schalleistungspegel dB (A)	Einsatzzeiten [h/T]
LKW IVECO MAGIRUS A410 T	EURO 4	74-84	8-9 (kurzzeitig)
LKW ASTRA HD8 84	EURO 5	74-84	8-9 (kurzzeitig)
Raupenbagger CAT 330 D HVG	Motor erfüllt EU- Norm Stage IIIa	105	8-9 (permanent)

Tabelle 2: Schadstoffklasse und Schalleistungspegel im Dauerbetrieb, der eingesetzte Maschinen

## 1.5 Zufahrt und Transportwege

Die Zufahrt erfolgt über die SS12 Brennerstaatstraße und die bestehende Zufahrt der Grube „Vahrn“. Der Abtransport des Aushubmaterials erfolgt über die SS12 zum Kieswerk Vahrn der

Fa. Beton Eisack nahe der Autobahneinfahrt Vahrn. Die Transportstrecke beträgt ca. 2,2 km und muss, um einen täglichen Abtransport von 650,00 m<sup>3</sup> zu gewährleisten 47 Mal bewältigt werden. Der Verwendungsradius erstreckt sich ausgehend vom Kieswerk Vahrn nach Sterzing, Schabs bis nach Klausen-Gröden.

Details sind nachfolgender schematischer Darstellung der Transportwege zu entnehmen.

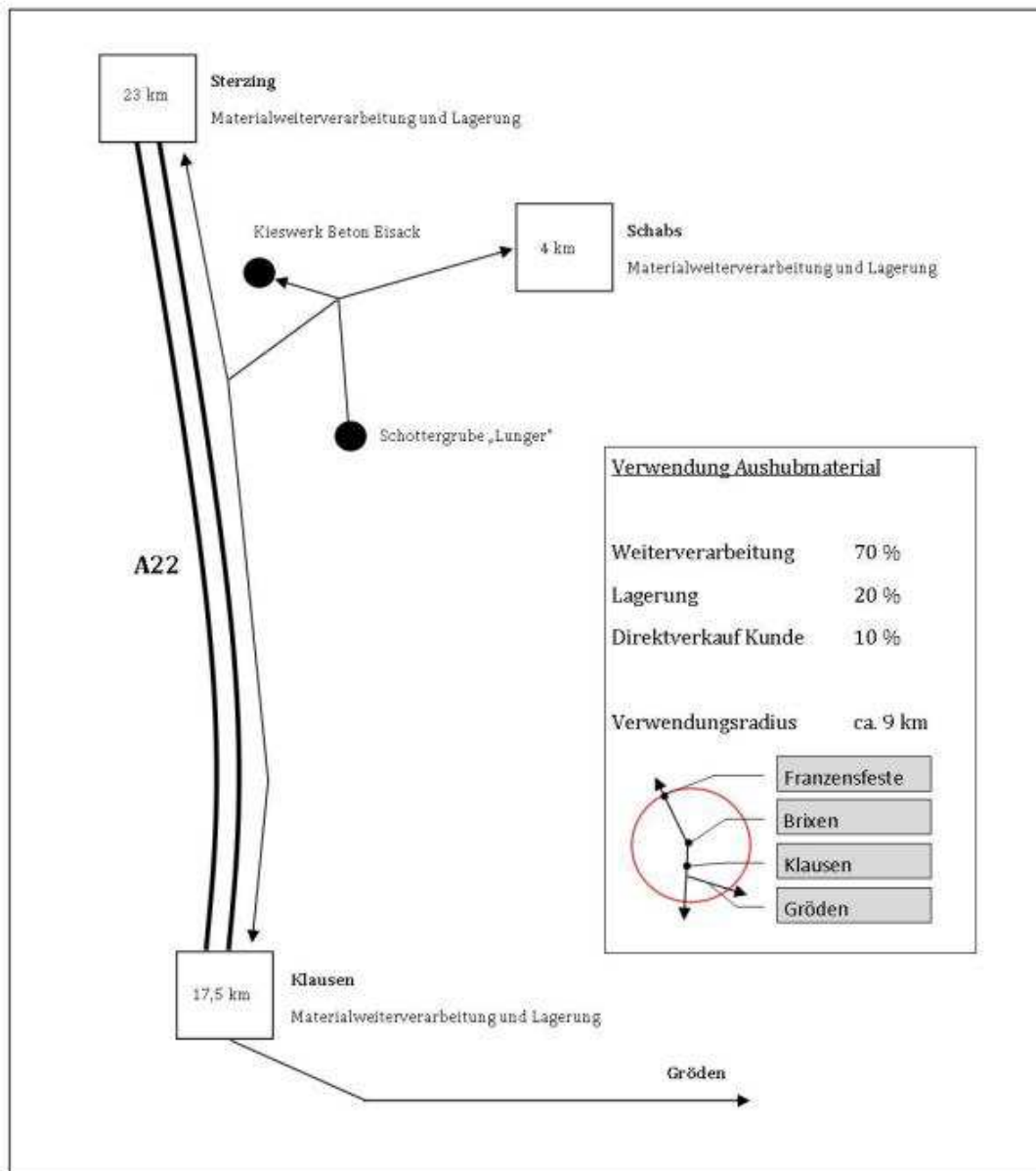


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Transportwege, ausgehend vom Kieswerk Vahrn

## 2 Umwelt

Das Projektgebiet präsentiert sich aktuell als Maisacker, der nach erfolgtem Abbau des Schotters, wieder hergestellt wird. Folglich handelt es sich bei dem Eingriff um ein temporäres Ereignis, das spätestens im Jahr 2025 zu seinem Ausgangszustand zurückkehrt.

Das schwer einsehbare Projektgebiet ist im Hinblick auf die Vielfalt der rundum liegenden Landschaft als mäßig zu bewerten. Auch wenn sich zwischen Autobahn und Hangfuß des Scheibenberges Wiesenflächen mit Hecken und wunderschönen Kastanienhainen abwechseln, ist die Staatsstraße und die Autobahn bzw. die Eisenbahn ein dominantes Element in der Landschaft.

Die Landschaft rund um das Projektgebiet ist bestimmt von Kulturlandschaft (Wiesen, Felder), Naturnahen Flächen (Wald in Richtung Riggertal) und Infrastrukturflächen (Straßen). In der Wahrnehmung des Menschen ändert sich nur für die Bewohner der einsehbaren Flächen etwas (Spinges, Raas, Vahrn). Auch wenn die Veränderung erstens gering und zweitens nur aus entsprechender Distanz erkennbar ist.

### 2.1 Vinkulierung

#### 2.1.1 Landschaftsplan der Gemeinde Vahrn

Der derzeit gültige Landschaftsplan der Gemeinde Vahrn wurde mit dem Beschluss der Landesregierung Nr. 599 vom 12.04.2010 genehmigt.

Das geplante Bauvorhaben befindet sich in einer landschaftlichen Bannzone. Die Ausweisung von Bannzonen hat zum Ziel, die für das Landschafts- und Siedlungsbild der Gemeinde Vahrn besonders charakteristischen und wertvollen Bereiche bestmöglich zu erhalten.

#### 2.1.2 Forstlich-Hydrogeographische Vinkulierung

Der gesamte Bereich des geplanten Bauvorhabens ist der hydrogeologischen Vinkulierung gemäß dem königlichen Dekret vom 30. Dezember 1923, Nr. 3267 unterworfen. Gemäß Art. 7 ist



---

die Umwandlung von Wald in andere Kulturklassen der Zustimmung des Forstkomitees bzw. der von diesen verlangten Auflagen unterworfen.

## 2.2 Landschaft

Im Projektgebiet finden sich nur wenige landschaftlich wertvolle Kulturelemente. Darunter Trocken- und Lesesteinmauern, sowie Feldhaine und Heckengehölze mit Bänken als Rastplätze für Wanderer. Südlich begrenzt ein Feldhain das Projektgebiet, dessen Vegetation von krautigen Arten (z. T. Neophyten) geprägt ist. An der dahinter liegenden Lesesteinmauer wurden veredelte Marillenbäume sowie einige typische Hecken- und Flurgehölze gepflanzt (z. B. Roter Hartriegel; Hundsrose). Die Hecke wird von einem alten, flechtenbewachsenen Kirschbaum überragt, welcher als Einzelbaum ein wichtiges Element im agrarisch geprägten Kulturraum darstellt. Am südwestlichen Eckpunkt, oberhalb des Weinbergs, befindet sich ein sonnenexponierter Rastplatz mit Bank und Wegkreuz. Ebenfalls am westlichen Rand befindet sich eine etwa 100 m lange Trockenmauer, welche allerdings nicht einsehbar ist und deren Bedeutung sich auf die Funktion als Habitat für Eidechsen und andere Reptilien beschränkt. Die genaue Lage der einzelnen Kulturelemente ist untenstehender Übersichtskarte zu entnehmen.

## 2.3 Sichtbarkeit

Für die Sichtbarkeitsberechnung (Viewshed Analyse) wurde das digitale Geländemodell der Autonomen Provinz Bozen mit einer Rasterauflösung von 20 m herangezogen.

Bei der Sichtbarkeitsanalyse auf Basis eines DGM muss berücksichtigt werden, dass die Berechnung ohne Einbeziehung von Objekten wie z. B. Gebäuden oder Bäumen und Wäldern erfolgt. Damit wird in der Realität die Sichtbarkeit der Schottergrube eher eingeschränkter sein und richtigerweise in der Beurteilung ein „worst- case“ Szenario angesetzt.

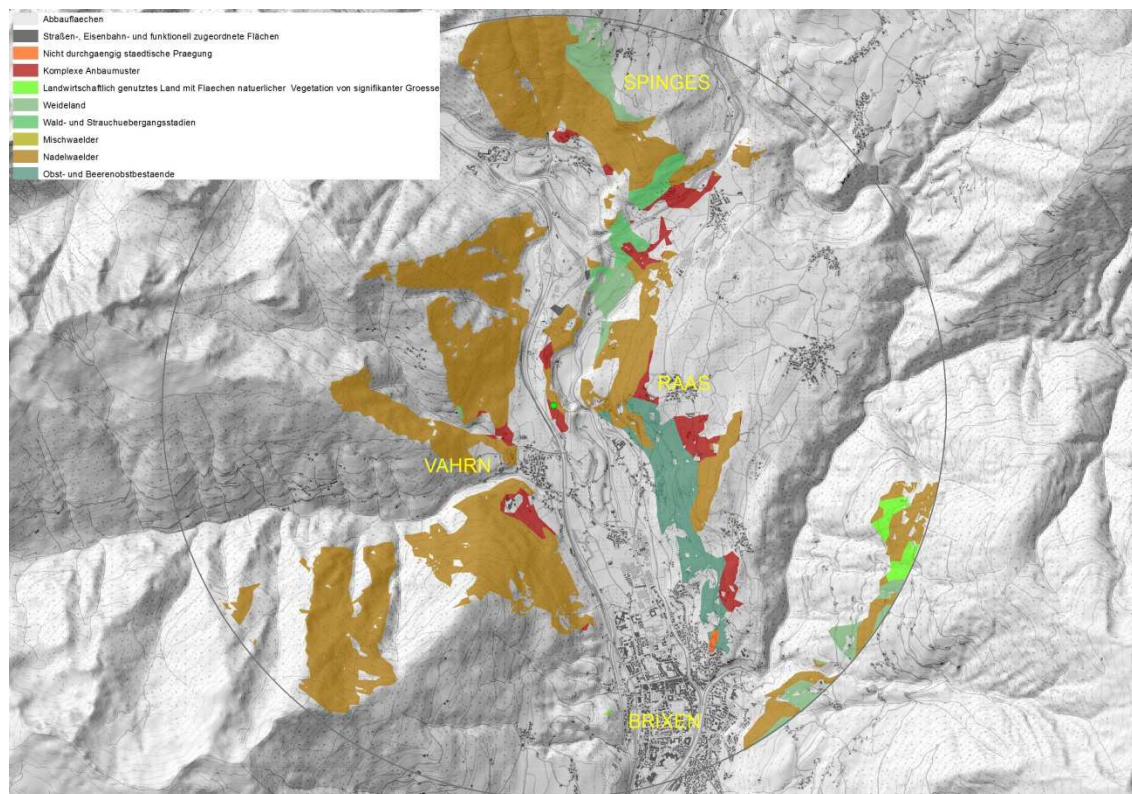


Abbildung 2: Sichtbare Flächen innerhalb des 5 km Radius

Für die Sichtbarkeitsanalyse wurde ein Radius von 5 km gewählt, da die Grube aus größeren Entfernungen nicht mehr wahrgenommen wird. Hinzu kommt der Umstand, dass die Grube in Richtung Osten und Westen von Bäumen umgeben wird, im Süden ein Damm errichtet wird und im Norden die schmale Zufahrtsstraße den Blick frei gibt.

Die Ergebnisse sind nachfolgender Tabelle zu entnehmen.

	Fläche ha
Abbaufleachen	0,03
Komplexe Anbaumuster	96,00
Obst- und Beerenobstbestände	116,20
Nicht durchgängig städtische Prägung	2,44
Landwirtschaftlich genutztes Land mit Flächen natürlicher Vegetation von signifikanter Grösse	20,52
Mischwälder	0,12
Nadelwälder	1188,91
Weideland	99,95
<b>SUMME</b>	<b>1524,15</b>
<b>Flächen von Relevanz</b>	<b>118,95</b>
<b>Flächen von geringer Relevanz</b>	<b>1405,20</b>
<b>SUMME</b>	<b>1524,15</b>

Tabelle 3: Sichtbare Flächen nach Bodennutzungstyp und Relevanz der Sichtbarkeit.

## 2.4 Flora

Im Osten und Westen wird das Projektgebiet von einem mehr oder weniger breiten Waldstreifen flankiert. Besagte Waldstreifen lassen sich nicht eindeutig nach FFH bzw. Natura 2000 Richtlinien klassifizieren. Es kann jedoch angenommen werden, dass es sich, berücksichtigt man das überwiegend feine Moränenmaterial, welches unter einer ca. 2 m mächtigen Humusschicht, den Bodengrund bildet, um eine Übergangsform zwischen *Erika-Föhren-Wald* und *Flaumeichenbuschwald* handelt. Besondere Beachtung verdient überdies ein eingestreutes Vorkommen von Schwarzföhren (*Pinus nigra*) im schmalen Waldstreifen zwischen Projektgebiet und Staatsstraße. Die Schwarzföhre kommt in Südtirol nur sporadisch verstreut vor.

Folgende Lebensräume konnten unterschieden werden:

- Feldhaine
- Waldränder

Durch das Projekt werden keine Rote Liste Arten, bzw. Natura 2000 Lebensräume beeinträchtigt.

## 2.5 Fauna

Aufgrund der relativen Isolation des Gebietes von den umliegenden naturnahen Waldgebieten, und der unauffälligen Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften, kann davon ausgegangen werden, dass weder durch den Bau, noch durch den Betrieb der künftigen Schottergrube, gefährdete Tierarten, einer nachhaltig negativen Einflussnahme ausgesetzt werden. Das momentan als Maisacker genutzte Projektgebiet, kann aufgrund seiner Struktur als Monokultur nicht als ökologisch wertvoll beschrieben werden. Das Feld kann aufgrund der kontinuierlichen anthropogenen Beeinflussung nur bedingt von angepassten, kulturfolgenden Arten als Lebensraum genutzt werden. Wie bereits angemerkt, kann eine lokale, potentiell negative Auswirkung auf die unmittelbar angrenzenden Lebensräume nicht ausgeschlossen werden. Selbige beschränkt sich aber explizit auf den Betriebszeitraum der Grube von ca. 2,4 Jahren. Anschließend wird das Gebiet wieder in seinen Ausgangszustand rückgeführt. Die umliegenden Ökosysteme bleiben unangetastet und behalten ihre ökologische Wertigkeit wie gehabt. Durch den Abbau in der Schottergrube werden keine Rote Liste Arten der ausgewählten Tiergruppen Säugetiere, Vögel und Reptilien nennenswert gestört.

### 3 Geologie

Zur Erkundung des Untergrundes wurde eine geologisch-hydrogeologische Kartierung des betroffenen Areals und der näheren Umgebung durchgeführt. Dabei erfolgte auch eine detaillierte Aufnahme der geologischen Verhältnisse und des lithologischen Aufbaus jener Bereiche, wo der Bodenaufbau genauer eingesehen werden kann. Basierend auf den Ergebnissen dieser Untersuchungen können Bodenkennwerte für die angetroffenen Bodenschichten angegeben werden, mit dessen Hilfe die Stabilität der geplanten Anschnittböschungen rechnerisch nachgewiesen werden kann. Der Aufbau des Untergrundes im Bereich der geplanten Schottergrube wird mittels zweier geologischer Schnitte graphisch dargestellt. Weiters werden im Geologischen Gutachten Hinweise zur Errichtung der Aushubböschungen, zur Wiederauffüllung nach Fertigstellung der Abbautätigkeit und zu den Kontrollen und Messungen während des Abbaus geliefert.

Die durchgeführten Untersuchungen haben ergeben, dass im Bereich der geplanten Schottergrube der Untergrund bis in eine Tiefe von ca. 20 bis 25 m aus gut verwertbaren fluvioglazialen Ablagerungen besteht. Es handelt sich dabei um durch Bäche und Flüsse umgelagerte Gletscherablagerungen, bestehend aus einem Gemisch aus Blöcken, Steinen und Kies, mit variablem Sandanteil. Im Liegenden d.h. unterhalb der fluvioglazialen Ablagerungen befinden sich glaziolakustrine Ablagerungen (sandige Seesedimente, glazialen Ursprungs). Beim Aushub könnten diese glaziolakustrinen Sande teilweise erreicht werden, wobei dessen Abbau aber nicht vorgesehen ist.

Aus hydrogeologischer Sicht treten im Bereich der geplanten Schottergrube sowie auch in der näheren Umgebung keine Quellaustritte und Vernässungszonen, sowie auch keine oberflächlichen Abflüsse auf. Die Schottergrube befindet sich auch nicht innerhalb der Trinkwasserschutzzone eines Trinkwasserbrunnens oder einer Quelle.

Um die Stabilität der geplanten bis zu ca. 23 m hohen Aushubböschungen der Schottergrube zu verifizieren, wurde eine Böschungsbruchberechnung mit der Software „Slide“ durchgeführt. Die Berechnung hat ergeben, dass mit folgender Geometrie die Böschungen stabil sind:

Böschungswinkel von 50°, wobei zusätzlich alle 5 m Höhe eine 1,6 m breite Berme vorzusehen ist.

Die geplante Schottergrube befindet sich in einer Zone, welche gegenwärtig als geologisch stabil eingestuft werden kann, da keine Steinschlaggefahr besteht und keine nennenswerten Anzeichen von Hanginstabilitäten beobachtet werden konnten. Da aber in den Randbereichen

der geplanten Schottergrube sich Trockensteinmauern befinden und dort im Zuge des Abbaus einzelne Blöcke mobilisiert werden könnten, muss auf beiden Seiten der Schottergrube durch entsprechende provisorische Schutzbauten eine Mobilisierung von einzelnen Blöcken verhindert werden, welche auch die darunter vorbeiführende SS 12 erreichen könnten. Unter der Voraussetzung der Durchführung dieser Sicherheitsvorkehrungen werden Dritte durch die Errichtung der Schottergrube und den dazugehörenden Abbau keine Schäden erleiden und auch nicht einer größeren Gefahr ausgesetzt (Art. 11 des DLH 42/2008, Prüfung der hydrogeologischen und hydraulischen Kompatibilität).

## 4 Staub, Lärm

### 4.1 Staub

Die Staubemission stellt einen zentralen Problemfaktor in der Abbauphase einer Schottergrube dar. Dies gilt insbesondere für niederschlagsarme Monate. Es ist anzunehmen, dass die Staubbelastung für die angrenzenden Gebiete zu Beginn der Abbautätigkeit, also bei Grabarbeiten an der Oberfläche am größten ist und mit zunehmender Eintiefung der Grube sukzessive abnimmt. Um die Staubentwicklung zu minimieren wird die Zufahrtsstraße zur Grube asphaltiert und wenn nötig mit Beregnungswasser besprenkelt. Durch diese Milderungsmaßnahmen sollte sich die Wirkung auf die umliegende Vegetation auf ein Minimum reduzieren lassen. Die Umrahmung des Projektgebietes durch Waldstreifen im Osten und Westen, sowie Erhebungen (Erdwall, Weinberg) im Süden dürften zudem einer ungehinderten Verfrachtung durch Wind entgegenwirken.

### 4.2 Lärm

Der Standort des Projektes „Lunger“ zeichnet sich durch relative räumliche Nähe zu Lärmintensiven Infrastrukturen (A22, SS12, Eisenbahn) aus. Untenstehende Tabelle enthält die Daten zum entstehenden Lärmpegel durch die Brennerautobahn bei Tag und bei Nacht unter Annahme des Transits von 30.175 Fahrzeugen pro Tag (DTV Zählraten, ASTAT Jahrbuch 2013). Dies entspricht der aktuellen Situation an der Hofstelle Lunger, ohne Einbezug der Lärmentwicklung durch die Schottergrube.

Während der Abbauphase wird in der Grube ein Raupenbagger mit einem Schalleistungspegel von 105 dB (A) ca. 8-9 Stunden täglich tätig sein. Als Milderungsmaßnahme gegen die Lärmausbreitung Richtung Wohnhaus wird mit dem vor Ort abgetragenen Humusmaterial ein Erdwall mit einer Höhe von 6 m und einer Länge von ca. 60 m errichtet. Selbiger Lärmschutzwall wird parallel zur Eröffnung der Baulose weiter nach Süden verschoben. Die digitale Simulation (CADNAA) der Lärmentwicklung und -Ausbreitung ergab für diesen Fall keine Veränderung der bestehenden Belastung für das betroffene Wohnhaus.

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
Hau Lunger			62.6	57.9	0.0	0.0		x	Gesamt	4.00	r	701557.88	5180334.05	686.00

Tabelle 4: Schalldruckpegel beim Wohnhaus "Lunger"- während der Abbauphase.

## 5 CO<sub>2</sub>-Bilanz

Da die Erarbeitung einer derartigen Bilanz diverse Unsicherheiten hinsichtlich der tatsächlichen CO<sub>2</sub>-Emission der verwendeten Fahrzeuge und Maschinen zu berücksichtigen hat, kann sie nur als grobe Überprüfung angesehen werden. Alle Daten und Berechnungen bzgl.

Kraftstoffverbrauch, Jahresleistung und CO<sub>2</sub>-Ausstoß basieren auf statistischen Mittelwerten und haben demnach bestenfalls Modellcharakter.

Um einen täglichen Abtransport von ca. 650,00 m<sup>3</sup> Materials zu gewährleisten, sind pro Tag etwa 47 Lkw-Fahrten nötig. Die gefahrene Strecke zwischen der künftigen Schottergrube und dem bestehenden Kieswerk nahe der Autobahneinfahrt Vahrn beträgt 2,5 km und muss 47 Mal pro Tag, d. h. 23,5 Mal (bzw. 23 und 24 Mal) pro eingesetztem Lkw, gefahren werden. Daraus ergibt sich eine Tageskilometerleistung von 117,5 km. Unter Annahme der in Kapitel 3.4 „Betriebs- und Öffnungszeiten“ beschriebenen Arbeitszeiten von 230 Tagen im Jahr (aufgeteilt auf 8, bzw. 9 h pro Tag zu je 50 %) ergibt sich eine Jahreskilometerleistung von 27025 km.

Für den eingesetzten Raupenbagger wird ein durchschnittlicher Verbrauch von 22,0 l pro Stunde veranschlagt, was bei einem Arbeitspensum von 1955 Jahresstunden (115 Tage\*8 h + 115 Tage\*9 h), einen Jahresverbrauch von 43.010 l Dieselkraftstoff ergibt. Verrechnet mit der Konstante 2,64 kg CO<sub>2</sub> pro l Diesel wurde ein Ausstoß von 113,5 t CO<sub>2</sub> berechnet. Alle Ergebnisse sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst.

Typ	Schadstoffklasse	Verbrauch [l/100 km]	Jahresleistung [km]	CO <sub>2</sub> -Emmission [t]
IVECO MAGIRUS A410 T	Euro 5	23,00	13.512,5	8,2
ASTRA HD8 84	Euro 4	23,00	13.512,5	8,2
		<b>Gesamt</b>	<b>27.025</b>	<b>16,4</b>
Raupenbagger CAT 330 D HVG	IIIIa	22,00 l/h	1.955 h	113,5

Tabelle 5: Aufschlüsselung der Daten zur Berechnung der CO<sub>2</sub>-Bilanz der eingesetzten Maschinen pro Jahr

## 5.1 CO<sub>2</sub>-Bilanz über gesamte Projektdauer

Der Abtransport von geschätzten 365.200 m<sup>3</sup> Aushubmaterial dauert bei einer max. Transportkapazität von 650,0 m<sup>3</sup> pro Tag insgesamt 561,8 Tage. Unter Annahme von 230 aktiven Arbeitstagen pro Jahr ergibt sich eine Gesamtbetriebsdauer von ca. 2,44 Jahren. Daraus folgt eine Gesamtemission von 316,96 t CO<sub>2</sub> über die gesamte Betriebszeit der Grube.

## 6 Milderungs- und Entlastungsmaßnahmen

Um etwaige negativen Auswirkungen (Böschungsbruch, Steinschlag) durch die Eingriffe zu verhindern, ist eine fachgerechte Ausführung der Böschungen mit entsprechendem Böschungswinkel im Lockergestein und evtl. konstruktive Sicherungsmaßnahmen laut geotechnischen Vorgaben vorzunehmen.

Durch die Aushubtätigkeit kommt es zur Zerstörung der landwirtschaftlich genutzten Fläche. Nach Beendigung der Grubentätigkeit muss der Urzustand wiederhergestellt werden. Die abgetragene Humusschicht von etwa 2 m Mächtigkeit wird als Erdwall, welcher zugleich als Lärmschutz zur Hofstelle Lunger hin dient, zwischengelagert um später wieder ausgebracht zu werden.

Um die Staubbelastung für die angrenzenden Gebiete und das Abbaugbiet selbst zu reduzieren, wird die Zufahrtsstraße asphaltiert und zusätzlich in niederschlagsarmen Monaten mit Beregnungswasser besprenkelt.

Zur Reduktion des hohen Kraftstoffverbrauchs, bzw. der damit verbundenen hohen CO<sub>2</sub>-Emissionen werden in der Schottergrube Lunger, wie auch im Variantenprojekt Neidegg modernste Maschinen der Euro-Schadstoffklassen 4 und 5, bzw. IIIa eingesetzt.



---

## 7 Ausgleichsmaßnahmen

Die Beträge die für die Festlegung der Ausgleichsmaßnahmen gebunden werden, belaufen sich erfahrungsgemäß auf 2 % der Ausgaben. In diesem Fall wird der Ankauf des Schotters vom Besitzer als Grundlage herangezogen, was bei einem Volumen von 365.000 m<sup>3</sup> und einem m<sup>3</sup> Preis von 3 € einen Betrag von 21.900 € ausmacht.

Für die Studie wurden zwei gleich teure Maßnahmen ausgearbeitet, einmal die Errichtung eines Hinweissystems für die Autofahrer auf den Rotwildwechsel zwischen der Einfahrt zum Fischerteich und jener zum Vahrner See, da auf diesem Abschnitt jährlich zwischen 2-4 Unfälle mit Rotwild passieren.

Die zweite Maßnahme sieht die unterirdische Verlegung der Telefonleitung, beginnend bei der Einfahrt zum Fischerteich, bis zur Einfahrt zur ehemaligen Grube „Forche“, nördlich vom gegenständlichen Projektgebiet, vor.

Dr. Stefan Gasser  
Köstlanstraße 119A  
39042 Brixen  
Tel: 0472 971052  
email: [info@umwelt-gis.it](mailto:info@umwelt-gis.it)

---

**UMWELT  GIS**

LANDSCHAFTSPLANUNG UND GEOINFORMATION  
PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA E GEOINFORMAZIONE

# 1 Progetto

## 1.1 Organigramma

Di seguito sono elencati i membri del gruppo VIA, del quale non fa parte il signor Dal Molin, essendo però il progettista viene elencato anche lui.

Committente	Beton Eisack GmbH Spitalwiese 14 39043 Klausen		
Progettista	Geom. Dal Molin Franco Brennerstraße 49 I-39040 Vahrn		Progetto
Coordinatore VIA	umwelt & gis Dr. Stefan Gasser Köstlanstr. 119 A 39042 Brixen		Coordinazione, Suolo, Acqua
Geologia	Geologie Dorfmann Dr. Joachim Dorfmann Auf der Frag 25 39043 Klausen		Geologie, Idrogeologia, Geomorfologia
Biologia	umwelt & gis Dr. Stefan Gasser Köstlanstr. 119 A 39042 Brixen		Vegetazione, Fauna Flora, Paesaggio, Studio di Visibilità

## 1.2 Sede e dimensioni del progetto

La zona del progetto si trova al di fuori della località Varna, sulle particelle fondiarie 986, 971, 972, 973, 975, 976, 977, 978, 979 del comune catastale di Varna I. L'ampliamento della cava viene effettuato su una superficie di 25.000 m<sup>2</sup>, attualmente adibita a campo di mais in coltura pura. L'estrazione viene suddivisa in 2 lotti scaglionati nel tempo, così da poter stoccare in loco sotto forma di terrapieno l'humus asportato che, con l'ampliamento della cava sarà poi spinto nuovamente verso sud. La superficie prevista dell'ampliamento è di 25.000 m<sup>2</sup> lungo il bordo superiore dello scavo, mentre la profondità di estrazione raggiunge al massimo i 20 m. Il livello freatico non viene raggiunto. Il volume massimo di scavo è di 365.200 m<sup>3</sup>. La cava prevista confina a nord con la cava "Michaeler" esistente e a sud con un rilievo naturale, il cui versante sud viene utilizzato come vigneto, mentre sul versante nord predominano le siepi. A est la zona del progetto confina con una ripida striscia boschiva, che conduce alla Val Riga ma che è ampiamente isolata dal resto della zona boschiva circostante. A ovest una stretta striscia boschiva fortemente scoscesa separa il terreno dalla statale SS12 del Brennero. Nel complesso il terreno del progetto si trova in posizione più elevata rispetto a quelli circostanti, per cui dal suolo non si percepisce.

## 1.3 Quadro programmatico e fasi di estrazione

L'area di estrazione è stata scelta in modo da non danneggiare, per quanto possibile, i terreni. Al termine delle operazioni di estrazione si procederà a un colmamento con materiale inerte e materie prime secondarie eccedenti, ricavate dalle macerie edili. Verrà ripristinata la condizione originaria della superficie, antecedente l'estrazione di ghiaia. I lavori saranno scaglionati nel tempo e quindi ripartiti in due lotti pressoché uguali per dimensioni, partendo da nord. Il materiale dello strato di humus non deve quindi essere portato via ma può sempre essere stoccato di lato, nella zona della superficie che è già stata nuovamente riempita. L'intera durata delle operazioni di estrazione e di nuovo riempimento deve corrispondere a un massimo di 7-8 anni. L'inizio della fase di estrazione è fissato a marzo 2015.

Il nuovo riempimento della cava pietrisco Michaeler o Varna inizia una volta avvenuta l'estrazione del materiale, a febbraio 2015. Il ripristino delle condizioni originarie si protrarrà sicuramente per un periodo di 2 anni per la cava Varna o per il rispettivo lotto della cava Lunger,

per cui la prima parte del nuovo riempimento concerne la costruzione della strada di accesso per la cava di pietrisco Lunger.

In generale il materiale di riempimento è così composto:

- materiale di scavo vero e proprio
- fanghi e melme di preparazione
- rifiuti edili riciclati.

Nella tabella che segue sono classificati i materiali d'origine per il nuovo riempimento delle due cave:

	Volume di estrazione m <sup>3</sup>	Superficie m <sup>2</sup>	Condizione del terreno e strato di copertura	Fanghi	Materiale di riciclo	Materiale di scavo
Cava Varna	135.000	8.900	17.800 m <sup>3</sup>	24.000 m <sup>3</sup>	8.000 m <sup>3</sup>	85.200 m <sup>3</sup>
Cava Lunger	365.000	25.000	50.000 m <sup>3</sup>	48.000 m <sup>3</sup>	16.000 m <sup>3</sup>	251.000 m <sup>3</sup>

Tabella 6: origine dei materiali per il nuovo riempimento.

#### 1.4 Macchine utilizzate

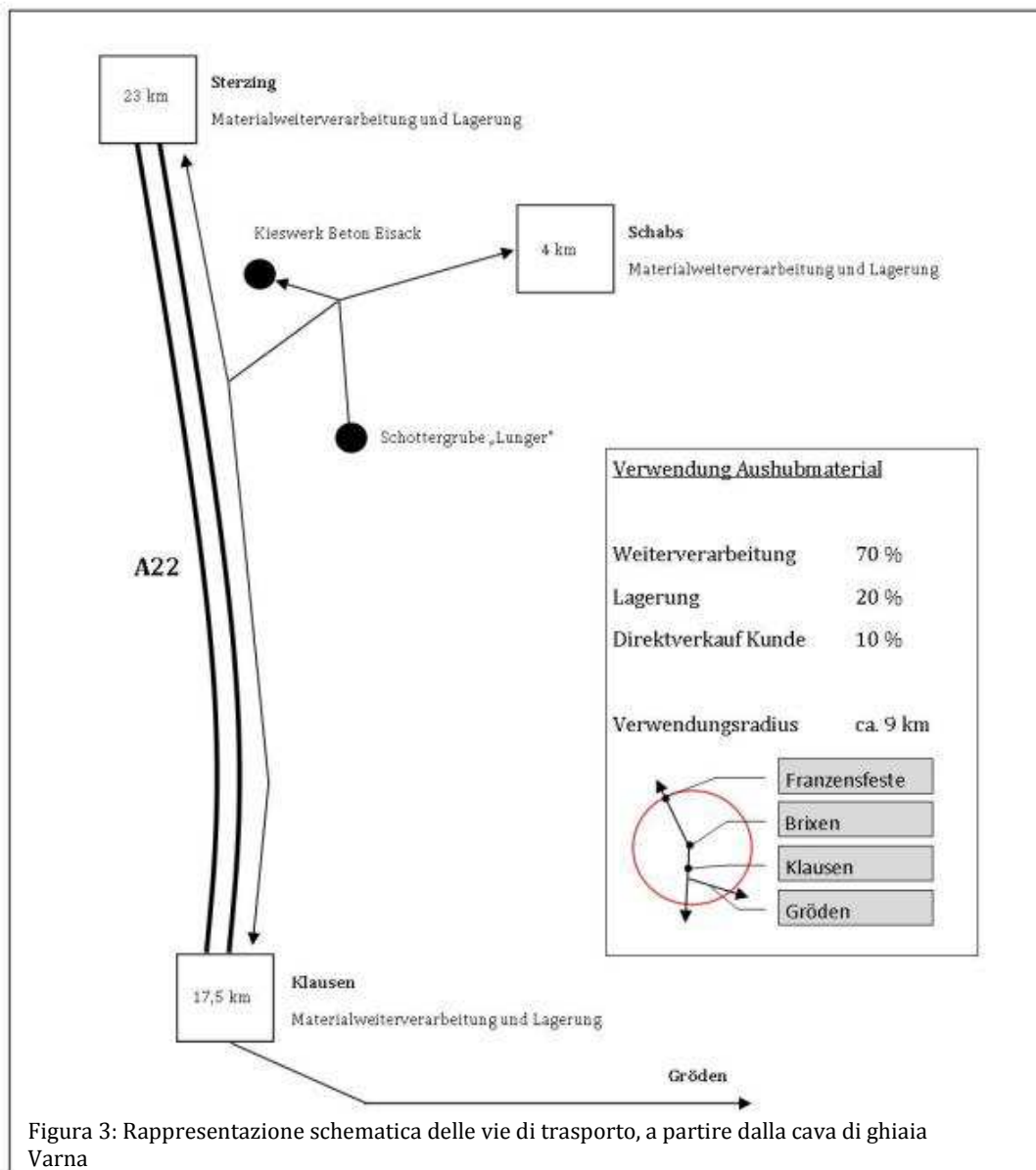
Durante la fase di estrazione un escavatore cingolato sarà in funzione per 8-9 ore al giorno, per circa 230 giorni lavorativi all'anno. Per trasportare il materiale di scavo verranno impiegati due camion conformi alle massime classi europee di emissioni inquinanti, Euro 4 e 5. I dettagli sono riportati nella tabella sottostante.

	Classe Euro	Livello di potenza sonora dB (A)	Tempi di impiego [h/G]
Camion IVECO MAGIRUS A410 T	EURO 4	74-84	8-9 (per breve tempo)
Camion ASTRA HD8 84	EURO 5	74-84	8-9 (per breve tempo)
Escavatore cingolato CAT 330 D HVG	Il motore soddisfa la norma UE Stage IIIa	105	8-9 (permanente)

Tabella 7: classe di emissioni inquinanti e livello di potenza sonora nel funzionamento continuo delle macchine utilizzate.

## 1.5 Accesso e vie di trasporto

Si accede attraverso la strada statale SS12 del Brennero e l'accesso esistente della cava "Varna". La rimozione del materiale di scavo viene effettuata attraverso la SS12 verso la cava di ghiaia Varna della ditta Beton Eisack, in prossimità dell'ingresso Varna dell'autostrada. Il tragitto di trasporto è di circa 2,2 km e, per garantire la rimozione giornaliera di 650,00 m<sup>3</sup>, deve essere ripetuto 47 volte. Il raggio di utilizzo si estende a partire dalla cava di ghiaia Varna verso Vipiteno, Sciaves e fino a Chiusa-Val Gardena. I dettagli sono riportati nella sottostante rappresentazione schematica delle vie di trasporto.



## 2 Ambiente

La zona del progetto si presenta attualmente come campo di mais che, una volta estratta la ghiaia, verrà ripristinato. Di conseguenza l'intervento è un evento di tipo temporaneo che al più tardi nel 2025 tornerà alla situazione di partenza.

La zona del progetto difficilmente riconoscibile deve essere considerata modesta rispetto alla varietà del paesaggio circostante. Anche se tra l'autostrada e la zona ripida del Monte Bersaglio si susseguono distese di prati con siepi e splendidi castagneti, la strada statale e l'autostrada o la ferrovia sono elementi dominanti del paesaggio.

Il paesaggio attorno alla zona del progetto si compone di aree antropizzate (prati, campi), superfici naturali (bosco in direzione della Val Riga) e superfici provviste di infrastrutture (strade). Un qualche cambiamento può essere percepito solo dagli abitanti delle superfici riconoscibili (Spinga, Rasa, Varna). Anche se il cambiamento è in primo luogo minimo e in secondo luogo riconoscibile solo da una certa distanza.

### 2.1 Vincoli

#### 2.1.1 Piano paesaggistico del Comune di Varna

Il piano paesaggistico del Comune di Varna attualmente in vigore è stato approvato con deliberazione della Giunta provinciale n. 599 del 12/04/2010.

Il progetto di costruzione previsto si trova nella zona di rispetto paesaggistica. L'assegnazione di zone di rispetto si prefigge come obiettivo la preservazione di aree di una certa tipicità e che possano valorizzare nel miglior modo possibile l'immagine paesaggistica e insediativa del Comune di Varna.

#### 2.1.2 Vincoli idrogeografico-forestali

L'intera area del previsto progetto di costruzione è soggetta a vincoli idrogeologici ai sensi del Regio Decreto del 30 dicembre 1923, n. 3267. Ai sensi dell'art. 7 la conversione di boschi in altre classi di colture è soggetta all'approvazione del comitato forestale o alle condizioni imposte da quest'ultimo.

---

## 2.2 Paesaggio

Nella zona del progetto sono presenti solo scarsi elementi di coltura con valore paesaggistico, tra cui muretti a secco e in pietrisco, nonché boschetti e siepi con panchine per la sosta degli escursionisti. A sud delimita la zona del progetto un boschetto, la cui vegetazione è caratterizzata da varietà erbacee (per es. neofite). Dietro il muretto in pietrisco alle sue spalle sono stati piantati alberi innestati di albicocche, alcune siepi tipiche e vegetazione ripariale (per es. corniolo sanguigno, rosa canina). La siepe è sovrastata da un vecchio albero di ciliegie coperto di licheni che, essendo solo, rappresenta un elemento importante nello spazio colturale di natura agricola. All'angolo a sud-ovest, al di sopra del vigneto, si trova una piazzola di sosta esposta al sole provvista di panchina e di crocifisso. Anche sul margine occidentale è presente un muretto a secco lungo circa 100 m, che non è comunque visibile e la cui importanza si limita al fatto che funge da habitat per lucertole e altri rettili. La posizione precisa dei singoli elementi culturali si può ricavare dalla carta sinottica sotto riportata.

## 2.3 Sensibilità visiva

Per il calcolo della sensibilità visiva (analisi Viewshed) si è fatto ricorso al modello digitale di terreno della Provincia Autonoma di Bolzano con risoluzione spaziale di 20 m.

Nell'analisi della sensibilità visiva basata su un DGM si deve tenere considerare che il calcolo viene fatto senza includere elementi quali per es. edifici o alberi e boschi. Quindi nella realtà la sensibilità visiva del deposito di pietrisco sarà piuttosto limitata e nella valutazione verrà correttamente applicato uno scenario "worst-case".



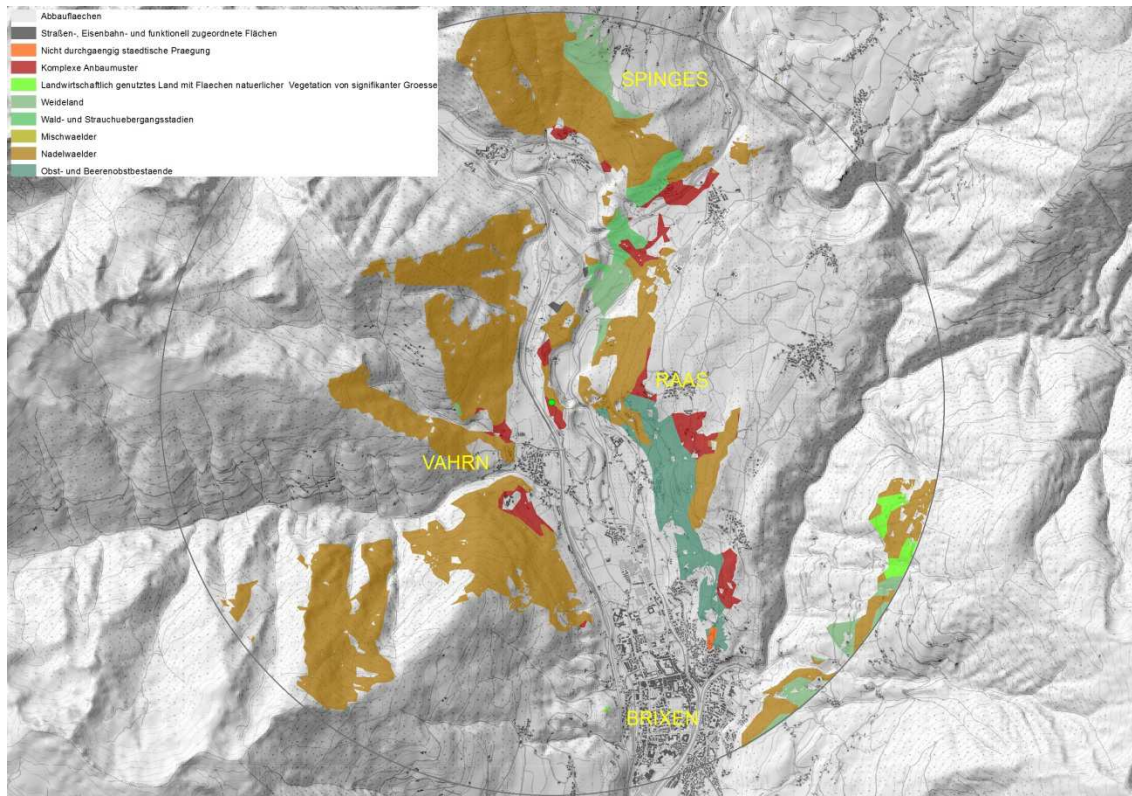


Figura 4: superfici visibili entro un raggio di 5 km

Per l'analisi della sensibilità visiva è stato scelto un raggio di 5 km, in quanto la cava non si può più scorgere da una distanza maggiore. A tutto ciò si deve aggiungere che la cava è circondata da alberi in direzione est e ovest, che a sud verrà costruita una diga e che a nord la stretta strada di accesso lascia la visuale libera.

I risultati si possono ricavare dalla tabella sottostante.

	Superficie ha
Superfici di estrazione	0,03
Modelli di coltivazione complessi	96,00
Patrimonio forestale consistente in alberi da frutta e frutti di bosco	116,20
Impronta urbana non comune	2,44
Terreno adibito a uso agricolo con superfici di vegetazione naturale di dimensioni importanti	20,52
Boschi misti	0,12
Boschi di conifere	1188,91
Terreno da pascolo	99,95
<b>TOTALE</b>	<b>1524,15</b>
<b>Superfici di rilevanza</b>	<b>118,95</b>
<b>Superfici di rilevanza ridotta</b>	<b>1405,20</b>
<b>TOTALE</b>	<b>1524,15</b>

Tabella 8: superfici visibili secondo il tipo di sfruttamento del terreno e la rilevanza della visibilità.

## 2.4 Flora

A est e a ovest la zona del progetto è fiancheggiata da una striscia boschiva più o meno ampia. Le strisce boschive come la suddetta non sono classificabili in maniera univoca sulla base delle direttive FFH o Natura 2000. Si può però supporre, considerando il materiale morenico prevalentemente fine che forma il fondo del terreno al di sotto di uno strato di humus spesso circa 2 m, che si tratti di una forma di transizione tra *bosco di erica e pini silvestri* e *boscaglia a roverella*. Merita particolare attenzione, inoltre, la presenza di pini neri (*Pinus nigra*) che si susseguono a tratti nella stretta striscia boschiva compresa tra la zona del progetto e la strada statale. In Alto Adige i pini neri sono piuttosto rari.

È stato possibile distinguere i seguenti habitat

- siepi
- margini dei boschi.

L'esecuzione del progetto non pregiudica le specie che rientrano nella Lista Rossa o gli habitat secondo la classificazione di Natura 2000.

## 2.5 Fauna

A causa del relativo isolamento dell'area rispetto alle zone boschive naturali circostanti e della composizione poco appariscente delle biocenosi, si può presupporre che né i lavori di costruzione, né tantomeno il funzionamento della futura cava di pietrisco avranno ripercussioni negative durevoli su specie animali in pericolo. La zona del progetto al momento adibita a campo di mais per la sua struttura di monocoltura non può essere definita come ecologicamente pregiata. Il campo, visto il continuo influsso antropogenico, può essere sfruttato come spazio vitale solo con riserva da specie idonee, che si adattino alla coltura. Come già osservato, non si può escludere un influsso locale, potenzialmente negativo, sugli spazi vitali immediatamente confinanti. Ciò è però chiaramente limitato al periodo di funzionamento della cava, corrispondente a circa 2,4 anni. Successivamente la zona sarà riportata alle sue condizioni originarie. Gli ecosistemi circostanti restano inalterati e mantengono la loro consueta valenza ecologica.

La demolizione nella cava di pietrisco non danneggerà in modo evidente alcuna specie rientrante nella Lista Rossa dei gruppi di animali selezionati quali mammiferi, uccelli e rettili.

### 3 Geologia

Per studiare il sottosuolo è stato eseguito un rilevamento geologico-idrogeologico dell'area direttamente interessata e della zona circostante. È anche stato effettuato un rilievo geologico e litologico di dettaglio delle zone, dove sono presenti affioramenti che mostrano la stratigrafia del terreno. In base ai risultati di queste indagini sono stati definiti i vari parametri geotecnici dei vari strati di terreno riscontrati. Questi parametri sono poi stati utilizzati per verificare la stabilità delle scarpate della cava in progetto. Per illustrare l'assetto geologico della zona interessata sono state costruite due sezioni geologiche. Nello studio geologico vengono inoltre fornite indicazioni per la realizzazione delle scarpate della cava, per i riempimenti da realizzare a termine dell'estrazione e per i controlli e le misurazioni durante i lavori di estrazione.

Dalle indagini eseguite è emerso, che presso la cava in progetto il sottosuolo è formato fino ad una profondità di circa 20-25 m da depositi fluvioglaciali idonei per l'estrazione. Si tratta di depositi glaciali rimaneggiati da fiumi e torrenti, composti da una mistura di blocchi, ciottoli e ghiaia con un contenuto di sabbia variabile. Al di sotto dei depositi fluvioglaciali sono presenti depositi glaciolacustri (depositi di lago, di origine glaciale). Durante l'estrazione queste sabbie glaciolacustri possono essere raggiunte parzialmente, la cui estrazione però non è prevista.

Dal punto di vista idrogeologico presso la cava in progetto e la zona circostante, non sono presenti sorgenti, zone umide e deflussi superficiali. La cava non si trova all'interno di una zona di tutela di acqua potabile di un pozzo o di una sorgente.

Per controllare la stabilità delle scarpate della cava in progetto, che raggiungono una altezza massima di circa 23 m, è stata eseguita una verifica di stabilità con il software „Slide“. Dalla verifica è emerso, che le scarpate sono stabili con la seguente geometria: angolo di scapata di 50° con una berma (gradone) larga 1,6 m ogni 5 m di altezza.

La cava in progetto si trova in una zona attualmente stabile dal punto di vista geologico, poiché non esiste un pericolo di caduta massi dall'alto e non sono visibili segni di instabilità dei versanti. Visto che però lungo i margini della cava sono presenti dei muri a secco, dai quali è possibile il crollo di singoli blocchi, si dovrà realizzare delle opere di protezione provvisorie. Queste opere sono necessarie lungo due lati della cava e garantiscono, che i blocchi non raggiungano le zone sottostanti, dove è situata anche la strada statale SS 12. Realizzando queste misure di sicurezza si può garantire, che la costruzione della cava e la successiva estrazione non creano danni o rischi maggiori a terzi (art. 11 del P.P. n. 42/2008, Prova di compatibilità idrogeologica e idrologica).

## 4 Polveri, Rumorosità

### 4.1 Polveri

L'emissione di polveri rappresenta un fattore problematico fondamentale nella fase di demolizione di una cava di pietrisco. Ciò vale in particolare per i mesi caratterizzati da ridotte precipitazioni. Si deve supporre che l'inquinamento da polveri per le zone adiacenti raggiunga il massimo livello all'inizio delle operazioni di demolizione, quindi durante i lavori di scavo sulla superficie, diminuendo di conseguenza con il diminuire dell'erosione della cava. Per ridurre al minimo la formazione di polveri, la strada di accesso alla cava verrà asfaltata e, se necessario irrorata con acqua di irrigazione. Queste misure di mitigazione dovrebbero determinare una riduzione al minimo degli effetti sulla vegetazione circostante. Delimitando la zona del progetto mediante strisce boschive a est e a ovest e grazie alle aree sopraelevate (terrapieno, vigneto) a sud, si dovrebbe inoltre riuscire a fronteggiare il libero trasporto di particelle dovuto al vento.

### 4.2 Rumorosità

La sede del progetto "Lunger" è caratterizzata da una relativa vicinanza spaziale a infrastrutture a intensa rumorosità (A22, SS12, ferrovia). Nella tabella sotto riportata sono inseriti i dati relativi al livello di rumorosità risultante dall'autostrada del Brennero di giorno e di notte, ipotizzando il transito di 30.175 veicoli al giorno (cifre DTB, annuario ASTAT 2013). Ciò corrisponde alla situazione attuale nel cantiere Lungner, senza includere la generazione di rumore dovuta alla cava.

Durante la fase di demolizione nella cava un escavatore cingolato con livello di pressione acustica pari a 105 dB (A) sarà operativo per circa 8-9 ore al giorno. Come misura di mitigazione contro la diffusione del rumore in direzione dell'abitazione verrà eretto un terrapieno alto 6 m e lungo circa 60 m, utilizzando l'humus asportato in loco. Tale barriera antirumore sarà nuovamente sospinta a sud contemporaneamente all'apertura dei lotti. La simulazione digitale (CADNAA) della generazione e della diffusione del rumore in questo caso non fornisce alcuna variazione dell'inquinamento acustico esistente per l'abitazione interessata.

Denominazione	M.	ID	Livello Lr		Parametro di riferimento		Tipo di utilizzo			Altezza		Coordinate		
			Giorno	Notte	Giorno	Notte	Zona	Auto	Tipo di rumore			X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
Hau Lunger			62.6	57.9	0.0	0.0		x	Totale	4.00	r	701557.88	5180334.05	686.00

Tabella 9: livello di pressione acustica nell'abitazione "Lunger", durante la fase di demolizione.

## 5 Bilancio delle emissioni di CO<sub>2</sub>

Dato che l'elaborazione di un simile bilancio deve tenere conto delle diverse incertezze riguardo alle effettive emissioni di CO<sub>2</sub> dei veicoli e delle macchine utilizzati, la si può considerare solo come una verifica approssimativa. Tutti i dati e i calcoli riguardo a consumo di carburante, resa annua ed emissioni di CO<sub>2</sub> si basano su valori medi statistici e valgono quindi nel migliore dei casi da modelli.

Allo scopo di garantire una rimozione giornaliera di circa 650,00 m<sup>3</sup> di materiale, è necessario che ogni giorno i camion effettuino all'incirca 47 viaggi. Il tragitto percorso tra la futura cava di pietrisco e il deposito di ghiaia esistente in prossimità dell'ingresso dell'autostrada di Varna è di 2,5 km e deve essere percorso 47 volte al giorno, vale a dire 23,5 volte (o 23 2 24 volte) da ogni camion impiegato. Ne risulta una resa chilometrica giornaliera di 117,5 km. Ipotizzando gli orari di lavoro descritti al capitolo 3.4 "Orari di servizio e di apertura", pari a 230 giorni l'anno (ripartiti in 8 o 9 h al giorno, ognuno al 50%) risulta una resa chilometrica annua di 27.025 km. Per l'escavatore cingolato utilizzato si preventiva un consumo medio di 22,0 l'ora, da cui risulta che, se il lavoro è pari a 1955 ore annue (115 giorni \* 8 h + 115 giorni \* 9 h), il consumo annuo corrisponde a 43.010 l di carburante diesel. Effettuando il calcolo con la costante di 2,64 kg di CO<sub>2</sub> per litro di diesel, le emissioni calcolate corrispondono a 113,5 t di CO<sub>2</sub>. Tutti i risultati sono riportati nella tabella che segue.

Tipo	Classe di emissioni nocive	Consumo [l/100 km]	Resa annua [km]	Emissioni di CO <sub>2</sub> [t]
IVECO MAGIRUS A410 T	Euro 5	23,00	13.512,5	8,2
ASTRA HD8 84	Euro 4	23,00	13.512,5	8,2
		<b>Totale</b>	<b>27.025</b>	<b>16,4</b>
Escavatore cingolato CAT 330 D HVG	IIIa	22,00 l/h	1.955 h	113,5

Tabella 10: suddivisione dei dati per il calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub> all'anno delle macchine utilizzate.

## 5.1 Bilancio delle emissioni di CO<sub>2</sub> per l'intera durata del progetto

La rimozione del materiale di scavo stimato in 365.200 m<sup>3</sup> per una capacità massima di trasporto di 650,0 m<sup>3</sup> al giorno si protrarrà in totale per 561,8 giorni. Ipotizzando 230 giorni lavorativi attivi all'anno risulta una durata totale del servizio di circa 2,44 anni. Ne consegue un'emissione totale di 316,96 t di CO<sub>2</sub> per l'intero periodo di utilizzo della cava.

## 6 Misure di attenuazione

Allo scopo di escludere eventuali effetti (rottura della scarpata, caduta pietre) dovuti agli interventi, è necessario che le scarpate siano eseguite a regola d'arte, con adeguato angolo di scarpata nella roccia incoerente e che gli interventi costruttivi di messa in sicurezza siano effettuati secondo le prescrizioni geotecniche.

Le operazioni di scavo comportano la distruzione della superficie adibita a uso agricolo. Al termine di tali operazioni occorrerà ripristinare la condizione originaria. Lo strato di circa 2 m di spessore di humus asportato viene temporaneamente stoccato come terrapieno che funge al contempo da barriera antirumore per il cantiere Lunger e che sarà riportato in un momento successivo.

Per ridurre anche l'inquinamento da polveri sulle zone confinanti e sulla zona di demolizione, la strada di accesso viene asfaltata e nei mesi caratterizzati da ridotte precipitazioni irrorata addizionalmente con acqua di irrigazione

Per ridurre l'elevato consumo di carburante ovvero le elevate emissioni di CO<sub>2</sub> a esso correlate, nel deposito di pietrisco Lunger, come anche nella variante di progetto Neidegg, vengono impiegate le più moderne macchine delle classi di emissioni nocive 4 e 5 o IIIa.

---

## 7 Misure di mitigazione

I costi previsti per le misure di mitigazione rappresentano il 2 % dei costi complessivi. In questo caso viene preso in considerazione l'importo da pagare ( 3 €/m<sup>3</sup>) per il materiale scavato (365.000 m<sup>3</sup>), che sarebbe 21.900 €.

Per lo studio sono stati elaborati due misure dello stesso valore economico. La prima misura prevede l'installazione di un sistema informativo "Cervo in transito" tra il bivio per il laghetto di pesca a Varna e quello per il Lagho di Varna. Su questo tratto attualmente vengono registrati 2 -4 incidenti con cervi all'anno.

La seconda misura prevede la posa sotterranea della linea telefonica, cominciando dal bivio per il laghetto di pesca fino all'entrata della vecchia cava "Forche", situate nel nord del progetto attuale.