

Toscano Naturstein, Andeer

# Umweltverträglichkeitsbericht

## Erweiterung Steinbruch Crap da Sal

Voruntersuchung / Gemeindeversammlung

# Impressum

## **Auftraggeber**

Toscano Naturstein, CH-7430 Thuisis

## **Kontaktperson**

Titus Toscano  
+41 81 650 05 60

## **Bearbeitung**

Stauffer & Studach AG (Koordination, Gesamtbericht, Endgestaltung)  
Alexanderstrasse 38, CH-7000 Chur  
[www.stauffer-studach.ch](http://www.stauffer-studach.ch)

Silvio Sauter, Projektleitung  
+41 81 258 34 45  
[s.sauter@stauffer-studach.ch](mailto:s.sauter@stauffer-studach.ch)

Martin Zahner, Sachbearbeitung

Hartmann & Sauter, Chur (Landschaft, Landschaftsbild)  
Joseph Sauter

Atragene, Chur (Waldvegetation, Endgestaltung)  
Peter Weidmann

Büro für technische Geologie, Sargans (Geologie)  
Dr. Franz Keller

DOL Environmental Engineering & Consulting, St.Gallen  
Dan Ljunberg

Toscano AG, Thuisis (Erschütterungsprognosen, Sprengüberwachung)  
Titus Toscano

## **Erstellung**

2007, 2008, 2017, 2018

## **Bearbeitungsstand**

2. März 2018

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>4</b>
1.1	Ausgangslage und Vorgehen	4
1.2	Inhalt UV-Bericht, Relevanzmatrix	4
1.3	Rechtsgrundlagen, UVB-Pflicht	5
<b>2</b>	<b>Raumplanung</b>	<b>6</b>
2.1	Richtplanung	6
2.2	Nutzungsplanung	7
2.3	Baubewilligung, Zusatzbewilligungen	7
<b>3</b>	<b>Abbauvorhaben</b>	<b>7</b>
3.1	Überblick	7
3.2	Geschichtliches	8
3.3	Verwendung Andeerergranit	8
3.4	Abbauvorhaben	9
3.5	Endgestaltung	12
<b>4</b>	<b>Auswirkungen auf die Umwelt</b>	<b>17</b>
4.1	Luft	17
4.2	Gewässerschutz / Hydrologie	20
4.3	Boden und Geologie	21
4.4	Erschütterungen / Schleuderwirkung	23
4.5	Lärm	25
4.6	Flora und Fauna	27
4.7	Landschaftsbild	34
4.8	Wald	39
<b>5</b>	<b>Sicherheit / Störfallvorsorge</b>	<b>41</b>
5.1	Unfall bei Sprengungen	41
5.2	Gewässerverschmutzung	41
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung und Gesamtbeurteilung</b>	<b>42</b>
6.1	Luft	42
6.2	Gewässerschutz / Hydrologie	42
6.3	Boden und Geologie	42
6.4	Erschütterungen / Schleuderwirkung	42
6.5	Lärm	43
6.6	Flora und Fauna	43
6.7	Landschaftsbild	43
6.8	Wald	43
6.9	Gesamthafte Beurteilung	44
<b>7</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>45</b>
7.1	Projektgrundlagen	45
7.2	Gesetzliche Grundlagen	45
7.3	Grundlagen Raumplanung	46
7.4	Grundlagen Luft	46
7.5	Grundlagen Flora und Fauna	47

<b>8</b>	<b>Anhang</b>	<b>48</b>
8.1	Anhang Endgestaltung	48
8.2	Anhang Luft	51
8.3	Anhang Gewässerschutz / Hydrologie	53
8.4	Anhang Boden und Geologie	54
8.5	Anhang Erschütterungen / Schleuderwirkung	59
8.6	Anhang Lärm	61
8.7	Anhang Flora und Fauna	63
8.8	Anhang Landschaftsbild	70

## 1 Einleitung

### 1.1 Ausgangslage und Vorgehen

Der Steinbruch Crap da Sal auf Territorium der Gemeinde Andeer wird seit 1981 von der Toscano AG betrieben. Jährlich werden rund 8000 bis (maximal) 20 000 m<sup>3</sup> Gesteinsmaterial (abhängig von Nachfrage und Materialqualität) abgebaut. Die Reserve beträgt heute noch ca. 80 000 m<sup>3</sup> und reicht für die nächsten rund 3 bis 4 Jahre. Damit ein Unterbruch der Abbauarbeiten vermieden werden kann, werden die planerischen Voraussetzungen für eine Erweiterung frühzeitig erarbeitet.

Die Betreiberin Toscano AG plant südlich des bestehenden Abbaugebietes eine Erweiterung mit einem Abbauvolumen von total ca. 600 000 m<sup>3</sup>. Diese Erweiterung beinhaltet 3 Etappen, welche im Sinne einer langfristigen Planung über einen vorgesehenen Zeitraum von etwa 80 Jahren abgebaut werden sollen. Die UVP-Pflichtgrenze für Materialabbau von 300 000 m<sup>3</sup> wird somit überschritten. Das Vorhaben unterliegt der Umweltverträglichkeitsprüfung. Das hier vorliegende Dossier umfasst den Umweltverträglichkeitsbericht (UVB).

Das Restmaterial des Steinbruchs Crap da Sal und des ebenfalls durch die Toscano Naturstein AG betriebenen Steinbruchs Parsagna wird im Werk Parsagna zu hochwertigem Material wie Schotter, Betonkies oder Asphaltkies verwertet. Jährlich fallen ca. 3000 m<sup>3</sup> Restmaterial an. Bei Inangriffnahme des Steinbruchs Erweiterung dient der heute bestehende Steinbruch Crap da Sal als Abraumdeponie. Die bis anhin genutzte Abraumdeponie Palé dient heute mehrheitlich für die Ablagerung des Ausbruchmaterials in Zusammenhang mit dem Projekt Sicherheitsstollen Nationalstrasse 13 des Bundesamtes für Strassen ASTRA.

### 1.2 Inhalt UV-Bericht, Relevanzmatrix

Das Vorgehen betreffend UVB wurde mit der kantonalen Fachstelle, Amt für Natur und Umwelt (ANU) festgelegt. Anhand einer Relevanzmatrix wurden die für die Untersuchung relevanten Punkte mit dem ANU besprochen und im Sinne eines Pflichtenheftes festgelegt.

Umweltbereich	Potentielle Belastung	Ausgangszustand	Bau- / Betriebsphase	Störfallvorsorge
Luft (ev. Klima)	Luftverschmutzung durch Verkehr (Abgase/Staub) und durch Sprengungen (Staub)	x	x	-
Wasser	Beeinträchtigung von Oberflächengewässer (Fischgewässer)	-	-	-

	Schadstoffeintrag	x	x	x
	Störung des Wasserhaushaltes (Grundwasser/Quellen)	x	x	x
Boden und Geologie	Flächenbeanspruchung	x	x	-
	Störung des Bodenaufbaus	x	x	-
Erschütterungen	Erschütterungen/Erosionen (durch Sprengungen); Schleuderwirkung	x	x	x
Lärm	Lärmimmissionen auf Siedlung	x	x	-
Flora	Beanspruchung/Beeinträchtigung Flora	x	x	-
Fauna	Beeinträchtigung von Lebensräumen und Schutzgebieten	x	x	-
Landschaftsbild	Beeinträchtigung des Landschaftsbildes	x	x	-
Wald	Rodungen	x	x	-
	Beeinträchtigung Schutzfunktion	x	x	-
	Beeinträchtigung der Nutzung	x	x	-

x = relevant

(x) = Relevanz fraglich

- = von vornherein nicht relevant

### 1.3 Rechtsgrundlagen, UVB-Pflicht

Gemäss Art. 10a des Umweltschutzgesetzes (USG) muss eine Behörde die Umweltverträglichkeit eines Bauvorhabens, welches die Umwelt erheblich belasten könnte, prüfen, bevor sie über die Anlage entscheidet. Diese Anlagen sind im Anhang der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) bezeichnet. Steinbrüche sind UVP-pflichtig, wenn die Materialentnahme ein Gesamtvolumen von 300 000 m<sup>3</sup> überschreitet (vgl. UVPV, Anhang Nr. 80.3). Das vorliegende Abbauvorhaben unterliegt somit der Umweltverträglichkeitsprüfung.

Für die UV-Prüfung ist das Nutzungsplangenehmigungsverfahren das massgebende Verfahren (Leitverfahren). Genehmigungsbehörde ist die Regierung des Kantons Graubündens.

## 2 Raumplanung

### 2.1 Richtplanung

#### 2.1.1 Kantonaler Richtplan

Im kantonalen Richtplan ist der bestehende Abbau in Crap da Sal (Objekt Nr. 04.VB.05.1) als Ausgangslage bezeichnet. Zudem ist das Erweiterungsgebiete Crap da Sal (Objekt Nr. 04.VB.05.4) mit einem Volumen von 600 000 m<sup>3</sup> als Festsetzung im Richtplan enthalten.

Inhaltlich entspricht das Vorhaben den Zielsetzungen des Richtplanes, wonach:

- Die vorhandenen Potenziale zur Wertschöpfung aus dem Abbau von Steinen und Erden über die Selbstversorgung hinaus für den Export langfristig sichergestellt [werden]. (Grundsätze, Kapitel 7.4).

#### 2.1.2 Regionaler Richtplan

Im regionalen Richtplan Viamala sind das bestehenden Abbaugebiete in Crap da Sal (Objekt. Nr. 3.606.1) als Ausgangslage und die Erweiterung (Crap da Sal, Nr. 3.606.2) als Festsetzung enthalten.

Im Rahmen der 2009 durchgeführten regionalen Richtplan Materialabbau und -verwertung wurde das bestehende Volumen der drei Steinbrüche in Andeer (Cuolmet, Crap da Sal und Parsagna) von rund 330 000 m<sup>3</sup> mit der Aufnahme der Erweiterungen auf neu total rund 1.25 Mio m<sup>3</sup> erhöht.

Gemäss den Zielen und Grundsätzen dient der Steinabbau einerseits der Versorgung in der Region, andererseits deckt der Steinabbau die Nachfrage nach hochwertigem Steinmaterial (Export). Diese Veredelung des Rohstoffes stellt für die Regionalwirtschaft einen wichtigen Aspekt dar. Angestrebt wird eine Konzentration auf geeignete Standorte, wobei die Auswirkungen auf Natur, Landschaft, Siedlung etc.) minimiert werden und nach Abschluss des Abbaus die Gruben aufgefüllt werden und günstige Voraussetzungen für die Entwicklung von Natur und Landschaft zu schaffen sind. Schutz- und Wiederherstellungsmassnahmen sind im Rahmen der Nutzungsplanung verbindlich zu regeln.

Für den Steinbruch Crap da Sal erwähnt der regionale Richtplan zudem spezifisch:

- Abbau in möglichst kleinen Etappen, um Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes zu vermindern. Nach Abschluss einer Etappe sind Rekultivierungsmassnahmen zu treffen (C5a)
- Ersatzmassnahmen nach Waldgesetz und Natur- und Heimatschutzgesetz sind im Rahmen der Nutzungsplanung bzw. Baubewilligung nachzuweisen (C5b).
- Materialablagerung Palé nach Abbau des bewilligten Abbauvolumens beenden und weitere Ablagerung von nicht verwertbarem Material im Steinbruch (C5c).

- Einfahrt Steinbruch in Kantonsstrasse regeln (C5d)
- Kommission zur ökologischen Begleitung einsetzen (C5e).

## 2.2 Nutzungsplanung

Die beanspruchte Fläche des bestehenden Steinbruches ist einer Abbauzone zugewiesen. Für die Erweiterung des Steinbruchs Crap da Sal ist im Zonenplan der Gemeinde Andeer eine entsprechende Zone (Abbauzone) auszuscheiden. Das Nutzungsplanverfahren ist das Leitverfahren.

## 2.3 Baubewilligung, Zusatzbewilligungen

Nach Genehmigung der kommunalen Nutzungsplanung kann die Baubewilligung und die allenfalls notwendigen Gesuche um Zusatzbewilligungen bei der Gemeinde eingereicht werden.

## 3 Abbauvorhaben

### 3.1 Überblick

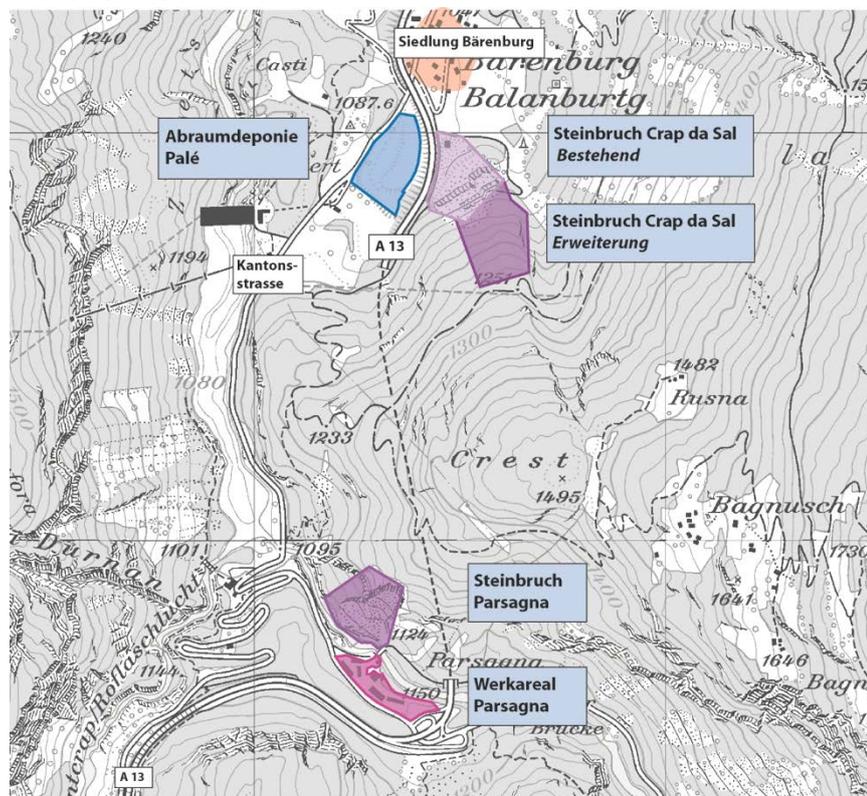


Abb. 1 Übersichtskarte

Die Toscano AG betreibt auf Territorium der Gemeinde Andeer im Gebiet Crap da Sal und im Gebiet Parsagna Steinbrüche. Im Gebiet Crap da Sal ist südlich des

bestehenden Steinbruchs eine Erweiterung mit einem Abbauvolumen von 600 000 m<sup>3</sup> geplant.

Jährlich fallen in Crap da Sal und Parsagna total rund 3000 m<sup>3</sup> Restmaterial an. Das Deponiegelände wird auch als Umschlagsplatz für die Rohblöcke des Steinbruchs Crap da Sal verwendet. Die Weiterverarbeitung zu Endprodukten (Werksteine) und die Verarbeitung des Restmaterials zu hochwertigen Kiesen aller Art erfolgt im Werk Parsagna und Cuolmet in Andeer.

### **3.2 Geschichtliches**

Bereits in den 60er Jahren wurde in Crap da Sal von einem Steinhauer namens Cadusch Gestein abgebaut und verkauft. Ab 1970 betrieb die Bauunternehmung Cadosi den Abbau des grünlichen Andeer Granit. Es wurden hauptsächlich Rohblöcke und Spaltfelsen für Grabmale produziert. Mangels Nachfolger verkaufte Cadosi 1981 den Steinbruch an die Toscano AG, welche seit 1959 im Gebiet Parsagna bereits einen Steinbruch betreibt. Für die Toscano AG erwies sich die Kombination der beiden Steinbrüche als ideal. Aufgrund der unterschiedlichen petrografischen Beschaffenheit wurde das Gestein des Steinbruchs Crap da Sal vorwiegend für veredelte Produkte, das Gestein aus dem Steinbruch Parsagna vermehrt für den Tiefbau verwendet.

In den 80er und 90er Jahren wurde die Steingewinnung im Gebiet Parsagna aufgrund der fehlenden Nachfrage praktisch eingestellt. In den letzten Jahren konnte ein sehr grosser Bedarf an Vorbausteinen verzeichnet werden, weshalb der Steinbruch Parsagna wieder aktiv betrieben wird.

### **3.3 Verwendung Andeerergranit**

Der Andeergranit - in der geologischen Fachsprache als Rofna-Gneis bezeichnet - besteht aus rundlichen, bläulich-grauen Quarzkörnern von einigen Millimetern Grösse und grösseren, weissen Alkalifeldspäten von oft mehreren Zentimetern Länge und dazwischen hellgrünen Glimmerblättchen aus Phengit und dunkelgrünem Chlorit. Der Andeergranit ist ein äusserst widerstandsfähiges und besonderes Baumaterial, das im Innen- und Aussenbereich als Boden, Treppen, Fassaden, Fensterbänke aber auch bei der Gartengestaltung und in der Grabmalkunst Verwendung findet. Der Andeergranit kann aufgrund seiner Einzigartigkeit weltweit verkauft werden.

Der Andeergranit eignet sich aufgrund der hohen Druckfestigkeit und der Frostbeständigkeit auch für den Fluss- und Strassenbau. Die Vorbausteine werden im ganzen Kanton sowie auch ins St.Galler Rheintal und bis in den Kanton Zürich geliefert. Die Nachfrage hat in den letzten Jahren - nicht zuletzt wegen des erhöhten Bedarfs an Wührsteinen zur Realisierung von Bachverbauungen - zugenommen. Kurz- und Mittelfristig sind diverse Strassenprojekte und Flusskorrekturen geplant, für deren Realisierung grosse Volumen an Vorbausteinen benötigt werden.

Mit den Beton-Komponenten, welche insbesondere der Verwertung des Ausschussmaterials dienen, wird vor allem der lokale Markt versorgt.

### **3.4 Abbauvorhaben**

#### **3.4.1 Vorgang und Etappierung**

##### **Abbauvorgang**

Im Erweiterungsgebiet des Steinbruches Crap da Sal fallen die Gesteinsschichten mit rund 50° gegen Nordwesten ein. Der Abbau erfolgt entlang dieser Gesteinsschichten in 3 bis 4 m hohen Stufen. Durch die geeigneten Gesteinsschichtungen kann eine schonende Abbaumethode angewendet werden.

Vorerst werden durch das Presplitting-Verfahren Spalten erzeugt. Die ca. 4 m breiten Blöcke können nachfolgend mit einer geringen Sprengladung vom Muttergestein gelöst werden. Bei der Sprengung wird lediglich eine Stossphase erzeugt. Die gelösten Steinblöcke werden am Fuss der Wand für den Transport vorbereitet. Für den Abbau werden keine fest installierten Bauten benötigt.

##### **Etappierung**

Der Abbau erfolgt in 3 Etappen von oben nach unten. Diese Etappen verteilen sich über einen Zeitraum von rund 80 Jahren. In einer ersten Etappe wird bis Abbaukote 1175 m ü. M. abgebaut, in einer zweiten bis 1145 m ü. M. und in der dritten Etappe bis 1120 m ü. M. Innerhalb der einzelnen Etappen erfolgt der Abbau ebenfalls etappenweise in drei Schritten. In einem ersten Schritt wird die oberste Schicht abgetragen und das Gebiet gesichert. Im zweiten Schritt kann der Abbau der eigentlichen Felsblöcke erfolgen. Im letzten Schritt erfolgt die Endgestaltung. Die drei Ablaufschritte erfolgen auf drei verschiedenen Höhenstufen gemäss nachfolgendem Schema. Durch den stufenweisen Abbau werden jeweils lediglich zwei Stufen mit einer Gesamthöhe von ca. 4 bis 8 m als Abbaugebiet wahrgenommen. Die Felswände oberhalb des Abbaugebietes können bereits der natürlichen Sukzession überlassen werden.

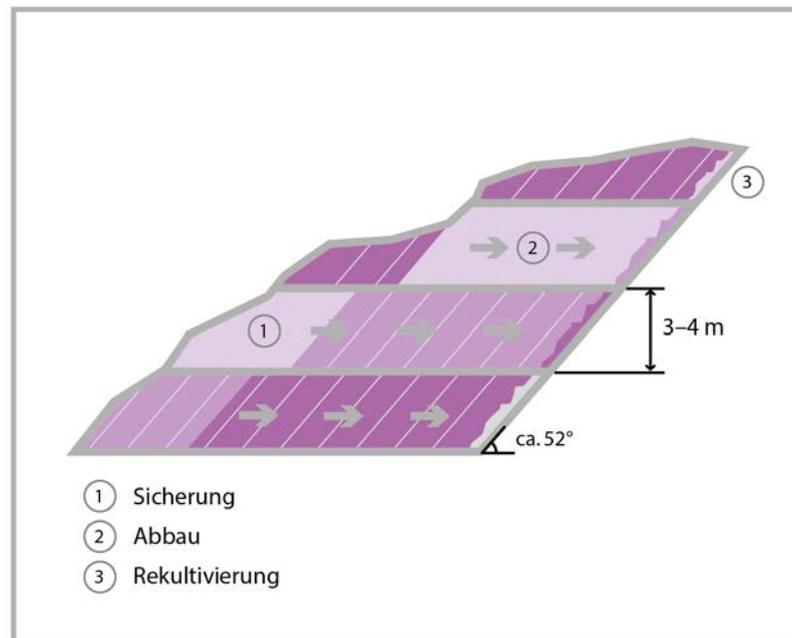


Abb. 2 Abbauvorgang



Abb. 3 Abbauvorgang im bestehenden Steinbruch

### 3.4.2 Zeitliche Vorgehensweise und Auflagen

Der Abbau erfolgt in folgenden Etappen und unter folgenden Auflagen:

1. Inangriffnahme Abbau 1. Etappe  
Auflage: Abbau bestehender Steinbruch in Abschluss, Endgestaltung des bestehenden Steinbruch Crap da Sal begonnen (die Endgestaltung erfolgt mit dem Abraummaterial der Steinbruch Erweiterung)
2. Inangriffnahme Abbau 2. Etappe  
Auflage: Endgestaltung Abbau 1. Etappe begonnen
3. Inangriffnahme Abbau 3. Etappe  
Auflage: Endgestaltung Abbau 2. Etappe begonnen
4. Endgestaltung 3. Etappe

Die Massnahmen der Endgestaltung der Abbaugelände werden durch eine Begleitkommission festgelegt. Die Abbaustufen werden durch die Gemeinde freigegeben. Die Gemeinde überprüft die Erfüllung der Auflagen und hört die Begleitkommission an. Bei der Inangriffnahme einer neuen Etappe ist ebenfalls der Fortbestand der Rekultivierung der Abraumdeponie Crap da Sal zu prüfen.

Damit für den Betreiber einen nahtlosen Übergang vom unteren in den oberen Steinbruch möglich ist, soll die Erschliessungsstrasse für den oberen Steinbruch (Steinbruch Erweiterung) bereits vor Beendigung des unteren Steinbruches erstellt werden können. Aus betrieblichen Gründen soll der Bau der Strasse jeweils in den Wintermonaten erfolgen. Der Betreiber rechnet mit ca. zwei Jahren für den Bau der Strasse.

### 3.4.3 Materialfluss

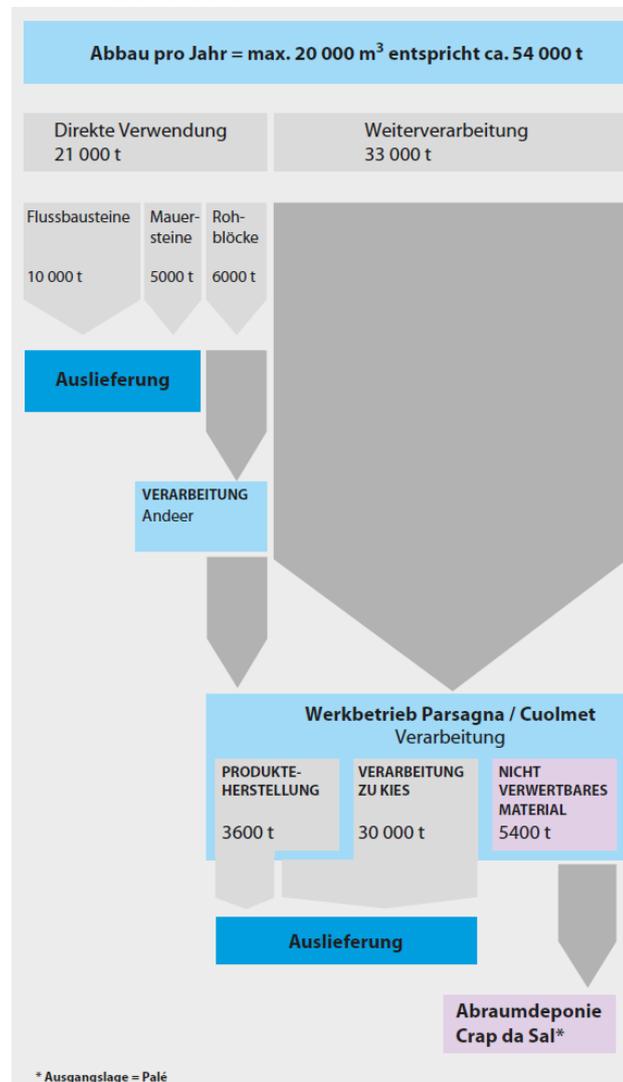


Abb. 4 Materialfluss Ausgangslage / Betriebsphase; alle Angaben beziehen sich auf einen durchschnittlichen jährlichen Abbau.

Jährlich werden im Steinbruch Crap da Sal maximal 20 000 m<sup>3</sup> (entspricht 54 000 t) abgebaut, davon können 40% direkt als Rohblöcke, Flussbausteine oder Mauersteine verwendet werden. Die Rohblöcke werden in Andeer verarbeitet. Die restlichen 60% werden in Parsagna oder Cuolmet zu Kies verarbeitet.

Insgesamt fällt pro Jahr ca. 5400 t nicht verwertbares Material an. Das Material wird heute in die Abraumdeponie Palé geführt. Sobald die Erweiterung Steinbruch Crap da Sal in Angriff genommen wird, kann das nicht verwertbare Material im heutigen Steinbruch Crap da Sal abgelagert werden.

#### **3.4.4 Begründung des Vorhabens**

Die Toscano AG ist für die Region ein bedeutender Arbeitgeber. Insgesamt sind über 20 Personen im Abbau, der Produktion, im Verkauf und der Administration tätig. Indirekt werden durch das Abbauvorhaben weitere Arbeitsplätze geschaffen bzw. erhalten (Kieswerk, Transportunternehmungen). Es kann davon ausgegangen, dass durch das Vorhaben 30–40 Vollzeitstellen direkt und indirekt induziert resp. erhalten werden. Im Weiteren bedeuten die jährlichen Konzessionszahlungen eine beträchtliche Einnahmequelle der Gemeinde Andeer. Durch die Einnahmen werden wiederum Arbeitsplätze induziert. Auch Andeer Tourismus profitiert vom weltweiten Bekanntheitsgrad des Andeerer Granits.

#### **3.4.5 Bedarfsüberlegungen**

Die Nachfrage für den Andeergranit hängt nur zu einem kleinen Teil von der Entwicklung der regionsinternen Nachfrage ab, weil die verarbeiteten Steine zu ca. 95% in andere Regionen oder ins Ausland exportiert werden. Die Marktsituation für den Absatz von Andeergranit wird als günstig beurteilt.

### **3.5 Endgestaltung**

#### **3.5.1 Steinbruch Crap da Sal – Bestehend**

##### **Bestehender Steinbruch, Abbau**

Der heute bestehende Steinbruch Crap da Sal wurde 1984 geplant und 1986 von der Regierung genehmigt. Die Planung von 1984 sah auf den beiden Höhenstufen 1110 m ü. M. und 1090 m ü. M. je 10 m breite Bermen vor. Die Vorstellungen bezüglich der Endgestaltung haben sich zwischenzeitlich geändert. Seitens des Amtes für Natur und Umwelt Graubünden wird befürchtet, dass durch die Stufen ein unnatürliches Landschaftsbild entsteht. Im Rahmen des vorliegenden Umweltverträglichkeitsberichtes wird deshalb auch die Endgestaltung des bestehenden Steinbruches überprüft und neu festgelegt.

Durch die heutige Abbaumethode entsteht eine nach Nordwesten ausgerichtete, glatte Felswand. Die Felswand ist von weither einsehbar. Als Massnahme für die Endgestaltung werden mehrere grössere und kleinere Vertiefungen in unregelmässiger Anordnung vorgeschlagen. Die Vertiefungen sind durch den Betreiber in der Wand zu sprengen. In den Vertiefungen ist feines Gesteinsmaterial zu belassen,

damit sich auf natürliche Art und Weise eine standortgerechte Vegetation entwickeln kann.

Entlang der nordöstlichen Abbaugrenze war gemäss ursprünglichem Konzept eine 40 m hohe, senkrechte Wand vorgesehen. Die senkrechte Wand wirkt im Landschaftsraum Bärenburg – Cresta störend. Die obere Kante der Wand wurde daher in Begleitung von Fachpersonen und den Behörden an die bestehende Topografie angepasst. Diese erweiterte Fläche wird im Generellen Gestaltungsplan als Anpassungsbereich bezeichnet. Der Anpassungsbereich dient nicht der Gewinnung von Gesteinsmaterial, sondern ausdrücklich der Endgestaltung des Abbaubereiches. Die nach Südwesten gerichtete Wand wird mit grobem Abraummaterial des Steinbruchs Crap da Sal Erweiterung sukzessive angeschüttet.

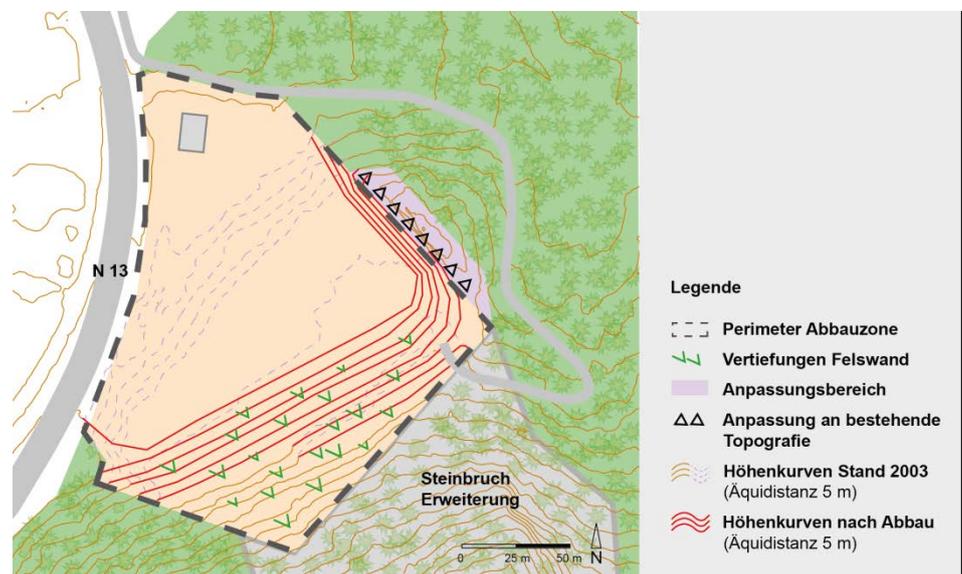


Abb. 5 Endgestaltung Crap da Sal – Bestehend

### Abraumdeponie Crap da Sal

Nach Beendigung des Abbauprozesses im bestehenden Steinbruch dient das Areal zur Ablagerung des nichtverwertbaren Materials der beiden Steinbrüche Crap da Sal Erweiterung und Parsagna. Jährlich ist mit ca. 2500 – 3000 m<sup>3</sup> zu rechnen, insgesamt fallen ca. 75 000 m<sup>3</sup> <sup>1</sup> an. Mit dem anfallenden Material wird vorerst die Böschung entlang der N13 bis Kote 1065 m ü. M. erhöht. Der Damm dient als Sichtschutz sowie als Schutz vor Staubimmissionen. Zur Begünstigung einer Verwaldung sind die Böschung und der Damm mit humosem Material zu bedecken. Initialpflanzungen werden grundsätzlich keine vorgenommen. Sollten Neophyten überhand nehmen, sind diese mit geeigneten Mitteln zu bekämpfen. Im Weiteren wird die

<sup>1</sup> Wird der Steinbruch Parsagna nach Stilllegung resp. Beendigung des Steinbruchs «Crap da Sal Erweiterung» weiter betrieben, ist nach Möglichkeit das Abraummaterial im Raum Parsagna zu deponieren.

nach Süden ausgerichtete Wand mit groben Abraummaterial angeschüttet. In einer zweiten Etappe wird im südlichen Bereich des Steinbruches Abraumaterials abgelagert. Mit dem Anschütten von Kuppen und Hügeln mit unterschiedlicher Gesteinskörnung wird die Terrassenfläche aufgelöst und es entsteht ein vielfältiger Lebensraum für Pflanzen und Tiere. In einer dritten Etappe kann das Abraumaterial von der heute bestehenden Zufahrtsstrasse geschüttet werden. Im Abschluss entsteht ein Schuttkegel. Die Zufahrtsstrasse wird nachfolgend ebenfalls zurückgebaut. Das Schutzdach sowie der Magazin-Container werden nach Abschluss des Abbaus ins Areal des Steinbruch-Erweiterung verlegt. Bestehen bleibt (bis zum Abschluss sämtlicher Tätigkeiten im Gebiet Crap da Sal) die Steinsäge sowie ein Umschlagplatz.

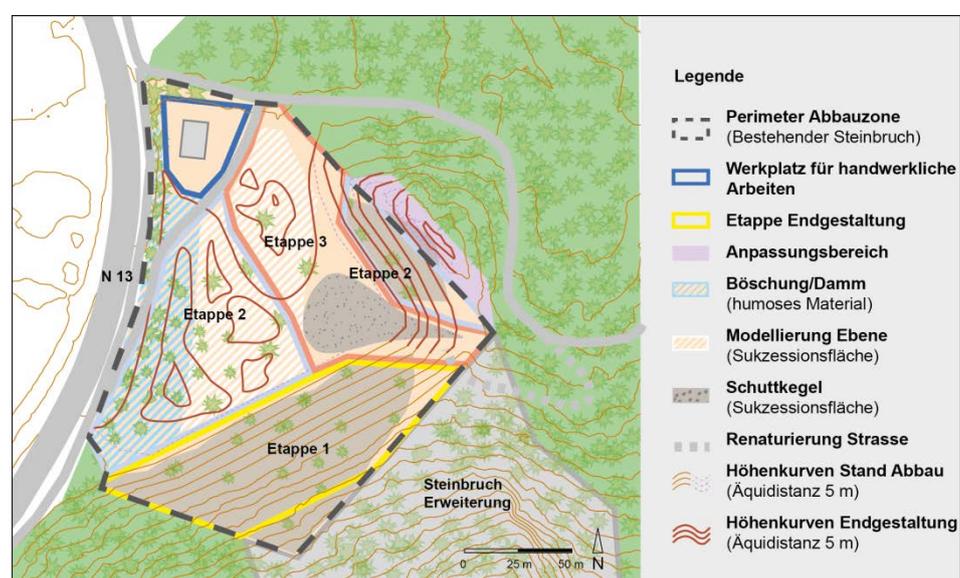


Abb. 6 Endgestaltung Abraumdeponie Crap da Sal

### 3.5.2 Steinbruch Crap da Sal – Erweiterung

Wie beim bestehenden Steinbruch entsteht durch den Abbau auch im Erweiterungsgebiet eine glatte, nach Nordwesten geneigte Felswand. Als Massnahmen für die Endgestaltung werden ebenfalls Vertiefungen mit feinem Abraumaterial vorgeschlagen. Die Endgestaltung hat nach jeder Abbaustufe zu erfolgen. Insgesamt wird die Endgestaltung in drei Etappen unterteilt; Etappe 1 Höhenkote 1175 m ü. M., Etappe 2 Höhenkote 1145 m ü. M. und Etappe 3 1120 m ü. M. Die Abbauetappe 2 darf erst in Angriff genommen werden, wenn die Endgestaltung Etappe 1 durch die zuständige Behörden (Gemeinde, kantonale Fachstelle ANU) abgenommen wurde. Die Abnahme der Endgestaltung Etappe 2 gilt ebenfalls als Bedingung für die Inangriffnahme der dritten Abbauetappe.

Durch die Gewinnung der Gesteinsmassen entsteht am Fusse der Felswand (Kote 1120 m ü. M.) eine grosse, ebene Fläche. Das Abraumaterial der dritten Abbauetappe ist für die Modellierung der Fläche zu verwenden. Durch die geschütteten Hügel und Senken und die unterschiedliche Körnung des Gesteinsmaterials wird die Terrassenfläche aufgelöst.

Im Einschnitt zwischen der nordöstlichen und der nordwestlichen Wandfläche ist aus Abraummaterial ein Schuttkegel grob maschinell zu schütten.

Im Übergangsbereich vom Steinbruch Erweiterung zum bestehenden Steinbruch (nordwestliche Grenze) entsteht eine Geländekante. Der geometrische Gelände-verlauf ist unregelmässig zu gestalten (siehe nachfolgende Skizze; Anpassungsbe-reich). Das dadurch gewonnenen Material kann ebenfalls zur Modellierung der gros-sen Fläche verwendet werden.

Die Fahrzeugpiste zur Erschliessung des Steinbruches ist im Zusammenhang mit dem Abbauprozess fortwährend zu rekultivieren. Wie sich zeigte besteht von Seiten des Forstdienstes voraussichtlich kein Interesse an einer Nutzung dieser Strasse zur Walderschliessung.

Wird der Steinbruch bereits frühzeitig stillgelegt, gelten die gleichen Massnahmen zur Endgestaltung. Die verbleibende Fläche ist ebenfalls zu modellieren. Wo nicht erfolgt sind die Vertiefungen in der Felswand zu ergänzen. Die Erschliessungs-strasse ist ebenfalls zu renaturieren.

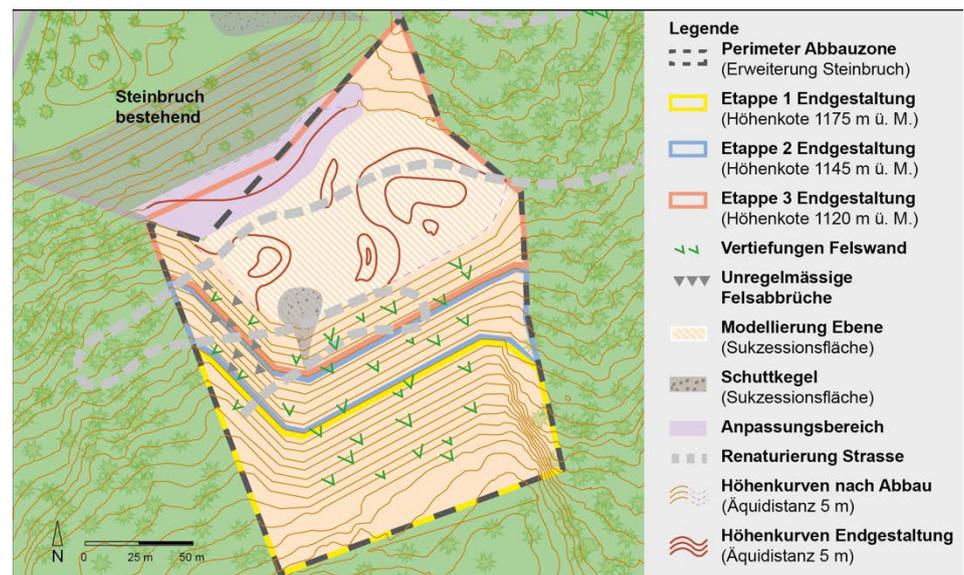


Abb. 7 Endgestaltung Steinbruch Crap da Sal - Erweiterung

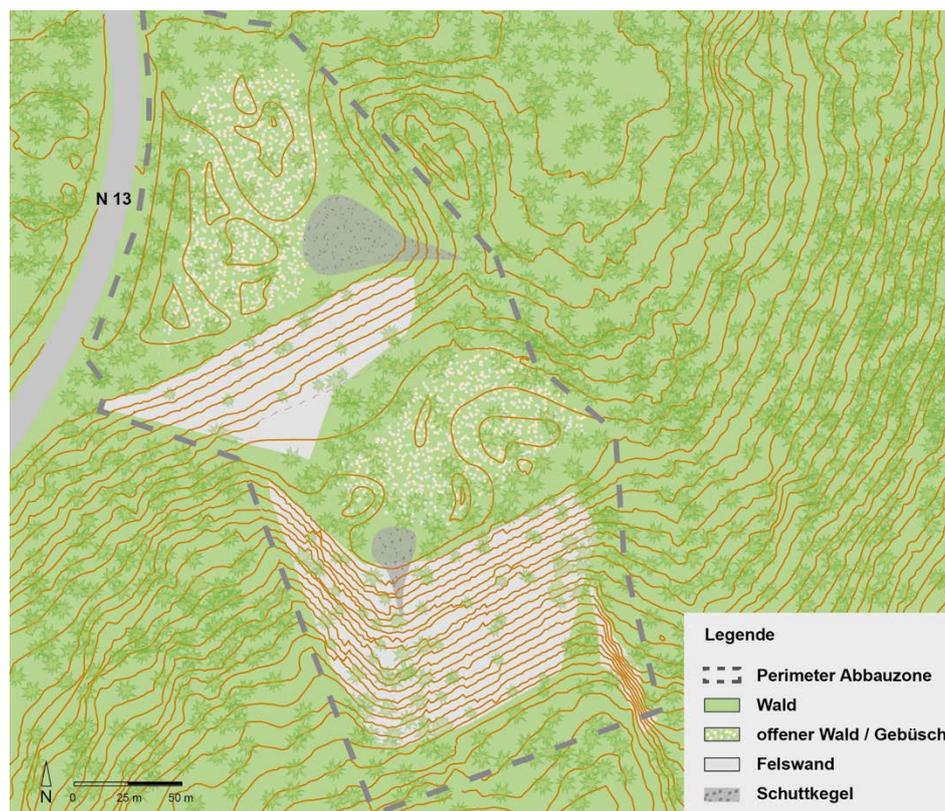


Abb. 8 Voraussichtliches Gesamtbild Endgestaltung

### 3.5.3 Zeitliche Vorgehensweise / Begleitkommission

Die Endgestaltung richtet sich nach dem Fortschritt des Abbauvorganges. Nachdem der erweiterte Steinbruch den Betrieb aufgenommen hat (Etappe 1) wird der bestehende Steinbruch stillgelegt und fortlaufend rekultiviert. Die Endgestaltung der Erweiterung erfolgt ebenfalls etappiert.

Die vorgelegten Massnahmen für die Endgestaltung wurden aufgrund des heutigen Wissenstandes getroffen. Die Gegebenheiten und Ansichten über eine ökologisch und landschaftlich wertvolle Endgestaltung können sich bei längerfristigen Planungen ändern. Damit flexibel auf veränderte Verhältnisse reagiert werden kann, werden die definitiven Massnahmen der Endgestaltung «Steinbruch Crap da Sal Bestehend», «Abraumdeponie Crap da Sal» und «Steinbruch Crap da Sal Erweiterung» von einer Begleitkommission bestimmt. Die Realisierung der Massnahmen wird durch einen Fachmann begleitet.

Die Begleitkommission setzt sich aus folgenden Mitgliedern zusammen:

- Betreiber
- Gemeindevertreter
- Fachberater (ökologischer Baubegleiter/Landschaftsplaner)
- Vertreter Amt für Natur und Umwelt Graubünden
- Vertreter Amt für Raumentwicklung Graubünden
- Vertreter Amt für Wald und Naturgefahren Graubünden

Je nach Bedarf können Vertreter der Umweltorganisationen und weitere Vertreter kantonaler Fachstellen beigezogen werden.

## 4 Auswirkungen auf die Umwelt

### 4.1 Luft

#### 4.1.1 Ausgangslage

Als Untersuchungsgebiet für die lufthygienischen Abklärungen wurden die beiden Abbaugebiete Crap da Sal und Parsagna sowie das massgebende Strassennetz im Raum Bärenburg / Rofflaschlucht festgelegt. Das Abbaugebiet Parsagna wurde teilweise in die Betrachtung einbezogen, da die Firma Toscano AG für beide Abbaugebiete dieselbe Mannschaft und denselben Maschinenpark einsetzt. Dies bedeutet, dass die Emissionen entweder in Parsagna oder in Crap da Sal anfallen.

Die Emissionen bzw. die Auswirkungen der Aktivitäten der beiden Abbaugebiete Crap da Sal und Parsagna auf die Luftqualität werden hauptsächlich qualitativ und nur soweit möglich und sinnvoll quantitativ beurteilt. Die lufthygienisch relevanten Aktivitäten der beiden Abbaugebiete sind die Fahrzeugbewegungen (Strassenverkehr) und die Maschinen-/Fahrzeugeinsätze auf den beiden Abbaugebieten. Die durch die Sprengung bzw. durch den Sprengstoff verursachten Sprengstoffschwaden sind vernachlässigbar. Vollständigkeitshalber werden aber die verursachten Schadstoffemissionen der Sprengung aufgeführt.

#### Luftemissionen

##### *Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>)*

Für die Beurteilung der Stickstoffoxidemissionen der *Transporte* ist das heutige Verkehrsaufkommen im Raum Bärenburg / Roffla massgebend.

Die Stickstoffoxidemissionen auf den beiden Werkarealen werden von den eingesetzten Maschinen und Fahrzeugen verursacht. Der Einsatz der Maschinen und Fahrzeuge teilen sich auf beiden Gebieten wie folgt auf: Crap da Sal 80% und Parsagna 20%. Der Dieserverbrauch für sämtliche Maschinen und Fahrzeuge der Toscano AG beträgt 50 000 Liter pro Jahr. Die durchschnittliche, eingesetzte Sprengstoffmenge beträgt rund 1800 kg pro Jahr.

##### *Feinstaub (PM<sub>10</sub>)*

Durch Transporte, Maschinen und Fahrzeugbewegungen auf dem Areal sowie Sprengungen werden gewisse PM<sub>10</sub> -Emissionen verursacht.

Durch die Sprengungen und Fahrzeugbewegungen wird zudem Staub aufgewirbelt, diese Staubmengen sind jedoch nicht quantifizierbar. Zur Verminderung der Staubemissionen werden bei trockener Witterung und starkem Wind die betreffenden Flächen berieselt. Da für die Bohrgeräte ohnehin Wasser aufs Abbauareal geführt werden muss, ist der Aufwand für eine Berieselung gering und liegt auch im Interesse des Unternehmers (Schutz der Mitarbeiter).

## Luftimmissionen

### *Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)*

Für die Beurteilung der vorhandenen Stickstoffimmissionen wurden die Resultate der Messstelle Rothenbrunnen (direkt neben N13) herangezogen. Der NO<sub>2</sub>-Messwert (Jahresmittel) an der Messstelle ist zwischen 2002 und 2016 praktisch konstant geblieben und der Immissionsgrenzwert von 30 µg/m<sup>3</sup> wurde nie überschritten.

### *Ozon (O<sub>3</sub>)*

Ozon entsteht durch das Zusammenwirken von Stickstoffdioxid, Kohlenwasserstoffe und starker Sonneneinstrahlung. Im Sommerhalbjahr ist die Ozonbelastung im ganzen Kanton übermässig hoch. An der Messstelle Rothenbrunnen lag der höchste Stundenmittelwert 2016 bei rund 135 µg/m<sup>3</sup> und der Grenzwert (120 µg/m<sup>3</sup> im Stundenwert) wurde an 6 Tagen überschritten. Zwischen 2002 und 2016 wurde der Grenzwert in jedem Jahr an mehreren Tagen überschritten.

### *Feinstaub (PM10)*

Der PM10-Grenzwert bei Rothenbrunnen lag 2016 unter dem Jahresmittelgrenzwert von 20 µg/m<sup>3</sup>. Zwischen 2003 und 2016 wurde der Grenzwert (im Jahresmittel) nie und total einige wenige Male überschritten. Der Messwert Rothenbrunnen dürfte verhältnismässig hoch sein, da die Nähe zu einer stark befahrenen Verkehrsachse einen wesentlichen Einfluss auf das Ausmass der PM10-Belastung ausübt. Im betrachteten Untersuchungsgebiet (Raum Bärenburg / Rofflaschlucht) wird ebenfalls nicht mit einer Grenzwertüberschreitung gerechnet.

#### **4.1.2 Betriebsphase**

Für die beiden Abbaugebiete sind *keine Kapazitätserweiterungen* vorgesehen. Das bedeutet, dass sich die betriebliche Ausgangslage der beiden Abbaugebiete gegenüber der künftigen Betriebsphase nicht wesentlich verändert. Die Toscano AG beabsichtigt in den nächsten Jahren keine Neuanschaffung von Maschinen. Die aktuell eingesetzten Maschinen sind mit Partikelfilter ausgerüstet und entsprechen den heutigen Vorschriften und Anforderungen. Es kann davon ausgegangen werden, dass aufgrund der neuen Motorentchnik und der Verschärfung der Emissionsvorschriften die Emissionen der Luftschadstoffe NO<sub>x</sub> und der Staubpartikel stabil bleiben oder leicht abnehmen. Auch bezüglich der Staubemissionen durch Sprengungen und Fahrzeugbewegungen kann von einer Verbesserung ausgegangen werden. Mittels modernen Abbaumethoden reduzieren sich die Emissionen weiter. Das Abbaugebiet (Erweiterung) sowie die Deponie Crap da Sal können aufgrund der vorhandenen Wasserleitungen mit geringem Aufwand berieselt werden.

#### **4.1.3 Weitergehende Massnahmen**

Unabhängig von den aufgeführten Emissionsbetrachtungen sind die Anforderungen gemäss Bericht «Kieswerke, Steinbrüche und ähnlichen Anlagen» (Mitteilungen zur

Luftreinhalte-Verordnung, BAFU, 2003, LRV-14-D) zu beachten. Dies bedeutet insbesondere, dass die eingesetzten Maschinen, Geräte und Transportfahrzeuge dem anerkannten Stand der Technik gemäss den aktuellen Umweltkriterien zu entsprechen haben.

Durch den Wegfall der Transporte nach Oberitalien entfällt der Werktransport heute vollumfänglich auf das Gebiet Cuolmet / Crap da Sal / Parsagna. Der Abtransport der Endprodukte ab Andeer ist Sache der Kunden.

Die vorsorgliche Emissionsbegrenzung von Bautransportfahrzeugen ergibt sich aufgrund der Verordnung über die technischen Anforderungen an Strassenfahrzeuge (VTS). Die Abgasvorschriften genügen der Vorsorge (Art. 17 LRV). Verschärfte Emissionsbegrenzungen können dann erforderlich sein, wenn feststeht oder zu erwarten ist, dass die Immissionsgrenzwerte überschritten würden, falls die Emissionen nur nach dem Vorsorgeprinzip begrenzt würden. Verschärfte Emissionsbegrenzungen sind im kantonalen Massnahmenplan Luftreinhaltung zu erlassen. Im Massnahmenplan (MPL) Lufthygiene Graubünden (2016) werden bezüglich des Verkehrs im Bereich von Baustellen ist die Massnahme V3 «Ökologische Gütertransporte» zu berücksichtigen. Diese sind beim vorliegenden Vorhaben jedoch nicht anwendbar, da im Transportgebiet kein Bahnabschluss vorhanden ist und eine solche Massnahme somit kontraproduktiv wäre:

- Grosse Bauvorhaben: Möglichkeit Transport per Bahn oder in kombiniertem Ladungsverkehr.
- UVP-pflichtige Vorhaben: Mindestanteil Bahntransport sofern technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar und Umweltbelastung in Gesamtbetrachtung verringert werden könnte.

Durch den Einsatz neuer Fahrzeuge mit verschärften Grenzwerten wird die heutige Anforderung erfüllt und das Reduktionspotential solcher Massnahmen wird vernachlässigbar.

Bei der Festlegung von baulichen und betrieblichen Massnahmen zur Reduktion der Emissionen empfiehlt es sich folgenden Massnahmen zu prüfen und so weit möglich schrittweise zu realisieren:

Tätigkeit	Massnahmenvorschlag	Einfluss auf Luftsituation
Werkverkehr	Zufahrt ab Kantonsstrasse als befestigter Belag und Nutzung der Pneuwaschanlage in Palé.	Das Aufwirbeln von Staub wird wesentlich reduziert.
	Optimierung der Transporte zur Verminderung der Anzahl Fahrten.	NOx- und Staub-Reduktion
Umschlag, Weiterverarbeitung und Laden	Zusätzliche Berieselung der Staub verursachenden Prozesse.	Staubreduktion
	Das Personal betreffend Umweltschutz laufend informieren sowie aus- und weiterbilden.	Vermeidung von Umweltbelastungen

Tab. 3: Mögliche lufthygienische Massnahmen für die steinverarbeitenden Prozesse und für die Transporte der Steinbrüche Crap da Sal und Parsagna

Durch die oben aufgeführten Massnahmen können vor allem die Staub- aber auch teilweise die NOx-Emissionen reduziert werden.

#### *Gesamthafte Beurteilung*

Die heutige Luftsituation im Raum Bärenburg / Rofflaschlucht lässt sich anhand der Daten von den Schadstoffmessungen des ANU abschätzen (Messstellen: Rothenbrunnen). Demnach liegen heute die NO<sub>2</sub>-Werte und die PM10-Werte unter dem Jahresmittelgrenzwert von 30 µg/m<sup>3</sup> bzw. 20 µg/m<sup>3</sup>.

In den kommenden Jahren ist zu erwarten, dass die Emissionen der Luftschadstoffe NOx und Staubpartikel aus dem gesamten Strassenverkehr im Raum Bärenburg / Rofflaschlucht stabil bleiben oder sogar leicht abnehmen. Der Grund dafür liegt in der neuen Motorenteknik und in der Verschärfung der Emissionsvorschriften für Lastwagen.

Im Vergleich zu den gesamten NOx- und PM10-Emissionen auf dem Gemeindegebiet Andeer (Emissionskataster 2010, Kanton Graubünden) sind die durch den Steinabbau-tätigkeiten verursachten Emissionen vernachlässigbar. Obwohl die gesetzlichen Grenzwerte eingehalten werden können, sind unter dem Gesichtspunkt des Vorsorgeprinzips die Auswirkungen der Tätigkeiten der Firma Toscano AG durch geeignete Massnahmen so weit wie möglich zu begrenzen.

## **4.2 Gewässerschutz / Hydrologie**

### **4.2.1 Ausgangslage**

Das bestehende Abbaugelände und die Erweiterung liegen am Fusse des glazial geformten Felshügels, bei dem der Fels vorwiegend aufgeschlossen oder dünn mit Humus bedeckt ist. Auf den Hügeln und in den Senken zwischen den Rundhöckern findet sich örtlich Lockergestein in Form von Moränen oder entlang von Steiflanken auch Gehängeschutt. Das Vermögen, Niederschlagswasser zu speichern, beschränkt sich auf die Vegetationsschicht und die erwähnten Lockergesteinsvorkommen. Örtlich sind Vernässungen auf der Felsoberfläche und nach Niederschlägen

Sickerwasser zu beobachten. Quellen oder Oberflächengewässer fehlen jedoch vollständig. Eine gefasste Quelle entspringt in der Mulde östlich des Hügels von Crest und damit ausserhalb einer möglichen Beeinflussung durch den Steinbruch. Eine Störung des oberirdischen oder unterirdischen Wasserhaushaltes durch die Steinbruchbetriebe kann auf Grund dieser Situation ausgeschlossen werden. Dementsprechend wurden in diesem Gebiet gemäss der Gewässerschutzkarte des Kantons Graubünden weder Gewässerschutzbereiche der Zonen A noch Grund- und Quellwasserschutzzonen ausgeschlossen.

#### **4.2.2 Betriebsphase**

Eine Beeinträchtigung der Gewässer durch den Steinbruchbetrieb und die Werkbetriebe ist bei Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen nicht zu befürchten. Insbesondere eine Verunreinigung von Oberflächengewässern oder Grundwasser mit Öl ist bei Einhaltung der für das Baugewerbe geltenden Vorschriften nur im Störfall möglich. Die eingesetzten Maschinen werden von Fachpersonen der Maschinenhersteller gewartet, dadurch lässt sich die höchstmögliche Sicherheit zur Vermeidung einer Verschmutzung gewährleisten.

Um Mikrorisse im abgebauten Gestein zu verhindern, wird relativ schonend und mit einer zehnmal geringeren Sprengstoffmenge gearbeitet als z.B. in einem Tunnel, in welchem im Zwang gesprengt werden muss. Von der Steinbruchsohle gelangt höchstens bei ausserordentlichen Niederschlägen Wasser in Fliessgewässer. Es ist deshalb keine Belastung der Gewässer durch Überschreiten der zugelassenen Grenzwerte durch Nitrat oder allenfalls Ammoniak zu erwarten.

Bei Starkniederschlägen ist nicht auszuschliessen, dass Feinanteile aus dem Steinbruchareal ausgeschwemmt werden. In einer solchen Situation führen die Gewässer aber auch natürlicherweise erhebliche Mengen an Schwebestoffen.

#### **4.2.3 Weitergehende Massnahmen**

Es sind keine weitergehenden Massnahmen notwendig.

#### **4.2.4 Gesamthafte Beurteilung**

Die Gewässerschutzbestimmungen können bei Einhaltung der für das Baugewerbe allgemein geltenden Vorschriften eingehalten werden.

### **4.3 Boden und Geologie**

#### **4.3.1 Ausgangslage**

##### **Geologische Übersicht**

Der ganze mit Crest bezeichnete Hügel zwischen Bärenburg und Parsagna besteht aus Rofna-Gneis. Das Rofna-Kristallin entstand aus einem paläozoischen Granitporphyr, der tektonisch mehr oder weniger stark überprägt wurde. Das Gestein liegt heute aufgrund der Überprägung als Gneis bis schiefriger Gneis vor. Unterschieden werden im Bereich des Steinbruchs Crap da Sal die folgenden Gesteinstypen:

- Massiger Rofna-Gneis. Körniges graugrünes Gestein mit Quarz, Alkalifeldspat und Phengit/Serizit als Hauptgemengteil. Die grünliche Farbe ist auf den Phengit, einen geringen Chloritgehalt und die saussuritisierten Plagioklase zurückzuführen.
- Augengneis mit bis zu mehreren cm grossen Alkalifeldspatkristallen. Das Gestein hat eine flasrige und teilweise kataklastische Struktur. Die Schieferung ist unterschiedlich ausgeprägt. Die s-Flächen (Schieferung) sind mit phengitischem Serizit belegt.
- geschieferter Rofna-Gneis mit deutlich ausgeprägter Schieferung und lagiger Anordnung der Mineralbestandteile. Der Mineralbestand ist identisch mit jenem des massigen Typs (Quarz, Alkalifeldspat, Phengit und neu gebildeter Albit).

Der Hügel von Crest ist in morphologischer Hinsicht glazial überprägt, d.h. er weist Gletscherschliffe und Rundhöcker auf. Der Fels ist weitgehend aufgeschlossen. Fleckenweise ist etwas Moräne oder Gehängeschutt vorhanden. Die Lockergesteinsbedeckung ist generell gering. In den Felsflanken ist sie praktisch auf die Humusdecke/Vegetationsschicht beschränkt. Etwas mächtiger sind die Lockergesteine in den Mulden zwischen den Felsköpfen

### **Geotechnik**

Im bestehenden Steinbruch Crap da Sal erfolgt der Abbau in 8 – 12 m hohen Stufen entlang der mit rund 50° gegen Nordwesten einfallenden Schieferung. Die Klüftung verläuft günstig quer zur Rückwand.

#### **4.3.2 Betriebsphase**

Innerhalb des Erweiterungsgebietes sind die gleichen geologischen und geotechnischen Verhältnisse wie beim bestehenden Steinbruch zu erwarten. Die Klüftung verläuft ebenfalls günstig quer zur Rückwand. Der Abbau kann auf die gleiche, sichere und schonende Art und Weise erfolgen. Bei der Erweiterung erfolgt der Abbau in weniger hohen Stufen (3 – 4 m). Die Gefahr des Abgleitens grösserer Felspakete besteht nicht. Allenfalls werden lokal Sicherungen mit Ankern notwendig.

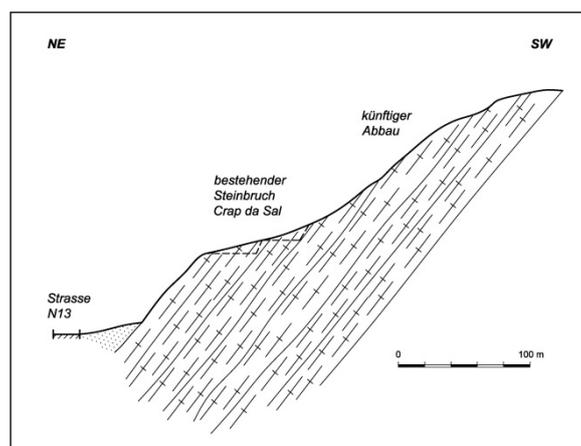


Abb. 9 Schnitt durch den bestehenden und künftigen Steinbruch Crap da Sal

Aufgrund der geologischen Schichtungen besteht keine Gefahr, dass Lockergesteinsmassen als Folge des Abbaus instabil werden. Im Hang beschränkt sich die Lockergesteinsschicht praktisch auf die Vegetationsschicht. Falls auf den obersten Verflachungen geringmächtige Moräne vorkommt, muss sie vor dem Bohren der Sprenglöcher abgetragen werden.

Mit einer senkrecht auf die s-Flächen (Schieferung) angesetzten Kernbohrung beabsichtigt der Steinbruchbesitzer abzuklären bis in welche Tiefe das Gestein abbauwürdig, d.h. wenig durchtrennt ist.

#### 4.3.3 Weitergehende Massnahmen

Es sind keine weitergehenden Massnahmen notwendig.

#### 4.3.4 Gesamthafte Beurteilung

Der Abbau im Steinbruch Crap da Sal kann in sicherer und schonender Art und Weise erfolgen. Die Gefahr des Abgleitens grössere Felspakete besteht nicht. Durch den Abbau entstehen aus geologischer Sicht keine relevanten Beeinträchtigungen resp. Gefahren.

### 4.4 Erschütterungen / Schleuderwirkung

#### 4.4.1 Ausgangslage

Aufgrund der vorteilhaften geologischen Verhältnisse kann ein schonender Abbau betrieben werden. Die maximale Lademenge pro Sprengung beträgt maximal 50 kg. Grosslochsprengungen werden keine durchgeführt.

Sprengungen verursachen grundsätzlich Schalldruck, Erschütterungen, Sprengschwaden und Schleuderwirkung (Steinflug). Schädliche Umweltauswirkungen als Folge von Schalldruck und Sprengschwaden sind aufgrund der eingesetzten Sprengstoffmenge vernachlässigbar.

Für die Umweltauswirkungen Erschütterungen und Schleuderwirkung (Steinflug) sind folgende Objekte potentiell gefährdet:

- Siedlung Bärenburg
- Stollen Kraftwerke Hinterrhein, KHR (Zuleitungsstollen)
- Nationalstrasse N13
- Kantonsstrasse

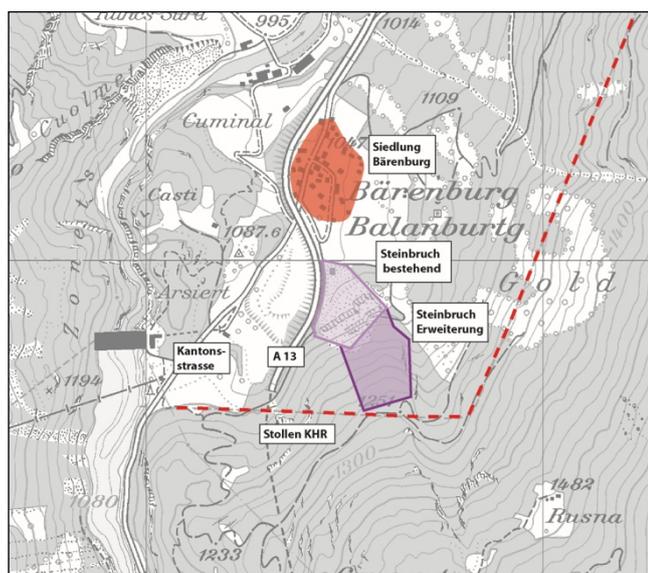


Abb. 10 Überblick über die potentiell gefährdeten Bauten und Anlagen

### Schleuderwirkung

Durch Sprengungen können Steine wegkatapultiert und innerhalb des Schleuderbereiches Schäden verursacht werden. Die Toscano AG kann durch das Presplitting-Verfahren einerseits grosse Werkblöcke gewinnen und die Schleuderwirkung stark reduzieren. Beim Presplitting-Verfahren (Sprengschuss + Wasser;  $20 \text{ gr} / \text{m}^3$ ) werden vorerst Spalten erzeugt. Die eigentliche Sprengung erfolgt mit einer stark reduzierten Sprengladung von max.  $30 - 40 \text{ g/m}^3$  (eine durchschnittliche Sprengladung wird mit ca.  $200 - 400 \text{ g/m}^3$  durchgeführt). Die Bohrlochvorgabe ist ebenfalls doppelt so gross wie bei einer Normalsprengung. Da bei Sprengungen nur eine Stossphase (Einsatz von Wasser) erzeugt wird, kann ein Gasdrucküberschuss vermieden werden. Die Werksteine können beinahe ohne Steinflüge vom Muttergestein getrennt werden.

Beim bestehenden Steinbruch Crap da Sal werden Sprengungen nahe der N13 durchgeführt. Während der Sprengung wird bei Bedarf die Nationalstrasse von der Polizei für kurze Zeit gesperrt. Die Absperrung erfolgt in erster Linie zur Vorbeugung von Verkehrsunfällen infolge Ablenkung durch den Sprengknall.

## **Erschütterungen**

Die durch Sprengungen ausgelösten Erschütterungen liegen bei den potentiell gefährdeten Bauten (Stollen KHR und Siedlung Bärenburg) deutlich unter den Richtwerten der Schweizer Norm SN 640 312a. Gemäss Richtwert dürfte mit einer max. Lademenge von 1975 kg pro Zündstufe gesprengt werden, Schäden sind ab dem doppelten Richtwert (VR) wahrscheinlich. Bis Anhin wurden im bestehenden Steinbruch Crap da Sal max. 50 kg Lademenge pro Zündstufe eingesetzt.

Im Weiteren wirken die geologischen Verhältnisse hemmend. Der geschichtete Gneiss ist durch klare Talklüftungen getrennt. Die Klüftungen sind mit Lehm gefüllt.

## **Erfahrungen**

Die Toscano AG baut bereits seit 35 Jahren im Gebiet Crap da Sal Gestein ab. Seitens der Bevölkerung sind bezüglich Erschütterungen oder Steinflüge keine Reklamationen eingegangen. Durch die Sprengungen verursachte Schäden sind keine bekannt.

### **4.4.2 Betriebsphase**

Bei der Erweiterung des Steinbruches wird mit der gleichen schonenden Abbaweise wie beim bestehenden Steinbruch vorgegangen (Pre-Splitting, nur Stossphase). In der Folge dass die Höhe Abbaustufen auf 3 bis 4 m reduziert wird, kann die max. Lademenge auf 25 kg pro Zündstufe verringert werden. Die Richtwerte für Erschütterungen gemäss der Schweizer Norm SN 640 312a (1975 kg/Zündstufe) werden somit deutlich unterschritten. Durch die Reduktion der Sprengstoffmenge wird auch die Gefahr von Steinflügen reduziert.

### **4.4.3 Weitergehende Massnahmen**

Es sind keine weitergehenden Massnahmen notwendig.

### **4.4.4 Gesamthafte Beurteilung**

Mit der für die Erweiterung vorgesehenen Sprengstoffmenge (25 kg/Zündstufe) sowie einer fachgerechten Sprengung können die Schweizer Norm «Erschütterungseinwirkungen auf Bauwerke» (SN 640 312a) problemlos eingehalten werden und Schäden durch Steinflüge fast gänzlich ausgeschlossen werden.

## **4.5 Lärm**

### **4.5.1 Ausgangslage**

#### **Lärmimmissionen Verkehr**

Die Lärmbeurteilung basiert auf zwei Grundlagen. Einerseits wird für eine vereinfachte Abschätzung der «generelle Lärmbelastungskataster Strassenlärm» des Amtes für Natur und Umwelt (ANU) berücksichtigt (Stand 2010). Zudem wurden 2007 vereinfachte Lärmberechnungen durchgeführt.

Zur Beurteilung der Lärmimmissionen wurde das Verkehrsaufkommen im Raum Bärenburg erfasst.

Durch die von dem Abbau ausgelösten Fahrten und somit verursachten Lärmemissionen sind lediglich die Wohnhäuser am südlichen Rand der Siedlung Bärenburg betroffen.

Während die Wohnzone 2 in Bärenburg der Empfindlichkeitsstufe II respektive die Dorfzone A in Bärenburg (Empfindlichkeitsstufe III) zugeordnet sind. Die entsprechenden Lärmgrenzwerte (Strassenverkehrslärm) gemäss Lärmschutzverordnung LSV sind die folgenden:

Empfindlichkeitsstufe ES	Planungswert Lr in dB(A)		Immissionsgrenzwert Lr in dB(A)		Alarmwert Lr in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
ES I	50	40	55	45	65	60
ES II	55	45	60	50	70	65
ES III	60	50	65	55	70	65
ES IV	65	55	70	60	75	70

Tab. 4: Lärmgrenzwerte Strassenverkehrslärm gemäss eidgenössischer Lärmschutzverordnung (LSV)

Beim berücksichtigten Wohnhaus (Parzelle Nr. 694) in Bärenburg betragen heute die Lärmwerte gemäss generellem Lärmbelastungskataster tagsüber knapp unter 55 dB(A); der Planungswert ist somit auf der südlichen Parzellenfläche überschritten. Der massgebende Immissionsgrenzwert von von 60 db(A) wird jedoch nur im Nahbereich der Nationalstrasse N 13 überschritten.

Gestützt auf die Berechnung 2007 ergibt sich ein Beurteilungspegel (ohne Berücksichtigung des Verkehrs der beiden Abbaugebiete und ohne Berücksichtigung des Verkehrs der N 13, da die Siedlung Bärenburg durch eine Lärmschutzwand vor Lärm geschützt wird) von 25 db(A) (Tag) beim Wohnhaus auf Parzelle Nr. 694. Unter Berücksichtigung des Verkehrs der beiden Abbaugebiete (jedoch ohne N 13) sind es 35 db(A) tagsüber.

D.h. auch mit dem Verkehr der beiden Abbaugebiete, welcher über die bestehende Zufahrtsstrasse die nahe am Siedlungsrand liegt, liegen die heutigen Lärmimmissionen im südlichen Wohngebiet von Bärenburg unter den massgebenden Lärmgrenzwerten gemäss LSV. Zukünftig wird der gesamte Werkverkehr über den im Zusammenhang mit der Abraumdeponie Palé neu geplanten (und im Rahmen der Steinbruch Erweiterung Crap da Sal geringfügig anders konzipierten) Anschluss geführt werden können. D.h. der Verkehr aus dem Steinbruchareal wird direkt nach Süden geführt, überquert das Tunnelportal Bärenburg und mündet bei den Anlagen der KHR in die Kantonsstrasse. Die effektive Lärmbelastung wird demnach wesentlich tiefer zu liegen kommen als bis anhin und entspricht voraussichtlich den Werten ohne Berücksichtigung des Verkehrs der beiden Abbaugebiete.

### Lärmimmissionen Maschinen im Steinbruch

Die Lärmimmissionen durch Maschinen im Steinbruch sind vernachlässigbar. Diese Aussage stützt sich darauf, dass aufgrund neuer Abbautechnologien wie

elektrischen Bohrungen und elektrischen Zündungen, Zuleitung einer Elektroleitung Steinbrucherweiterungsgebiet und einem modernen Maschinenpark sich die Emission wesentlich verringern werden resp. bereits tief sind.

### **Lärmimmissionen Sprengung**

Die Lärmimmissionen durch Sprengungen unterscheiden sich in mehreren Aspekten vom Verkehrslärm. Bei der Explosion entsteht ein Impulsschall (Knall). Der Verkehrslärm hingegen bildet eine kontinuierliche Lärmquelle. Die Toscano AG führt während den Monaten Februar bis November monatlich ein bis zwei Sprengung, jeweils mit einer Lademenge von ca. 25 kg durch. Kleine Sprengungen für das Pre-Splitting Verfahren werden ca. 10-mal täglich durchgeführt. Die Lademenge beträgt dabei 600 g. Lärmimmissionen durch Sprengungen sind zu vernachlässigen, da sie umgerechnet auf die tägliche Dauer der Lärmphase weit unter den geforderten Richtwerten der eidgenössischen Lärmschutzverordnung (LSV) liegen.

#### **4.5.2 Betriebsphase**

Aufgrund der gleichbleibenden Abbaumenge und der neuen Verkehrsführung über das Tunnelportal Bärenburg wird von einer kann von einer reduzierten Lärmimmissionen gegenüber der Ausgangslage ausgegangen werden.

#### **4.5.3 Weitergehende Massnahmen**

Aus Sicht des Lärmschutzes drängen sind keine weitergehenden Massnahmen gemäss Umweltschutzgesetzgebung auf.

#### **4.5.4 Gesamthafte Beurteilung**

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass mit dem Betrieb des Abbaugebiets Crap da Sal bzw. mit dem verursachten Verkehr die Anforderungen der einschlägigen Lärmschutzverordnung sehr deutlich eingehalten werden. Dies gilt selbst für den Fall, dass sich das Verkehrsaufkommen markant erhöhen sollte.

## **4.6 Flora und Fauna**

### **4.6.1 Ausgangslage**

#### **Methodisches Vorgehen**

Die Untersuchungsgebiete wurden am 31. August, 5. September und 22. September 2006 begangen. Aufgrund des felsigen, unzugänglichen Geländes gestaltete sich die Kartierung von Vegetation, Flora und Fauna aufwendig. Der Schwerpunkt der Feldarbeiten lag auf der Erfassung der Vegetationsgesellschaften und deren floristischen Zusammensetzung. Zusätzliche faunistische Beobachtungen wurden im Rahmen der Feldarbeiten getätigt und in die Bewertungen einbezogen, es wurden aber keine systematischen Erhebungen für notwendig befunden und durchgeführt.

#### **Bestandsaufnahme Fauna**

Angrenzend an den heutigen Steinbruch Crap da Sal dominieren verschiedene Typen von Tannen-Fichtenwäldern. Daneben sind auch Sonderwaldstandorte wie

Blockschutt-Fichtenwald und Weisserlen-Eschenwald betroffen. Die standörtlichen Unterschiede der Waldgesellschaften werden in Stichworten in der Tabelle 4 erläutert. Die Ausdehnung der verschiedenen Waldgesellschaften ist im Anhang 8.7.1 dargestellt. Eine Pflanzenartenliste des kartierten Gebietes ist im Anhang 8.7.2 ersichtlich, eine Fotodokumentation im Anhang 8.7.3.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Standort
Typischer Wollreitgras-Tannen-Fichtenwald	<i>Calamagrostio villosae-Abieti-Piceetum typicum</i> , 47	Konsolidierte Böden mit guter organischer Auflage
Wollreitgras-Tannen-Fichtenwald mit Heidelbeere	<i>Calamagrostio villosae-Abieti-Piceetum vaccinietosum myrtilli</i> , 47V	Felsiges, schattiges Gelände
Wollreitgras-Tannen-Fichtenwald mit Wachtelweizen	<i>Calamagrostio villosae-Abieti-Piceetum melampyretosum sylvatici</i> , 47M	Trockene Geländerippen
Typischer Zypressenschlafmoos-Fichtenwald	<i>Hypno-Piceetum saxifragetosum typicum</i> , 47H	Silikat-Blockschutt
Besenheide-Föhrenwald	<i>Calluno-Pinetum sylvestris typicum</i> , 68/68C	Sehr trockene Geländerippen
Typischer Weisserlen-Eschenwald	<i>Alno-Fraxinetum typicum</i> , 26*	Muldenlagen mit Vernäsungserscheinungen
Vorwald mit Sambucus	-	Vorwald auf steinigem, schattigem Gelände

Tab. 4 Standörtliche Kurzcharakterisierung der vorkommenden Vegetationsgesellschaften

#### *Typischer Wollreitgras-Tannen-Fichtenwald*

Der typische Wollreitgras-Tannen-Fichtenwald (47) stockt in der Regel auf gründigem und gut verwittertem Moränenmaterial oder konsolidiertem Hangschutt in schwach bis mässig geneigter Hanglage. Stets sind an diesen Standorten auch Blöcke vorhanden, die aber von einer guten organischen Auflage bedeckt sind und einen guten Wurzelraum für das Baumwachstum bilden. Das Erscheinungsbild sind gutwüchsige, relativ homogen strukturierte Tannen-Fichtenbestände. In geschlossenen Beständen fehlt eine gut ausgebildete Strauchschicht meist, und die Bodenoberfläche ist von einer dünnen Mooschicht und einer eher ärmlichen Krautschicht bedeckt. Wo das Kronendach ausreichend offen ist, stellt sich rasch ein dominanter, verjüngungshemmender Wollreitgrasrasen ein (solche Partien wurden als 47rasig bezeichnet). Ihre grösste Ausdehnung erreicht die Waldgesellschaft bei Cresta Pigna oberhalb der Felspartien von Crap da Sal, wo das Gelände deutlich flacher wird. Neben den rasigen Varianten der Einheit 47 werden auch felsige Varianten unterschieden, die sich nur in der Struktur und nicht in der Vegetation unterscheiden. Typische Arten sind: *Calamagrostis villosa*, *Carex alba*, *Brachypodium pinnatum*, *Prenanthes purpurea*, *Luzula nivea*, *Melampyrum sylvaticum*, *Oxalis acetosella*, *Vaccinium myrtillus*, *Dicranum scoparium*, *Polytrichum formosum*, *Hypnum cupressiforme*, *Paraleucobryum longifolium*, *Mnium spinosum*.

#### *Wollreitgras-Tannen-Fichtenwald mit Heidelbeere*

In felsigem, absonnigem Gelände wird der typische Wollreitgras-Tannen-Fichtenwald durch den Wollreitgras-Tannen-Fichtenwald mit Heidelbeere (47V) abgelöst. Die Böden auf diesen felsigen Standorten sind meist ziemlich flachgründig und weisen eine gut verwitterte Feinerde auf. Obwohl der Wurzelraum häufig durch anstehende Felsplatten begrenzt ist, kann sich oberflächlich trotzdem stellenweise eine mächtige organische Auflage bilden. Meist sind es weniger wüchsige Tannen-Fichtenbestände, die unter geschlossenen Beständen sehr arm sind, in aufgelichteten Beständen aber eine dicke, geschlossene Moosschicht aufweisen, mit viel Heidelbeere und stellenweise dichten Wollgrasrasen. Im Untersuchungsperimeter besetzt die Einheit (im Mosaik mit 47) das extrem felsige Gelände direkt oberhalb des Steinbruches Crap da Sal. Charakteristisch ist hier eine dichte, üppige Moosschicht mit vielen Farnen. Typische Arten sind: *Dryopteris dilatata*, *Calamagrostis villosa*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Luzula nivea*, *Lonicera nigra*, *Melampyrum sylvaticum*, *Solidago virgaurea*, *Huperzia selago*, *Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Dicranium scoparium*, *Dicranodontium denudatum*, *Pleurozium schreberi*, *Ptilium crista-castrensis*, *Sphagnum spec.*

#### *Wollreitgras-Tannen-Fichtenwald mit Wachtelweizen*

Diese Waldgesellschaft besetzt vor allem die trockenen Kreten und Hangschultern in felsigem Gelände. Meist liegt an diesen Stellen der Fels nicht weit unter dem Boden, so dass sich flachgründige und meist auch gut verwitterte Böden ausbilden. Es treten relativ schlechtwüchsige Tannen-Fichtenbestände in Erscheinung, die meist recht homogen sind. Unter dem geschlossenen Kronendach ist eine spärliche bis sehr ärmliche Strauch- und Krautschicht typisch. Nur wo das Kronendach unterbrochen wird, kann sich Verjüngung und dichtere Bodenvegetation einstellen. Die Einheit kommt vor allem an den nordwestexponierten Steilhängen bei Cresta Pintga vor. Typische Arten: *Calamagrostis villosa*, *Melampyrum sylvaticum*, *Luzula nivea*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Avenella flexuosa*, *Hypnum cupressiforme*, *Mnium spinosum*, *Dicranum scoparium*, *Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus triquetrus*.

#### *Typischer Zypressenschlafmoos-Fichtenwald*

Dieser Sonderwaldeinheit entsteht nur auf grobem Silikatblockschutt. Im Gegensatz zur Einheit 47 ist die Bodenbildung auf dem groben Blockschutt rudimentär. Es entstehen meist lockere, relativ schlechtwüchsige Fichtenbestände, denen in abgewandter Lage auch Tannen beigemischt sein können (im Untersuchungsperimeter reine Fichtenbestände). Eine Strauchschicht fehlt meistens vollständig. Die Krautschicht ist ebenfalls nur spärlich ausgebildet. Die Steine sind meist von einer dünnen Moosschicht bedeckt, die Moose haften direkt auf den Steinen. Im Gegensatz zum Blockschutt-Tannen-Fichtenwald (48) fehlen die mächtigen organischen, von Moosen dominierten Auflagen hier. Diese können sich nur bilden, wenn das Hohlraumssystem des Blockschutts genügend Kälte und Feuchtigkeit speichert, was an

den Standorten der Einheit 47H nicht der Fall ist. Der Zypressenschlafmoos-Fichtenwald kommt nur ausserhalb des Abbauperimeters im Einflussbereich der ehemaligen grossen Hangrutschung vor. Die Waldgesellschaft ist im unteren Teil von der geplanten Zufahrtsstrasse betroffen. Typische Arten sind: *Geranium sylvaticum*, *Polypodium vulgare*, *Moehringia muscosa*, *Oxalis acetosella*, *Poa nemoralis*, *Saxifraga cuneifolia*, *Hypnum cupressiforme*, *Ptilium crista-castrensis*, *Polytrichum formosum*, *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum scoparium*, *Paraleucobrium longifolium*

#### *Besenheide-Föhrenwald*

An den trockensten Felsstandorten oder auf sehr flachgründigen Kuppen wird die Fichte durch die Waldföhre abgelöst. Der Besenheide-Föhrenwald kann als Extremstandort an der Trockenheitsgrenze des Baumwachstums bezeichnet werden. Nur im Bereich von Geländekuppen, die starker Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind und im Sommer stark austrocknen können, kann sich die Waldföhre gegenüber der Fichte durchsetzen. Im nord- bis westexponierten Gelände um den Steinbruch Crap da Sal vermag sich die Föhre nicht richtig gegen die Fichte durchzusetzen. Der Besenheide-Föhrenwald kommt nur als Übergang mit dem Wollreitgras-Tannen-Fichtenwald äusserst punktuell an der Felsrippe bei Cresta Pintga vor. Ausserhalb des Abbauperimeters wurde die Einheit ein zweites Mal sehr punktuell als Mosaik mit dem Wollreitgras-Tannen-Fichtenwald kartiert. Im wesentliche unterscheiden sich die kleinen Flächen durch das Vorkommen der Waldföhre in der Baumschicht, typische Föhrenwaldarten sind nur wenige vorhanden. Typische Arten in der Krautschicht sind: *Brachypodium pinnatum*, *Carex humilis*, *Hieracium murorum*, *Poa nemoralis*, *Polygala chamaebuxus*, *Erica carnea*, *Solidago virgaurea*.

#### *Typischer Weisslerlen-Eschenwald*

Der Weisslerlen-Eschenwald tritt nur auf frischen Böden mit Vernässungserscheinungen auf. Im Areal der Tannen-Fichtenwälder ist die Einheit typisch für lokale Rutschhänge. Im Untersuchungsperimeter ist sie nur als schmaler Streifen in der schattigen und vernässten Talmulde der Val Pardi ausgebildet. Von der Erscheinung her sind es relativ junge Waldbestände, die von Weisslerle (*Alnus incana*) und Bergahorn (*Acer campestre*) dominiert werden. Die Bodenvegetation unterscheidet sich je nach Kleinrelief. In feuchter Muldenlag sind typisch: *Petasites albus*, *Angelica sylvestris*, *Fragaria vesca*, *Oxalis acetosella*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Saxifraga rotundifolia*, *Veronica urticifolia*, *Plagomnium undulatum*. In trockener Lage um Steinblöcke sind typisch: *Hylocomium splendens*, *Calamagrostis varia*, *Fragaria vesca*, *Hieracium murorum*, *Polypodium vulgare*, *Lonicera nigra*, *Calamagrostis villosa*.

#### Bestandsaufnahme Flora

#### *Vögel*

Innerhalb des Erweiterungsperimeters des Steinbruches Crap da Sal ist mit Brutvorkommen verschiedener (nicht bedrohter) *Singvogelarten* zu rechnen. Genauere

Angaben über Brutvögel liegen aber keine vor. Die Wälder der weiteren Umgebung sind Lebensräume gefährdeter Vogelarten. Insbesondere das *Auerhuhn* besiedelt Waldgebiete der rechten Talflanke oberhalb Andeer. Die Lebensräume des Auerhuhns befinden sich aber vorwiegend oberhalb von 1500 m ü.M und liegen damit deutlich höher als der Perimeter der Steinbrucherweiterung. Die Nutzung tieferer Lagen (z.B. Crest) durch das Auerhuhn kann nicht ganz ausgeschlossen werden, nach Angaben der Wildhut sind aber keine Nachweise aus dem Gebiet oberhalb des Steinbruches Crap da Sal bekannt. Der Erweiterungsperimeter Crap da Sal eignet sich auch von der Waldstruktur her nicht für das Auerhuhn, erst das oberhalb angrenzende Waldgebiet ab Pkt. 1259 weist gute Strukturen auf. Hingegen sind die obersten 40–50m des Erweiterungsperimeters (ab ca. 1230 m ü. M.) potenziell gutes Haselhuhnbiotop. Es liegen auch vom *Haselhuhn* keine konkreten Nachweise vor. Aus dem Steinbruch Runcs bei Andeer sind ältere Nachweise des *Uhus* bekannt. Im Steinbruch Crap da Sal sind nach Angaben der Wildhut noch nie Uhus beobachtet worden. Er scheint aufgrund der glatten Felsstrukturen und der Lärmemissionen auch nicht als Brutort für den Uhu geeignet.

#### Säugetiere

Über die Situation der Säugetiere wurde der zuständige Jagd- und Fischereiaufseher befragt. Danach sind vom Erweiterungsperimeter keine schützenswerten Sommer- oder Wintereinstände von Reh, Hirsch oder Gemse betroffen.

#### Insekten

Folgende Insektenarten konnten im Untersuchungsperimeter festgestellt werden:

Deutscher Name	Lateinischer Name	Rote Liste	NHG	Fundort
Waldbrettspiel	<i>Pararge aegeria</i>	-	-	Cresta Pintga

#### Tagfalter

Deutscher Name	Lateinischer Name	Rote Liste	NHG	Fundort
Alpen-Strauschschrecke	<i>Pholidoptera aptera</i>	-	-	Cresta Pintga

#### Heuschrecken

Sowohl das Waldbrettspiel als auch die Alpen-Strauschschrecke sind keine seltenen oder bedrohten Arten. Sicherlich sind noch weitere Arten im Erweiterungsperimeter zu erwarten, die Waldflächen bei Crap da Sal sind aber für Tagfalter und Heuschrecken sicher nicht von besonderer Bedeutung. Nicht ausgeschlossen können mögliche (unbekannte) Vorkommen von seltenen oder gefährdeten holzbewohnenden Käferarten werden. Da die meisten xylobionten Käferarten allerdings auch gut besonnte, wärmebegünstigte Waldstandorte bevorzugen, wird auch bei den Käfern davon ausgegangen, dass im Erweiterungsperimeter Crap da Sal keine bedeutenden Vorkommen vorhanden sind.

## Beurteilung der Schutzwürdigkeit Flora

Bei der Beurteilung der floristischen Schutzwürdigkeit wird einerseits die zu beurteilende Vegetation als Ganzes und ihre Verbreitung über eine grössere Region, andererseits das Vorkommen einzelner bedrohter Pflanzenarten berücksichtigt.

### *Schutzwürdigkeit der Vegetation*

#### Regionale Verbreitung

Die nachfolgende Beurteilung der regionalen Schutzwürdigkeit basiert auf eigenen Kenntnissen über die Verbreitung der Waldgesellschaften Graubündens. Sie weicht in wesentlichen Punkten von der Beurteilung von Steiger (1994) ab, welcher alle betroffenen Waldgesellschaften als selten bis sehr selten für Graubünden einstuft.

Die Wollreitgras-Tannen-Fichtenwälder (47, 47M, 47V) gehören in der hochmontanen Höhenstufe zu den Hauptwaldstandorten auf granitischem Gestein. In der Gneiszone der Rofla-Schlucht bilden sie zusammen die dominierenden Einheiten und nehmen dementsprechend regional grosse Flächen ein. Für den Kanton Graubünden sind die drei Wollreitgras-Tannen-Fichtenwälder verbreitete bis häufige Waldgesellschaften. Der Zypressenschlafmoos-Fichtenwald (47H) ist in der Gneiszone ebenfalls weit verbreitet, nimmt entsprechend den Spezialstandorten aber eine viel kleinere Fläche als die Wollreitgras-Tannen-Fichtenwälder ein. Für den Kanton Graubünden wird die Gesellschaft als selten eingestuft. Der Besenheide-Föhrenwald (68/68C) ist im ganzen Kanton Graubünden eine seltene Waldgesellschaft (die angetroffenen punktuellen Übergänge und Mosaik werden aber nicht als 68/68C eingestuft). Der Typische Weisserlen-Eschenwald (26\*) ist im Schams und in Graubünden eine verbreitete, aber meist kleinflächig ausgebildete Waldgesellschaft.

#### Gesamtschweizerische Verbreitung

Gesamtschweizerisch werden alle betroffenen Gesellschaften der Tannen-Fichtenwälder als selten gewertet, der Besenheide-Föhrenwald als sehr selten und der Weisserlen-Eschenwald als verbreitet.

#### Gesetzliche Schutzwürdigkeit

Im Anhang 1 der Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) werden die folgenden Waldgesellschaften als schützenswerte Vegetationstypen bezeichnet:

- Zypressenschlafmoos-Fichtenw. (47H) [Kategorie NHV: Asplenio-Abieti-Piceetum]
- Besenheide-Föhrenw. (68/68C) [Kategorie NHV: Dicrano-Pinion]

Der Zypressenschlafmoos-Fichtenwald weist strukturell grosse Ähnlichkeiten mit dem Asplenio-Abieti-Piceetum auf basischem Blockschutt auf und wird deshalb bezüglich der Schutzwürdigkeit als analoge Einheit auf silikatischem Gestein gewertet.

Demgegenüber wird der typische Weisserlen-Eschenwald nicht unter die NHV-Kategorie der Eschen-Auenwälder gestellt, weil in der Verordnung explizit Eschenwälder in Einflussbereich der Flüsse und Auen genannt sind und nicht jene von feuchten Hangmulden (die sich strukturell und in der Artenzusammensetzung unterscheiden). Der Besenheide-Föhrenwald ist nur ausserhalb des Abbauperimeters vorhanden und wird vom Projekt nicht tangiert. Die schützenswerten Waldgesellschaften nach NHV sind im Anhang 8.7.1 schraffiert dargestellt.

#### Artenschutz

##### Seltenheit

Insgesamt wurden 75 Pflanzenarten und 12 Moosarten im Projektperimeter festgestellt. Unter den Gefässpflanzen wurden keine seltenen oder gefährdeten Arten gefunden. An verschiedenen Orten in der Waldgesellschaft 47V wurden Torfmoose (*Sphagnum spec.*) festgestellt. Diese wurden nicht näher bestimmt. Torfmoos-Arten sind in der Roten Liste der gefährdeten Moosarten (Urmi 1991) enthalten.

##### Gesetzlicher Schutz

Geschützte Pflanzenarten konnten keine festgestellt werden. Als geschützte Moosarten kommen Torfmoose (*Sphagnum spec.*) vor.

#### Beurteilung der Schutzwürdigkeit Fauna

Es ist anzunehmen, dass weder bei den Vögeln noch bei den Säugetieren gefährdete oder geschützte Arten von der Steinbrucherweiterung betroffen sind. Bei den Insekten können Vorkommen von geschützten oder gefährdeten Arten nicht ausgeschlossen werden. Gesamthaft betrachtet ist die faunistische Schutzwürdigkeit der betroffenen Waldflächen nicht von besonderer Bedeutung.

#### 4.6.2 Betriebsphase

Das Projekt beansprucht mit dem Erweiterungsperimeter und der Zufahrtsstrasse im Raum Crap da Sal folgende Waldflächen:

Pflanzengesellschaft		Crap da Sal [ca. m <sup>2</sup> ]	Davon NHG-Fläche [ca. m <sup>2</sup> ]
Wollreitgras-Tannen-Fichtenwälder	47 / 57V / 47M	22 593	0
Zypressenschlafmoos-Fichtenwald	47H	900	900
Typischer Weisserlen-Eschenwald	26*	200	0
<b>Total</b>		<b>23 693</b>	<b>1000</b>

Total werden für das Abbauprojekt Erweiterung knapp 2.4 ha Wald beansprucht. Die ersatzpflichtige NHG-Fläche beträgt rund 900 m<sup>2</sup>.

#### 4.6.3 Weitergehende Massnahmen

Bezüglich Schutzmassnahmen ist in der weiteren Projektbearbeitung aufzuzeigen, dass sich die baulichen Eingriffe in den schutzwürdigen Waldgesellschaften auf ein

notwendiges Minimum beschränken. Für die möglichst optimale Wiederherstellung der temporären Eingriffsflächen im Zusammenhang mit dem Bau der Erschliessungsstrasse ist frühzeitig eine ökologische Baubegleitung einzusetzen. Ersatzmassnahmen für die ersatzpflichtigen NHG-Flächen sind noch festzulegen. In diesem Zusammenhang ist auch zu prüfen, ob die Aufforstungspflicht in Form von Ersatzmassnahmen zugunsten von Natur- und Landschaft eingesetzt werden kann. Durch eine optimale Endgestaltung gemäss dem angepassten Endgestaltungskonzept (vgl. Kap. 3.5) kann eine gesamtheitliche Aufwertung und optimale Endgestaltung im Gebiet Crap da Sal erzielt werden.

#### **4.6.4 Gesamthafte Beurteilung**

Bei den vom Erweiterungssperimeter betroffenen Waldflächen im Gebiet Crap da Sal handelt es sich nicht um ein floristisch oder faunistisch besonders schutzwürdiges Gebiet. Der langfristige Eingriff führt voraussichtlich weder bei der Flora noch bei der Fauna zur Gefährdung von seltenen, schützenswerten oder geschützten Pflanzen- oder Tierarten.

Dennoch handelt es sich um einen bedeutenden Eingriff, der langfristig 2.4 Hektaren besonders naturnahe Waldfläche zerstört, die wahrscheinlich nur noch zu einem kleineren Teil innerhalb des Steinbruchareals wieder hergestellt werden kann. 900 m<sup>2</sup> Waldfläche gelten nach dem Natur- und Heimatschutzgesetz als besonders schutzwürdige Lebensräume. Da sich die Eingriffe in diese Waldgesellschaften nicht vermeiden lassen, sind für diese Flächen neben der Aufforstungspflicht angemessene Schutz-, Wiederherstellungs- oder Ersatzmassnahmen anzuordnen (Art. 18 Abs. 1ter NHG).

### **4.7 Landschaftsbild**

#### **4.7.1 Ausgangslage**

##### **Methodik**

Die Fotos für die Landschaftsbeurteilung sind am 31. August 2006 an einem sonnigen Tag über Mittag für den Steinbruch Parsagna und nachmittags und gegen Abend für den Steinbruch Crap da Sal gemacht worden. Die Beurteilung der Auswirkungen auf das Landschaftsbild beruht einerseits auf der Erscheinung und Gestaltung der Erweiterungen der beiden Steinbrüche (Grösse, Umfang, Etappierung, Gestaltung) und andererseits auf der Wirkung der erweiterten Steinbrüche in der Landschaft (Landschaftstyp und Landschaftsstruktur). Die Auswirkungen auf die Landschaft werden für ausgewählte Standorte mit Hilfe von Fotos geprüft.

Die Auswahl der Fotostandorte orientiert sich an folgenden Kriterien:

- Sichtbarkeitsbereiche (horizontale und vertikale Sichtwinkel) der Steinbrüche aus der Optik Bewohner, Gäste und Erholungssuchende (extensive Erholungsaktivitäten Sommer und Winter). Dabei muss es sich immer um eine grössere Anzahl von Leuten handeln, welche betroffen sind.

- Nahsicht (bis ca. 300 m Distanz)
- Fernsicht (> 300 m bis ca. 6000 m); ab grösseren Distanzen kann in der Regel ein Objekt, welches nicht in exponierter Lage, z.B. auf einem Berggipfel, liegt oder sehr gross ist) in der Landschaft nicht mehr deutlich wahrgenommen werden.

Der Steinbruch Crap da Sal ist aufgrund seiner exponierten Lage und den glatten Bruchflächen, insbesondere am späteren Nachmittag bei Besonnung weit herum sichtbar (von Dorfteilen Andeers und vom Schamserberg aus; siehe Bildstandorte 11 bis 14). Der am Fuss des Steinbruchs künstlich geschüttete und nur locker bepflanzte Damm sowie die in der Nähe gelegene grossflächige Deponie Palé mit Umschlagplatz belasten das Landschaftsbild heute erheblich (siehe nachfolgende Bildstandorte 5 und 6). Der Abbau erfolgt stufen- und blockweise (siehe Bildstandorte 7 bis 10). Die Abbauquote lag im Sommer 2006 bei 1090 m ü. M. Die bewilligte Abbauquote liegt bei 1067 m ü. M. Der Steinbruch hat eine mittlere Breite von 170 m und nach Abbau der bewilligten Menge eine Höhe von ca. 110 m, wobei aufgrund des geschütteten Dammes die vertikale Höhe gebrochen wird.



Bildstandort 5: Deponie Palé und Lagerplatz im Vordergrund und Steinbruch im Hintergrund.



Bildstandort 6: Steinbruch Crap da Sal mit geschüttetem, locker bepflanzttem Dammfuss.



Bildstandort 7: Steinbruch Crap da Sal, Stand 2006, Niveau 1090 m ü. M.



Bildstandort 8: Steinbruch Crap da Sal Stand 2006, Niveau 1090 m ü. M.



Bildstandort 9: Steinbruch Crap da Sal, Stand 2006, Niveau 1090 m ü. M.; Blick auf Niveau 1065 m ü. M. mit Verarbeitungs- und Lagerplatz



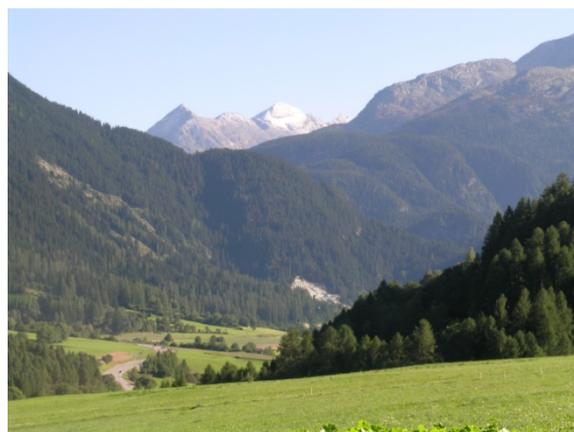
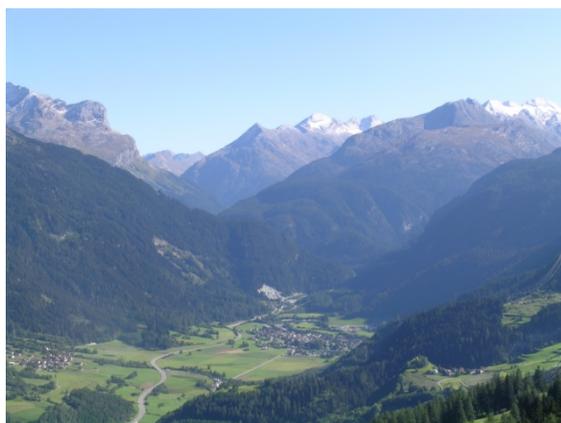
Bildstandort 10: Steinbruch Crap da Sal Stand 2006, Niveau 1065 m ü. M. Verarbeitungs- und Lagerplatz



Bildstandort 11: Steinbruch Crap Sal vom Kirchhügel in Andeer



Bildstandort 12: Steinbruch Crap da Sal von oberhalb Clugin aus



Bildstandort 13: Steinbruch Crap da Sal vom Schamsberg aus (Lohn)

Bildstandort 14: Steinbruch Crap da Sal oberhalb Donath

#### 4.7.2 Betriebsphase

Die Erweiterung des Steinbruchs Crap da Sal umfasst ein grosses Volumen und hat eine hohe vertikale Ausdehnung. Von der gemäss geltender Konzession bewilligten Basisquote (1020 m ü. M.) bis zum höchsten Punkt (1240 m ü. M.) der geplanten Erweiterung beträgt die Höhendifferenz rund 220 m. Die mittlere Breite beträgt 150 m. Die Steinbruchfelswand würde in der Landschaft noch viel stärker in Erscheinung treten und wie bereits heute weit herum sichtbar sein (siehe Bildstandorte 11, 12, 14 und 17 mit ungefähre Erweiterungsfläche).



Bildstandort 11: Steinbruch Crap da Sal von Andeer aus mit Erweiterungsfläche



Bildstandort 12: Steinbruch Crap da Sal von oberhalb Clugin mit Erweiterung



Bildstandort 14: Steinbruch von oberhalb Donath mit Erweiterung



Bildstandort 17 südlich Bärenburg: ungefähre Erweiterungsfläche des Steinbruchs

Der Abbau für die bewilligten Reserven und der neu geplanten Reserven erstreckt sich mit grosser Wahrscheinlichkeit über viele Jahre (mehr als 25 Jahre) und das Risiko für einen vorzeitigen Abbruch des Abbaus muss als gross eingeschätzt werden. Die geplante Erweiterung des Steinbruchs beeinträchtigt das heute bereits stark belastete Landschaftsbild erheblich und ist nicht landschaftsverträglich. Ein mit Steinbrüchen und grossflächigen Deponien belastetes Landschaftsbild ist auch nachteilig für den Tourismus, welcher in diesem Gebiet ein wichtiges wirtschaftliches Standbein ist. Die heutige Landschaftsbelastung (Steinbruch und Deponie Palé) und die künftigen, erheblichen Auswirkungen auf das Landschaftsbild müssen mit einer entsprechenden Etappierung der Rodungen und des Abbaus sowie einer zweckmässigen Zwischen- und Endgestaltung vermindert werden. Das Konzept Endgestaltung bezeichnet folgende wesentlichen Elemente:

- Bestehender Steinbruch; landschaftsverträgliche Gestaltung für bewilligter Abbau und Materialablagerung (Vertiefungen Felswand, Schliessen des Waldgürtels, Wiederbewaldung des Dammschüttungsfusses, Modellierung Ebene und Anschüttung der nach Südwesten gerichteten Felswand)
- Steinbruch Erweiterung; Regelung der Abbauetappen mit sukzessiver Endgestaltung nach jeder Abbaustufe (Vertiefungen Felswand, Modellierung der entstehenden Abbaufäche) sowie detaillierter Festlegung der Endgestaltung durch Begleitkommission

Durch die im Bericht und in den Plänen festgelegten Massnahmen sowie durch ergänzende Festlegungen der Begleitkommission können die erheblichen Auswirkungen gemildert werden.

#### 4.7.3 Weitergehende Massnahmen

Es sind keine weitergehenden Massnahmen vorgesehen.

#### 4.7.4 Gesamthafte Beurteilung

Der Steinbruch Crap da Sal zusammen mit der Deponie Palé belasten das Landschaftsbild bereits heute stark, weil der Steinbruch relativ exponiert liegt und die grosse Lager- und Deponiefläche Palé nicht begrünt ist. Der Steinbruch ist im Schams weiter herum sichtbar (Andeer bis Schamserberg). Der bestehende Steinbruch verfügt noch über relativ grosse bewilligte Reserven und es ist eine Erweiterung mit einem grossen Volumen und langer Abbaudauer geplant. Die geplante Erweiterung belastet das Landschaftsbild zusätzlich stark und ist nicht landschaftsverträglich. Zur Verminderung der bestehenden und künftigen Landschaftsbelastung werden für den Steinbruch (wie auch die Deponie im Zusammenhang mit den Planungen zur Abraumdeponie Palé) verbindliche Regelungen in Bezug auf Abbaustapen, Zwischen- und Endgestaltung, Ablagerungs- und Verarbeitungsplätze getroffen. Zudem zeigte die Erfahrung der letzten Jahre, dass rasch eine natürliche Nachdunkelung eintritt und der Steinbruch nicht mehr sehr auffällig erscheint.

#### 4.8 Wald

##### 4.8.1 Ausgangslage

Die gesamte Fläche des Abbaubereiches Erweiterung ist gemäss Zonenplan dem Waldareal zugeteilt. Gemäss übergeordneter Planung ist die durch das Vorhaben betroffene Waldfläche wie folgt bezeichnet:

##### *Kantonaler Richtplan*

- Wald mit besonderer Schutzfunktion

##### *Waldentwicklungsplan*

- Schutzwald Typ A
- Holzproduktion: Hohes Holzproduktionspotential, überlagert durch Schutzfunktion

Das Waldareal wurde durch den Biologen P. Weidmann (Atrogene, Chur) kartiert. Innerhalb des Abbauperimeters sind folgende Waldvegetationen vertreten (Vgl. Kap 4.6):

- Typischer Wollreitgras-Tannen-Fichtenwald
- Wollreitgras-Tannen-Fichtenwald mit Heidelbeere
- Wollreitgras-Tannen-Fichtenwald mit Wachtelweizen
- Typischer Zypressenschlafmoos-Fichtenwald
- Besenheide-Föhrenwald
- Typischer Weisslerlen-Eschenwald
- Vorwald mit Sambucus

#### **4.8.2 Betriebsphase**

Für den Steinbruch Erweiterung wird eine Fläche von total ca. 2.5 ha temporär gerodet, wovon eine Fläche von 900 m<sup>2</sup> naturkundlich wertvoll ist (NHG-Flächen). Zudem wird je nach Bedarf eine Rodung im Installationsbereich durchgeführt. Es handelt sich um eine etappierte Rodung, wobei in einer ersten Etappe die Zufahrtsstrasse inkl. Steilböschungen, die Etappe 1 des Abbaus, der Anpassungsbereich sowie der Installationsbereich (total rund 2.1 ha) gerodet werden. Durch die formell vorgenommene Rodung des Anpassungs- und Installationsbereichs erhöht sich die Rodungsfläche von 2.5 ha auf total 3.0 ha. Der Anpassungs- und Installationsbereich wird jedoch nur bei Bedarf gerodet. Als Kompensation für die naturkundlich wertvolle Fläche sind in Absprache mit dem Amt für Wald und Naturgefahren Graubünden und unter Prüfung der Begleitkommission respektive der Gemeinde Ersatzmassnahmen auszuarbeiten. Diese Ausarbeitung erfolgt zum Zeitpunkt der detaillierten Rekultivierungsplanung. Es wird angestrebt, die Aufwertungsmassnahmen vor Ort im Steinbruchareal zu realisieren. Nach Beendigung des Abbauvorhabens wird das Areal in der Ebene sukzessive verwalden, im Bereich der Felswand soll sich in den Vertiefungen Vegetation entwickeln können. Von einer konzentrierten Wiederaufforstung wird abgesehen (vgl. Kap. 3.5). Mit einer optimalen Endgestaltung kann eine gesamtheitliche Aufwertung im Gebiet Crap da Sal erreicht werden.

Gemäss behördenverbindlicher Planung (Richtplan und Waldentwicklungsplan) wurde die gesamte, bewaldete östlichen Talflanke des Val Schons als Wald mit besonderer Schutzfunktion bezeichnet. Im Bereich des Abbaugebietes nimmt der Wald eine geringe Schutzfunktion auf. Durch die vorgesehene temporäre Rodung ist keine Beeinträchtigung der Schutzfunktion vor Naturgefahren zu erwarten.

Aus Sicht der Holzproduktion wirkt sich das Abbauvorhaben kurzfristig positiv aus. Die für den Abbau erstellte Erschliessungsstrasse kann während des Abbaus vom Forstdienst für die Bewirtschaftung des Gebietes Cresta Pintga benutzt werden.

#### **4.8.3 Weitergehende Massnahmen**

Es sind keine weitergehenden Massnahmen vorgesehen.

#### **4.8.4 Gesamthafte Beurteilung**

Durch das Vorhaben wird über einen längeren Zeitraum 3 ha Wald beansprucht. Die Etappierung des Abbauvorhabens ermöglicht eine Stufenweise Rodung und Wiederaufforstung. Die gemäss übergeordneter Planung vorgesehene Funktion der betroffenen Waldfläche als Schutzwald entfällt für den Zeitraum des Abbauvorhabens. Die Schutzfunktion des betroffenen Waldareals kann als gering eingestuft werden. Durch die vorgesehene temporäre Rodung ist keine Beeinträchtigung der Schutzfunktion vor Naturgefahren zu erwarten. Durch die temporäre Rodung sind auch naturkundlich wertvolle Waldflächen betroffen. Als Kompensation für die betreffenden Flächen sind Ersatzmassnahmen auszuarbeiten. Es wird angestrebt diese Ersatzmassnahmen im Areal zu realisieren. Mit den vorgesehenen Ersatzmassnahmen können die Bestimmungen der Waldgesetzgebung eingehalten werden.

## **5 Sicherheit / Störfallvorsorge**

Als Störfälle sind folgende Szenarien zu beurteilen:

### **5.1 Unfall bei Sprengungen**

Aufgrund der sehr geringen Sprengstoffmengen pro Zündstufe sind keine relevanten Ereignisse im Sinne der Störfallverordnung zu erwarten.

### **5.2 Gewässerverschmutzung**

Durch auslaufende Treibstoffe können Gewässer verschmutzt werden. Ein Störfall Gewässerverschmutzung ist aufgrund der geringen Mengen nicht zu erwarten.

## **6 Zusammenfassung und Gesamtbeurteilung**

### **6.1 Luft**

Die Werte der Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>) sowie der Feinstaubpartikel (PM 10) liegen heute im Raum Bärenburg / Roflaschlucht unter dem Jahresmittelgrenzwert. Durch das Erweiterungsvorhaben werden die betriebseigenen Luftemissionen gegenüber den heutigen Luftemissionen nicht verändert. Insgesamt wird im Raum Bärenburg / Roflaschlucht von stabil bleibenden oder aufgrund verbesserter Motorentechnik leicht abnehmender NO<sub>x</sub> und PM10-Werten ausgegangen.

Im Vergleich zu den gesamten NO<sub>x</sub>- und PM10 Emissionen auf dem Gemeindegebiet Aedeer verursachen die Steinbruchtätigkeiten einen vernachlässigbaren Anteil an NO<sub>x</sub>-Emissionen und Feinstaubemissionen.

Obwohl die gesetzlichen Grenzwerte eingehalten werden können sind unter dem Gesichtspunkt des Vorsorgeprinzips die Auswirkungen der Tätigkeiten der Firma Toscano AG durch geeignete Massnahmen so weit wie möglich zu begrenzen.

### **6.2 Gewässerschutz / Hydrologie**

Das Projektgebiet Erweiterung ist weder den Gewässerschutzbereichen A noch einer Grund- und Quellwasserschutzzonen zugewiesen.

Eine durch das Abbauvorhaben verursachte Störung des oberirdischen oder unterirdischen Wasserhaushaltes kann aufgrund der geologischen und hydrologischen Situation ausgeschlossen werden. Eine Verunreinigung von Oberflächengewässern oder Grundwasser mit Öl ist bei Einhaltung der für das Baugewerbe geltenden Vorschriften nur im Störfall möglich.

Die Gewässerschutzbestimmungen können bei Einhaltung der für das Baugewerbe allgemein geltenden Vorschriften eingehalten werden.

### **6.3 Boden und Geologie**

Der Abbau im Steinbruch Crap da Sal kann in sicherer und schonender Art und Weise erfolgen. Die Gefahr des Abgleitens grössere Felspakete besteht nicht. Durch den Abbau entstehen aus geologischer Sicht keine relevanten Beeinträchtigungen resp. Gefahren.

### **6.4 Erschütterungen / Schleuderwirkung**

Mit der für die Erweiterung vorgesehenen Sprengstoffmenge (35 kg/Zündstufe) sowie einer fachgerechten Sprengung können die Schweizer Norm «Erschütterungseinwirkungen auf Bauwerke» (SN 640 312a) problemlos eingehalten werden und Schäden durch Steinflüge praktisch ausgeschlossen werden.

## 6.5 Lärm

Durch die von dem Abbau ausgelösten Fahrten und somit verursachten Lärmmissionen sind lediglich die Wohnhäuser am südlichen Rand der Siedlung Bärenburg sowie das Restaurant Roflaschlucht betroffen.

Mit dem Betrieb bzw. dem verursachten Verkehr des Abbaubereiches können die Anforderungen der Lärmschutzverordnung eingehalten werden. Dies gilt selbst für den Fall, dass sich das Verkehrsaufkommen erhöhen sollte.

## 6.6 Flora und Fauna

Bei den vom Erweiterungssperimeter betroffenen Waldflächen im Gebiet Crap da Sal handelt es sich nicht um ein floristisch oder faunistisch besonders schutzwürdiges Gebiet. Der langfristige Eingriff führt voraussichtlich weder bei der Flora noch bei der Fauna zur Gefährdung von seltenen, schützenswerten oder geschützten Pflanzen- oder Tierarten.

Dennoch handelt es sich um einen bedeutenden Eingriff, der langfristig 3.2 ha besonders naturnahe Waldfläche zerstört, die wahrscheinlich nur noch zu einem kleineren Teil innerhalb des Steinbruchareals wieder hergestellt werden kann. 1000 m<sup>2</sup> Waldfläche gelten nach dem Natur- und Heimatschutzgesetz als besonders schutzwürdige Lebensräume. Da sich die Eingriffe in diese Waldgesellschaften nicht vermeiden lassen, sind für diese Flächen neben der Aufforstungspflicht angemessene Schutz-, Wiederherstellungs- oder Ersatzmassnahmen anzuordnen (Art. 18 Abs. 1ter NHG).

## 6.7 Landschaftsbild

Der bestehende Steinbruch liegt relativ exponiert und ist zusammen mit den grossen Lager- und Deponiefläche Palé gut einsehbar. Der Steinbruch Crap da Sal und die Deponie Palé belasten das Landschaftsbild bereits heute stark. Der bestehende Steinbruch verfügt noch über relativ grosse bewilligte Reserven und es ist eine Erweiterung mit einem grossen Volumen und langer Abbaudauer geplant. Die geplante Erweiterung belastet das Landschaftsbild zusätzlich stark und ist nicht landschaftsverträglich. Zur Verminderung der bestehenden und künftigen Landschaftsbelastung werden respektive wurden für den Steinbruch wie auch die Deponie verbindliche Regelungen in Bezug auf Abbauetappen, Zwischen- und Endgestaltung, Ablagerungs- und Verarbeitungsplätze getroffen.

## 6.8 Wald

Durch das Vorhaben wird über einen längeren Zeitraum 3 ha Wald beansprucht. Die gemäss übergeordneter Planung vorgesehene Funktion der betroffenen Waldfläche als Schutzwald und als Wald für die Holzproduktion entfällt für den Zeitraum des Abbauvorhabens. Die Schutzfunktion des betroffenen Waldareals kann als gering

eingestuft werden. Durch die vorgesehene temporäre Rodung ist keine Beeinträchtigung der Schutzfunktion vor Naturgefahren zu erwarten.

Durch die temporäre Rodung sind auch naturkundlich wertvolle Waldflächen betroffen. Als Kompensation für die betreffenden Flächen sind Ersatzmassnahmen auszuarbeiten. Durch eine optimale Endgestaltung kann eine gesamtheitliche Aufwertung im Areal Crap da Sal erzielt werden.

Mit den vorgesehenen Ersatzmassnahmen können die Bestimmungen der Waldgesetzgebung eingehalten werden.

### **6.9 Gesamthafte Beurteilung**

Durch die Erweiterung des Steinbruches Crap da Sal werden die massgeblichen gesetzlichen Grenzwerte nicht überschritten. Die Immissionssituation wird sich gegenüber dem heutigen Zustand unwesentlich verändern. Die Auswirkungen des vorliegenden Projektes auf das Landschaftsbild sind gross, aus Sicht der Gesamtinteressen und unter Berücksichtigung der vorgesehenen Massnahmen vertretbar.

Die Auswirkungen auf die Umwelt können gesamthafte gesehen mit den vorgesehenen Massnahmen als verträglich bezeichnet werden. Die Umweltschutzgesetzgebung kann mit dem vorliegenden Erweiterungsprojekt eingehalten werden.

## 7 Grundlagen

### 7.1 Projektgrundlagen

- UVB Plan 1; Zonenplan 1:1000 Erweiterung Steinbruch Crap da Sal (Beilage)
- UVB Plan 2; Genereller Gestaltungsplan 1:1000, Erweiterung Steinbruch Crap da Sal (Beilage)
- UVB Plan 3; Genereller Gestaltungsplan 1:1000, Erweiterung Steinbruch Crap da Sal, Endgestaltung (Beilage)

### 7.2 Gesetzliche Grundlagen

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) vom 7. Oktober 1983 (Stand am 1. Januar 2017)
- Bundesgesetz über die Raumplanung (RPG) vom 22. Juni 1979 (Stand am 1. Januar 2016)
- Raumplanungsverordnung (RPV) vom 28. Juni 2000 (Stand am 1. Januar 2016)
- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG) vom 24. Januar 1991 (Stand am 1. Januar 2017)
- Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998 (Stand am 1. Mai 2017)
- Bundesgesetz über den Wald (WaG) vom 4. Oktober 1991 (Stand am 1. Januar 2017)
- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966 (Stand am 1. Januar 2017)
- Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986 (Stand am 1. Januar 2016)
- Luftreinhalte-Verordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985 (Stand am 1. April 2017)
- Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) vom 19. Oktober 1988 (Stand am 1. Oktober 2016)
- Verordnung über den Schutz vor Störfällen (StFV) vom 27. Februar 1991 (Stand am 1. Juni 2015)
- Kantonales Raumplanungsgesetz (KRG) vom 6. Dezember 2004 (Stand am 1. Januar 2016)
- Kantonale Raumplanungsverordnung (KRVO) vom 24. Mai 2005 (Stand am 1. Juli 2016)
- Kantonales Waldgesetz (KWaG) vom 11. Juni 2012 (Stand am 1. Januar 2013)

- Kantonales Umweltschutzgesetz (KUSG) vom 2. Dezember 2001 (Stand am 1. Januar 2016)
- Kantonale Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (KVUVP) vom 7. Juli 2009 (Stand am 10. April 2017)

### **7.3 Grundlagen Raumplanung**

- Kantonaler Richtplan Graubünden, Beschluss 19. November 2002; Genehmigung vom Bundesrat am 19. September 2003 (inkl. Anpassung)
- Regionaler Richtplan regioViamala «Konzept Materialabbau und -verwertung, Nr. 4.610 Anpassung 2009, Beschluss 13. Januar 2010; Genehmigung 14. Dezember 2010
- Regionaler Richtplan regioViamala «Konzept Materialabbau und -verwertung, Nr. 3.610 Anpassung 2013, Beschluss 6. November 2013; Genehmigung 1. September 2015
- Regionaler Richtplan regioViamala «Konzept Abfallbewirtschaftung, Nr. 3.620 Anpassung 2013, Beschluss 6. November 2013; Genehmigung 1. September 2015
- Nutzungsplanung Gemeinde Andeer, Totalrevision, Beschluss 19. November 2007; Genehmigung 29. April 2008
- Nutzungsplanung Gemeinde Andeer, Teilrevision, Beschluss 12. September 2014; Genehmigung 17. März 2015
- Entwurf Nutzungsplanung Gemeinde Andeer – Stand Mitwirkungsaufgabe (November 2017)

### **7.4 Grundlagen Luft**

- Bericht UW-1021-D, Luftschadstoff-Emissionen des Strassenverkehrs 1990 – 2035, Aktualisierung 2010, BAFU
- Handbuch der Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs, BUWAL, Version 2.1 / Februar 2004 (keine Aktualisierung HBEFA 3.3)
- Schadstoffemissionen und Treibstoffverbrauch des Offroad-Sektors, Umwelt-Materialien Nr. 49, BUWAL, 1996 (keine Aktualisierung BAFU 2015: Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des Non-road-Sektors)
- Luftreinhaltung bei Bautransporten, VU-5021-D, BAFU, 2001
- Richtlinie «Luftreinhaltung auf Baustellen», UV-0901-D, BAFU, 2016
- Massnahmen zur Reduktion der PM10-Emissionen, Umweltmaterialien Nr. 136, BUWAL, 2001

- Kieswerke, Steinbrüche und ähnlichen Anlagen, Mitteilungen zur Luftreinhalte-Verordnung LRV-14-D, BAFU, 2003
- Luftreinhalte-Verordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985 (Stand am 1. April 2017)
- Emissionskataster 2010, Luftschadstoffe im Kanton Graubünden, Amt für Natur und Umwelt Graubünden, 2017
- Massnahmenplan Lufthygiene Kanton Graubünden, Novellierung 2016

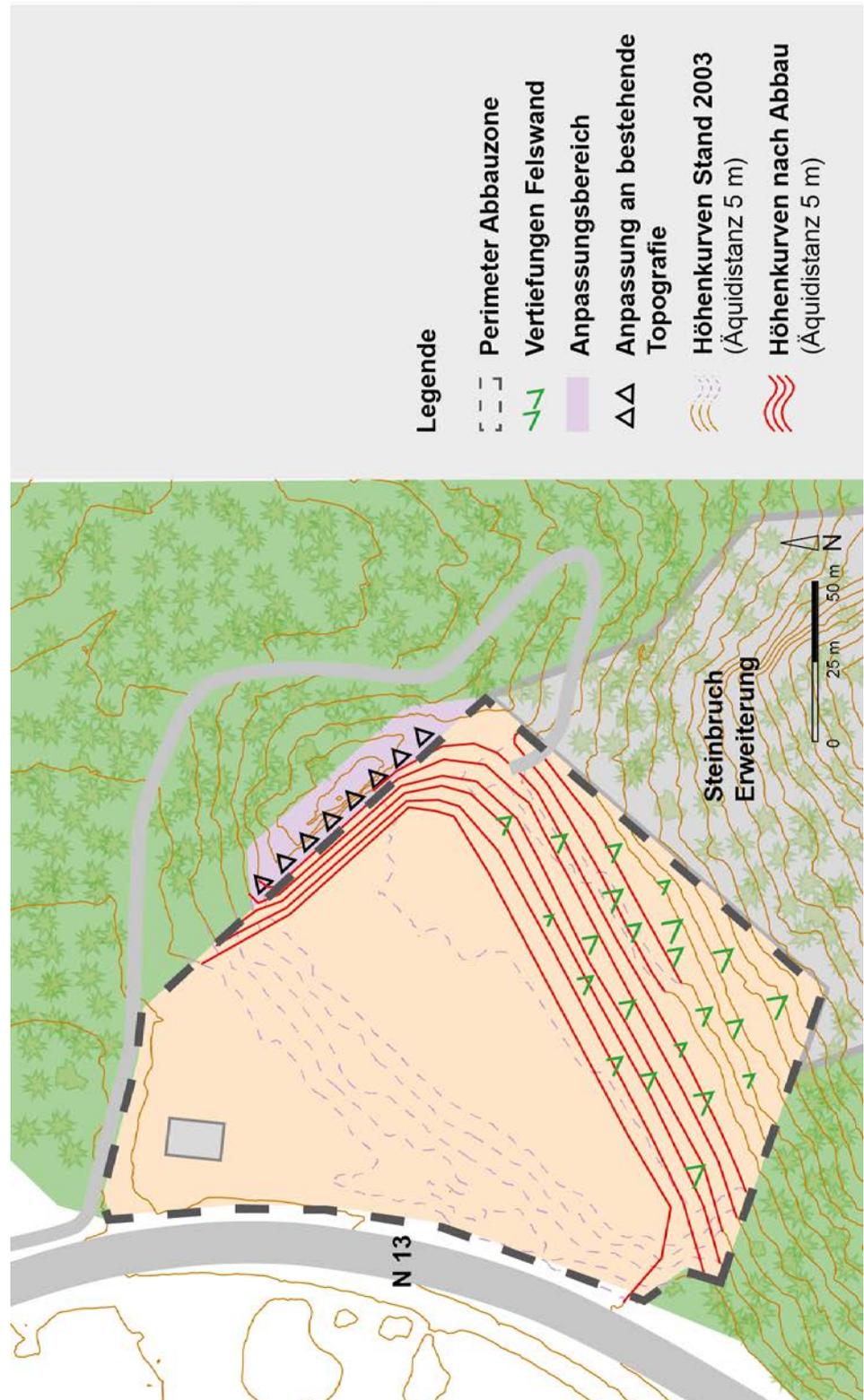
### 7.5 Grundlagen Flora und Fauna

- Delarze R. (1999): Lebensräume der Schweiz. Ott Verlag, Thun
- Duelli et al. (1994): Rote Liste der gefährdeten Tierarten der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern
- Ellenberg H. & F. Klötzli (1972): Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Band 48, Heft 4. Schweizerische Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Birmensdorf
- Frey H.U., Bichsel M., Preiswerk T. (2004): Waldgesellschaften und Waldstandorte Graubündens. 4. Teil, Hinterrhein. Hrsg.: Amt für Wald Graubünden, Chur. Ringordner.
- Keller V., N. Zbinden, H. Schmid und B. Volet (2001): Rote Liste der gefährdeten Brutvogelarten der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern
- Moser D. et al. (2002): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz.
- Ott E., M. Frehner & H-U. Frey (1997): Gebirgsnadelwälder. Haupt Verlag, Bern
- Steiger P. (1994): Wälder der Schweiz. Ott Verlag, Thun
- Urmi E. (1991): Rote Liste der gefährdeten und seltenen Moose der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern

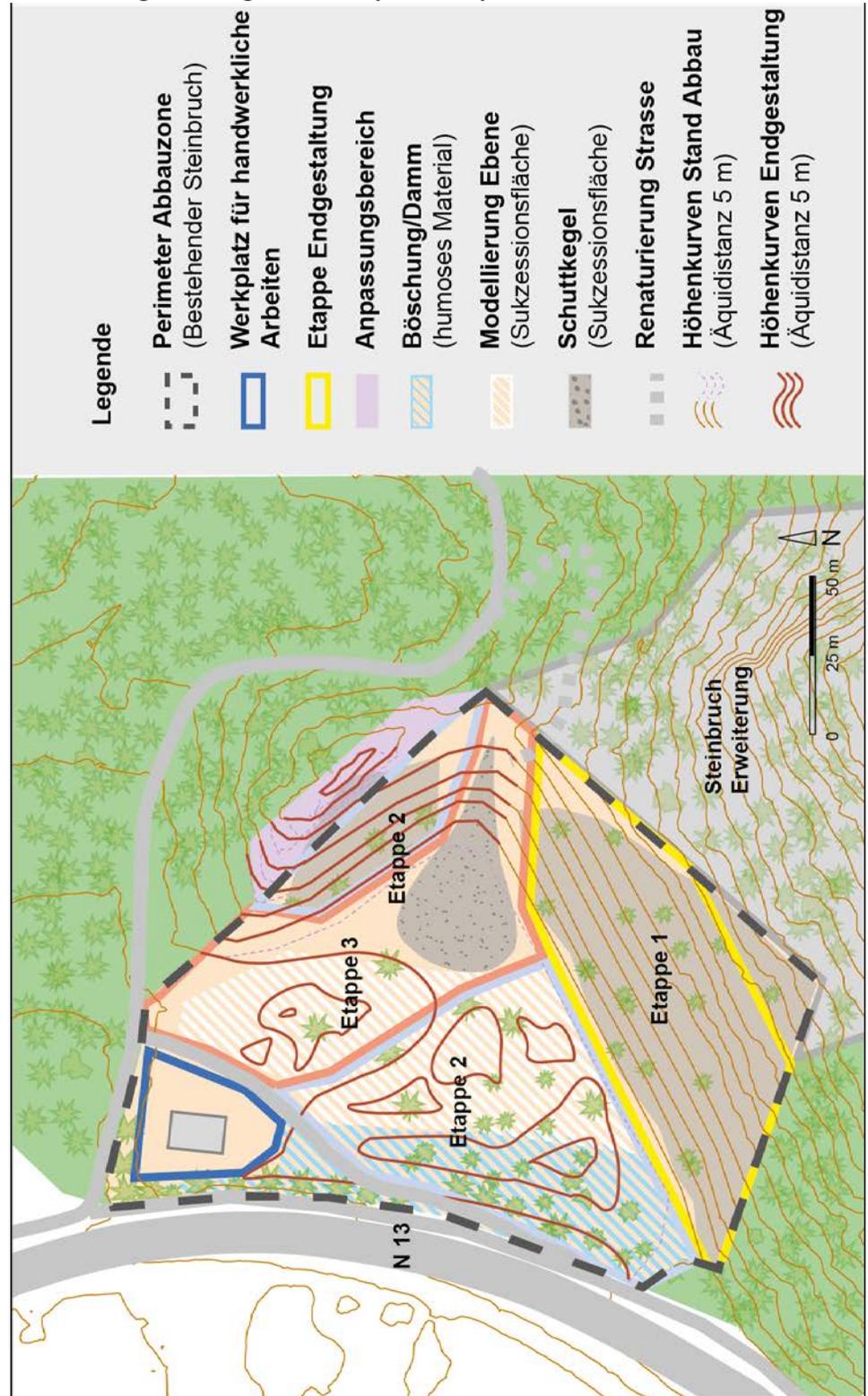
## 8 Anhang

### 8.1 Anhang Endgestaltung

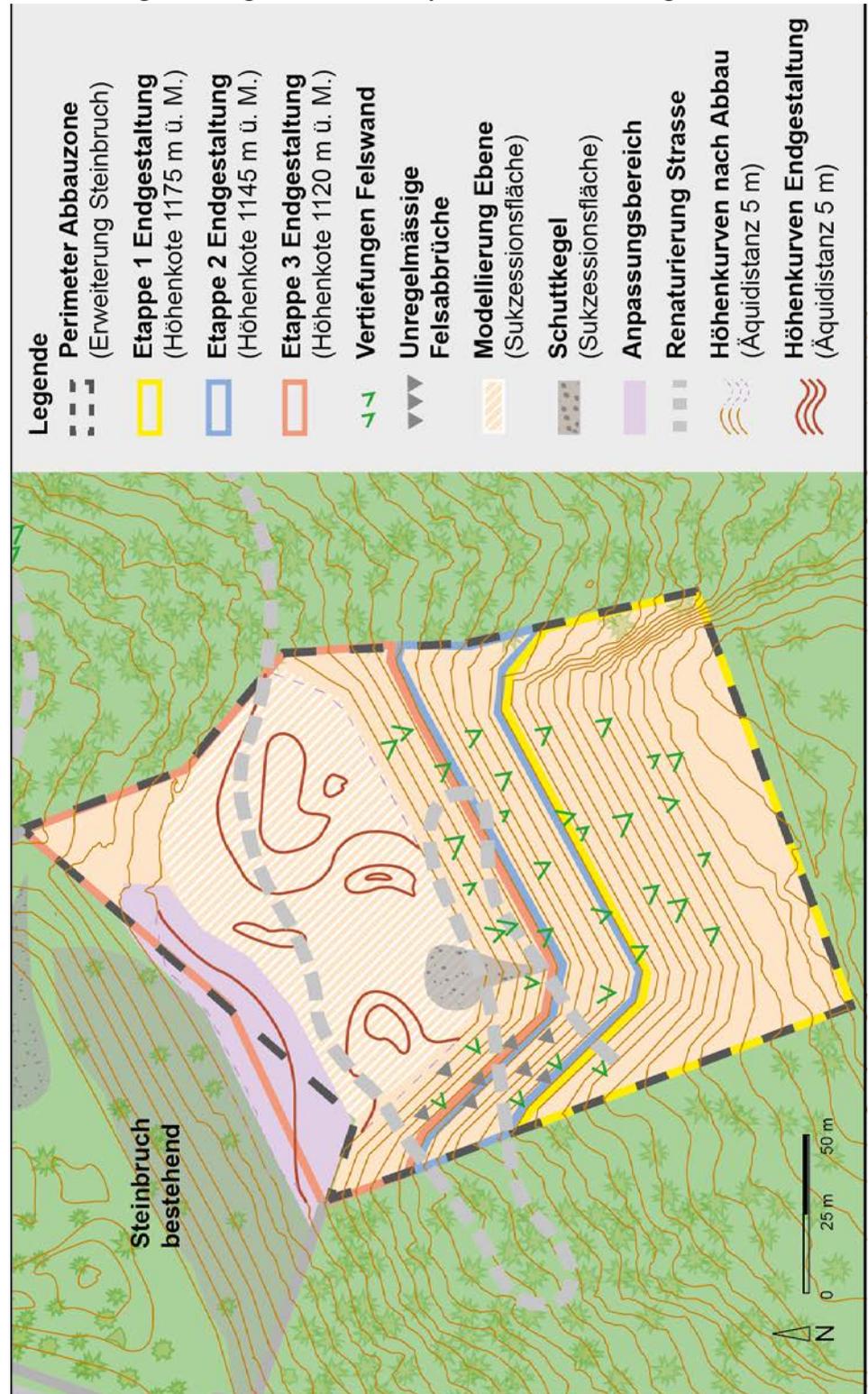
#### 8.1.1 Endgestaltung Steinbruch Crap da Sal – Bestehend



### 8.1.2 Endgestaltung Abraumdeponie Crap da Sal



### 8.1.3 Endgestaltung Steinbruch Crap da Sal – Erweiterung



## 8.2 Anhang Luft

### 8.2.1 Immissionsgrenzwerte LRV

Luftschadstoff	Jahresmittel	95%-Wert der 1/2-h-Mittelwerte des Jahres	98%-Wert der 1/2-h-Mittelwerte des Monats	Maximaler 24-h-Mittelwert
Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	30	100	-	80
Ozon (O <sub>3</sub> )	-	-	100	120 (1-h-Mittelwert)
PM 10	20	-	-	50

*Immissionsgrenzwerte für Luftschadstoffe in (µg/m<sup>3</sup>)*

### 8.2.2 Messstellen ANU GR

Standort	Charakteristik	Koordinaten	Höhe	Inbetriebnahme
Rothenbrunnen	Direkt neben der N13	751 520 / 181 100	623 m ü. M	seit 2000

Messwert	2005	2010	2015	2016
NOx	24	24	26	25
PM10	15	6	9	18

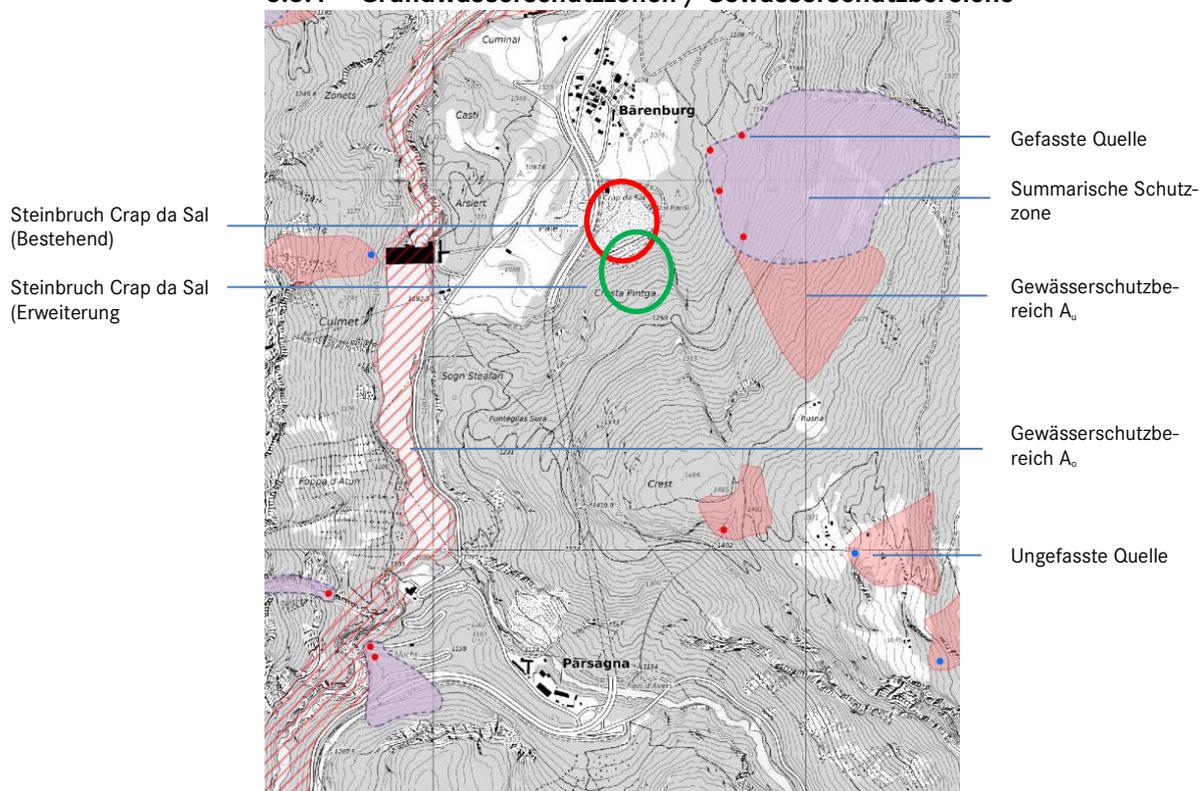
*Jahresmittelwerte in µg/m<sup>3</sup>*

### 8.2.3 Maschinenpark

	<p><b>Fahrzeug-/Maschinentyp:</b> Radlader CAT 966M/972M <b>Motortyp:</b> Cat C9.3 ACERT™ <b>Motorleistung:</b> 206 kW / 223 kW <b>Partikelfilter:</b> Ja <b>Vorgesehene Einsatzdauer (h):</b> 30 h / Monat</p>
	<p><b>Fahrzeug-/Maschinentyp:</b> Tamrock Sandvik DC120 <b>Motortyp:</b> Cat C2.2 <b>Motorleistung:</b> 37 kW <b>Partikelfilter:</b> Ja <b>Vorgesehene Einsatzdauer (h):</b> 100 h / Monat</p>
	<p><b>Fahrzeug-/Maschinentyp:</b> Hydraulikbagger CAT 335F L CR <b>Motortyp:</b> Cat C7.1 ACERT™ <b>Motorleistung:</b> 149 kW <b>Partikelfilter:</b> Ja <b>Vorgesehene Einsatzdauer (h):</b> 30 h / Monat</p>

### 8.3 Anhang Gewässerschutz / Hydrologie

#### 8.3.1 Grundwasserschutzzonen / Gewässerschutzbereiche



## 8.4 Anhang Boden und Geologie

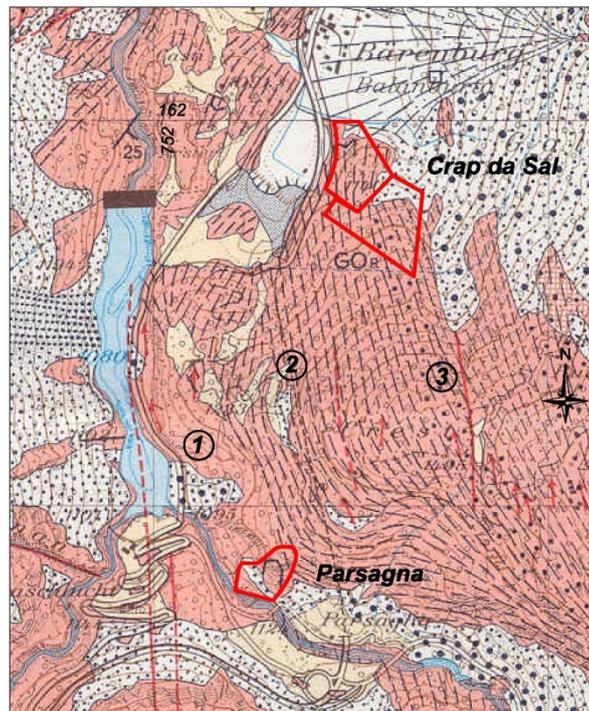
### 8.4.1 Geologische Übersicht

Wie die Fig. 1 zeigt, besteht der ganze mit Crest bezeichnete Hügel zwischen Bärenburg und Parsagna aus Rofna-Gneis, der tektonisch gesehen ein Bestandteil der mittelpenninischen Suretta - Decke ist und deren kristallinen Kern bildet.

Gemäss den Erläuterungen zum geologischen Atlas der Schweiz, Atlasblatt 56, Blatt Andeer (1976) entstand das Rofna-Kristallin aus einem paläozoischen Granitporphyr, der tektonisch mehr oder weniger stark überprägt wurde (alpin, evtl. präalpin). Altersbestimmungen U/Pb ergaben Alter von ca. 330–350 Mio. Jahren. Er liegt heute aufgrund dieser Überprägung als Gneis bis schieferiger Gneis vor.

Unterschieden werden im Bereich der Steinbrüche Toscano die folgenden Gesteinstypen (siehe auch Fig. 1):

- massiger Rofna-Gneis. Körniges graugrünes Gestein mit Quarz, Alkalifeldspat und Phengit/Serizit als Hauptgemengteil. Die grünliche Farbe ist auf den Phengit, einen geringen Chloritgehalt und die saussuritisierten Plagioklase zurückzuführen.
- Augengneis mit bis zu mehreren cm grossen Alkalifeldspatkristallen. Das Gestein hat eine flasrige und teilweise kataklastische Struktur. Die Schieferung ist unterschiedlich ausgeprägt. Die s-Flächen sind mit phengitischem Serizit belegt.
- geschieferter Rofna-Gneis mit deutlich ausgeprägter Schieferung und lagiger Anordnung der Mineralbestandteile (siehe Fig. 2). Der Mineralbestand ist identisch mit jenem des massigen Typs (Quarz, Alkalifeldspat, Phengit und neu gebildeter Albit).



Legende:

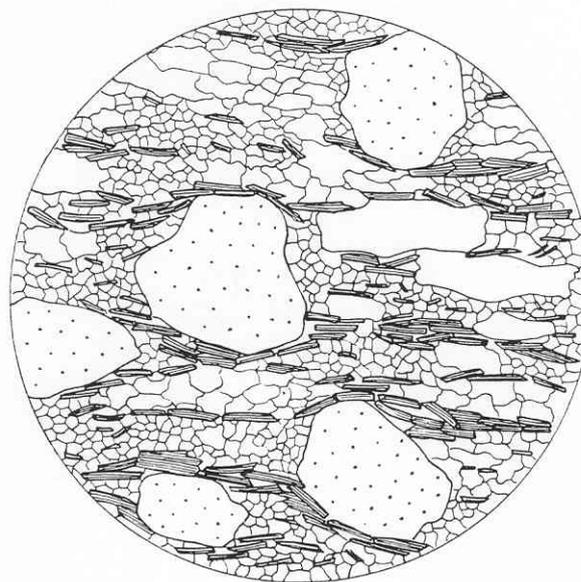
Rofna-Gneis: 1 = massig

2 = geschiefert

3 = Augengneis

rote Pfeile = Gletscherschliffe

Fig. 1: Geologische Kartenskizze 1 : 12 500 (Ausschnitt aus dem Geologischen Atlas der Schweiz, Atlasblatt 56, Andeer 1976).



Dünnschliffzeichnung aus de Quervain (F. de Quervain und M. Gschwind: Die nutzbaren Gesteine der Schweiz, 1934): Porphyrischer Gneis, Andeer. Dünnschliffzeichnung (Längsbruch). Weiss: Quarz, teils als feines Aggregat in der Grundmasse, teils als gestreckte Einsprenglinge; punktiert: Orthoklas; schraffierte Leisten: Querschnitt von grünen Glimmerblättchen (Phengit). Vergr. 30:1.

Fig. 2 Typisches Dünnschliffbild

Der Hügel von Crest ist in morphologischer Hinsicht glazial überprägt, d.h. er weist Gletscherschliffe und Rundhöcker auf. Der Fels ist weitgehend aufgeschlossen. Fleckenweise ist etwas Moräne oder Gehängeschutt vorhanden. Die Lockergesteinsbedeckung ist generell gering. In den Felsflanken ist sie praktisch auf die Humus-

decke/Vegetationsschicht beschränkt. Etwas mächtiger sind die Lockergesteine in den Mulden zwischen den Felsköpfen.

#### 8.4.2 Andeerergranit

Der Andeergranit ist ein widerstandsfähiges verwitterungsresistentes Gestein, das gemäss Materialprüfungsamt Würzburg die folgenden Eigenschaften aufweist:

- Druckfestigkeit            184 MN/m<sup>2</sup>
- Biegezugfestigkeit        22.2 MN/m<sup>2</sup>
- Rohdichte                    26.4 kN/m<sup>3</sup>
- Abriebfestigkeit            7.9 cm<sup>3</sup> auf 50 cm<sup>2</sup>
- Resistent gegen Frost und Tausalz

Aufgrund dieser Eigenschaften findet es im Innen- und Aussenbereich Verwendung als Bodenplatten, für Treppen, Fassaden und Fensterbänke aber auch bei der Gartengestaltung und bei Grabmälern. Nicht für diese Zwecke verarbeitbares Material wird als Wührsteine, Betonzuschlagstoffe und Schotter verwendet.

Gemäss dem Buch die mineralischen Rohstoffe der Schweiz, herausgegeben von der schweizerischen geotechnischen Kommission, werden sich in der Schweiz gegen die Billigimporte aus China, Vietnam usw. nur jene Steinbrüche durchsetzen können und überleben, die ein attraktives Gestein abbauen, das nicht durch ein anderes Gestein ersetzt werden kann. Explizit aufgeführt wird der Andeergranit. Dieser kann aufgrund seiner Einzigartigkeit weltweit verkauft werden. Daraus ergibt sich übrigens auch die Standortgebundenheit der beiden Steinbrüche.

#### 8.4.3 Geotechnik

Die Trennflächen des Gesteins, d.h. die s-Flächen (Schieferung), Kluffflächen und Harnischflächen wurden einerseits in den beiden Steinbrüchen, andererseits anlässlich der Prospektion von Alternativstandorten auch auf der Westseite, und hier vor allem entlang der Kantonsstrasse, gemessen und in stereographischen Projektionen statistisch ausgewertet (siehe 8.4.4 Stereographische Projektion). Die Mittelwerte der Trennflächensysteme, die statistisch gesehen dem häufigsten Wert entsprechen (grösste Punktdichte in der stereographischen Projektion), sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt:

Gebiet	s-Flächen	Kluffflächen
Crap da Sal	325/52	256/71
Mitte West	326/48	258/78 + 56/60 (ist auch Lage von s-Flächen)
Parsagna	130/37	250/59

*Mittelwerte der Trennflächensysteme (Fallazimut/Fallen in °)*

Die nachfolgenden Diagramme zeigen, dass über das ganze Gebiet das gleiche mittelsteil bis steil gegen WSW einfallende Klufflächensystem dominiert

Im Steinbruch Crap da Sal und dem dort geplanten Erweiterungsgebiet fallen die s-Flächen generell mittelsteil gegen Nordwesten ein (siehe 8.4.4 Stereographische Projektion), wobei die Streichrichtungen stärker streuen als das Einfallen. Im Mittelteil West kommen neben den mittelsteil nordwestfallenden auch mittelsteil nordostfallende Flächenlagen vor.

Die Durchtrennung des Gebirges ist generell eher grob, d.h. sowohl als Trennflächen wirkende s-Flächen wie auch die Klufflächen folgen sich im Meter- bis Dekameterbereich. Der Fels ist somit wenig durchtrennt, und es gibt vor allem im Nordteil mit dem Steinbruch Crap da Sal Bereiche von bis zu 100 m<sup>2</sup>, die keine Trennflächen aufweisen.

Beim Steinbruch Crap da Sal fallen die s-Flächen mit rund 50° gegen Nordwesten ein. Der Abbau erfolgt längs diesen s-Flächen in Stufen von 8 – 12 m (siehe Fig. 4). Seitlich streichen diese s-Flächen in die Luft aus. Die Klüftung verläuft nicht ganz senkrecht quer zu den s-Flächen, d.h. zur Rückwand des Steinbruchs.

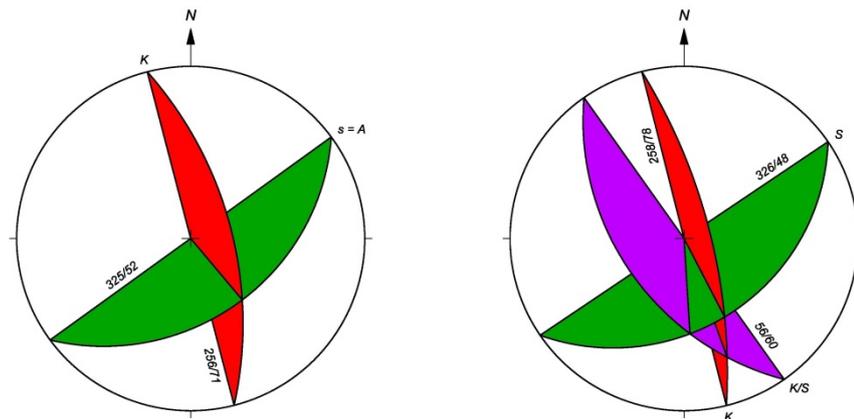
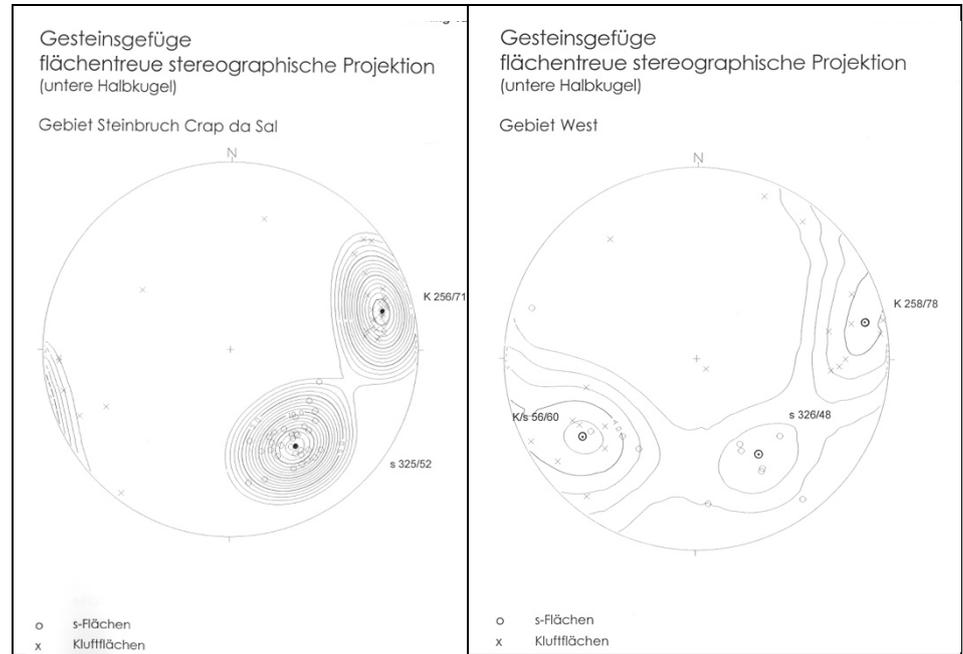


Fig. 3: Räumliche Lage und Verschneidung der Trennflächen in einer stereographischen Projektion.

Grün = s-Flächen; rot = Klufflächen. A = Rückwand Abbau // zu s-Flächen.

a) = Gebiet Steinbruch Crap da Sal + Erweiterung, b) = Mitte West

### 8.4.4 Stereographische Projektion



## 8.5 Anhang Erschütterungen / Schleuderwirkung

### 8.5.1 Schalldruck

Die Sprengladungen werden verdämmt. Ein Schalldruck (Knall) entsteht somit lediglich durch die Auslösung der Knallzündschnur (ca. 1.2 kg Sprengladung). Der ausgelöste Schalldruck kann im Umkreis von 6 m vom Detonationspunkt Hörschäden verursachen. Bis zu einer Entfernung von 80 m können Schäden an Fensterscheiben entstehen. Ein Schadensrisiko besteht somit lediglich auf dem Werkareal (Abbaubereich). Es liegt im Eigeninteresse des Unternehmers, dass keine Schäden an Personen, Bauten oder Fahrzeugen entstehen. Zur Vermeidung von Schalldruck wird die Knallzündschnur mit Sand abgedeckt.

### 8.5.2 Erschütterungen

#### Methodik

Grundsätzlich werden Erschütterungen durch Sprengungen durch folgende Faktoren beeinflusst:

- Sprengstoffmenge
- Geologie
- Distanz
- Bauwerk (Empfindlichkeitsklasse)
- Sprengtechnische Massnahmen

Die maximale Lademenge pro Zündstufe errechnet sich gemäss Erschütterungsgesetz in Abhängigkeit der Erschütterungsgeschwindigkeit und der Distanz vom Detonationspunkt wie folgt:

$$L_{max} \left( \frac{VR \times D}{k} \right)^2$$

$L_{max}$  = Lademenge pro Zündstufe in kg

VR = Richtwert Schwinggeschwindigkeit in mm/s

D = Distanz in m

k = Übertragungsfaktor

#### Erschütterungsprognose Stollen KHR

Einschätzung gemäss Schweizerischer Norm für Erschütterungen (SN 640 312a):

Empfindlichkeitsklassen: *Wenig empfindlich (Klasse 2)*

Häufigkeitsklassen: *Sprengung gelegentlich*

Frequenzbereich: *30 - 60 Hz*

Richtwert: *40 mm/sek bei 30 - 60 Hz*

*Distanz:* 100 m (Stollen liegt ca. auf 1100 m.ü.M.)

*Übertragungsfaktor k:* Andeer Granit = 90 (durch Versuche bestimmt)

$$L_{\max} = (40 \times 100/90)^2 = 1975 \text{ kg}$$

### **Erschütterungsprognose Siedlung Bärenburg**

Einschätzung gemäss Schweizerischer Norm für Erschütterungen (SN 640 312a):

*Empfindlichkeitsklassen:* Erhöht empfindlich (Klasse 4)

*Häufigkeitsklassen:* Sprengung gelegentlich

*Frequenzbereich:* 30 - 60 Hz

*Richtwert:* 20mm/sek bei 30 - 60 Hz

*Distanz:* 200 m

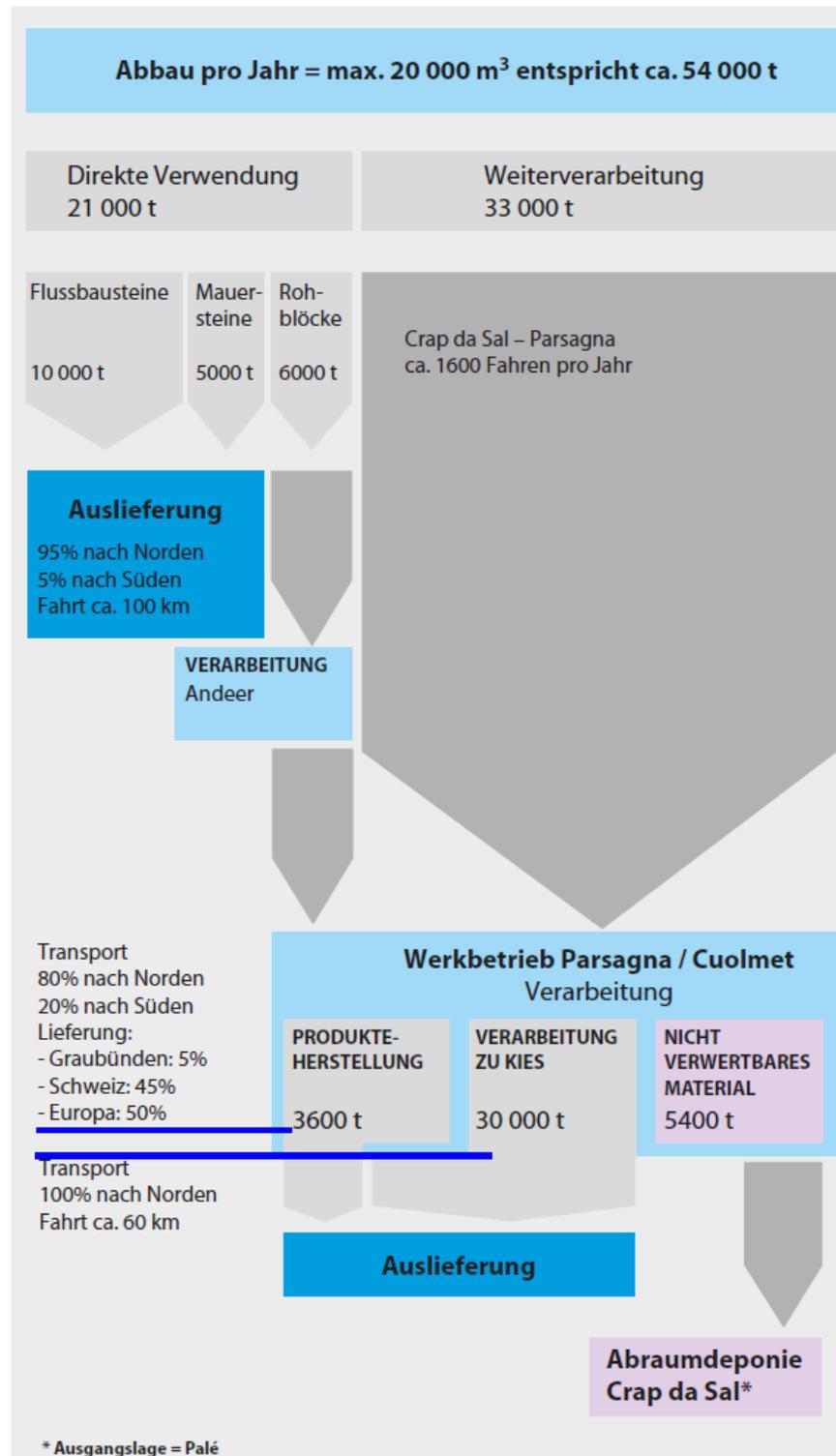
*Übertragungsfaktor k:* Andeer Granit = 90 (durch Versuche bestimmt)

$$L_{\max} = (20 \times 200/300)^2 = 1975 \text{ kg}$$

## 8.6 Anhang Lärm

### 8.6.1 Materialfluss / Verkehrswege

Angaben beziehen sich auf einen durchschnittlichen jährlichen Abbau



### 8.6.2 Verkehrsaufkommen

Das heutige Verkehrsaufkommen im Raum Bärenburg / Roflaschlucht ist im Detail nicht bekannt. Gemäss dem Verkehrsmodell des Amtes für Natur und Umwelt betrug im Jahr 2010 der DTV, ohne spezielle Berücksichtigung des Schwerverkehrs der beiden Abbaugebiete Crap da Sal und Parsagna: zwischen Bärenburg und dem Restaurant Roflaschlucht 450 Fahrzeuge, zwischen dem Restaurant Roflaschlucht und Parsagna rund 150 Fahrzeuge und zwischen Parsagna und dem Anschluss N13 Rofla/Avers rund 200 Fahrzeuge.

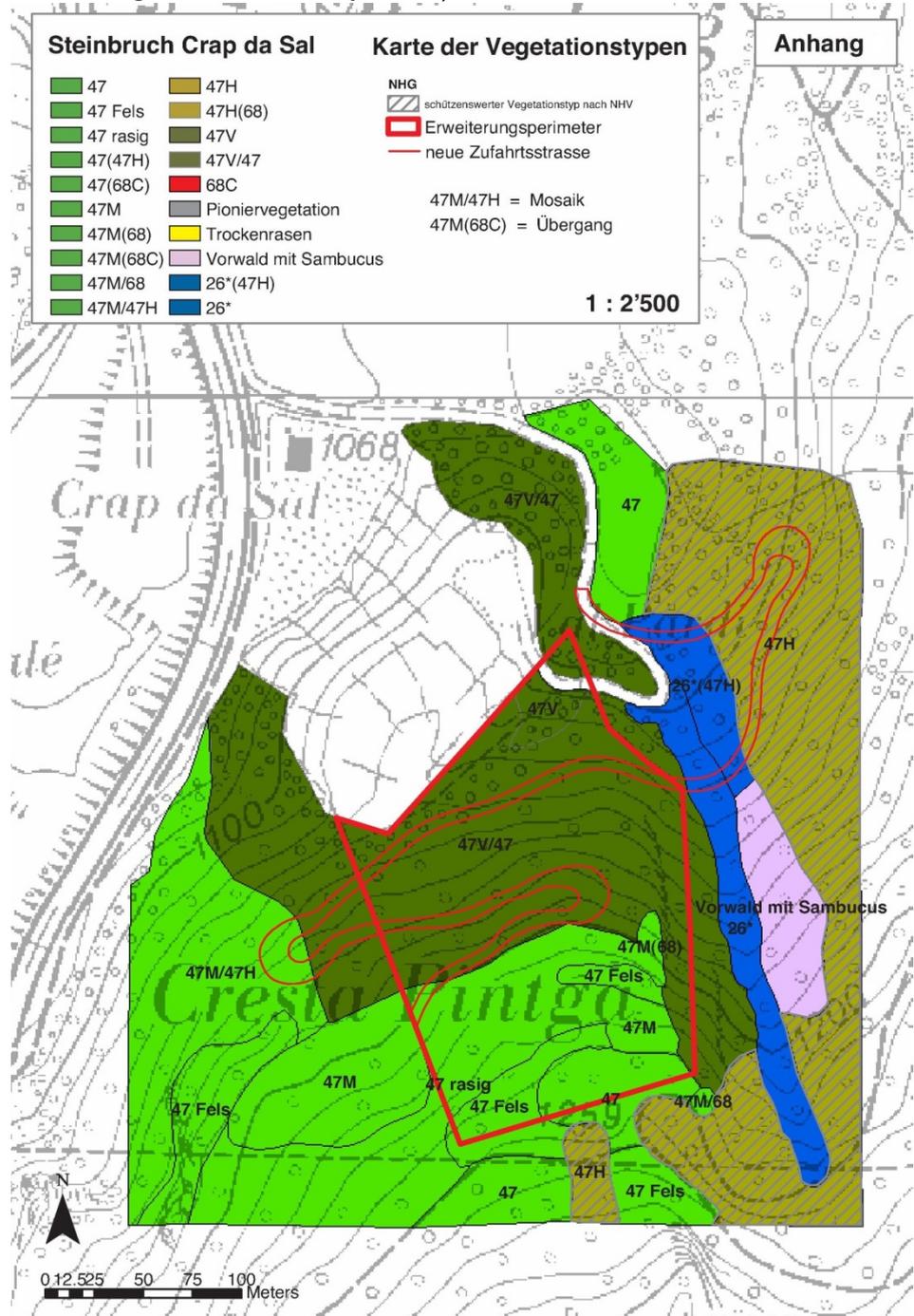
Gemäss den Darstellungen zur den Materialflüssen verursachen die Abbaugebiete Crap da Sal und Parsagna an internem Schwerverkehr zwischen den beiden Gebieten über die Kantonsstrasse max. 3200 Lastwagenfahrten pro Jahr bzw. knapp 9 Lastwagenfahrten DTV. Dabei ist berücksichtigt, dass sämtliches im Werkbetrieb Parsagna anfallendes nichtverwertbares Material von einem Teil derjenigen Lastwagen nach der Deponie Palé bzw. dem Steinbruch Crap da Sal transportiert wird, welche vorgängig Material von Crap da Sal nach Parsagna transportierten und ansonsten leer zurückfahren würden.

Die ab dem Abbaugebiet Crap da Sal direkt ausgelieferten 15 000 Tonnen Flussbau- und Mauersteine verursachen im Jahr 1500 Lastwagenfahrten (Hin- und Rückfahrten) mit folgender Aufteilung: nach/von Norden: 4 Fahrten DTV (95%) und nach/ von Süden: 0.2 Fahrten DTV (5%). Die mittlere Fahrtlänge beträgt ca. 100 km.

Abgesehen von diesem Lastwagenverkehr verursachen das Personal, Besucher und Lieferanten noch ca. 50 Personenwagen- und Lieferwagenfahrten DTV mit folgender ungefähre Aufteilung: nach/von Norden: 30 Fahrten DTV, nach/von Süden: 15 Fahrten DTV, nach von Avers: 5 Fahrten DTV. Die durchschnittliche Fahrtlänge beträgt ca. 20 km.

## 8.7 Anhang Flora und Fauna

### 8.7.1 Vegetationskarte Crap da Sal, 1:2500



## 8.7.2 Pflanzenartenliste

Lateinischer Name	Rote Liste Schweiz				Rote Liste östliche Zentralalpen				Schutz nach NHG				Deutscher Name	
	47	47M	47V	47H	47M(68)	26*	47	47M	47V	47H	47M(68)	26*		
<i>Acer pseudoplatanus</i>	-	-	-										2	Berg-Ahorn
<i>Agropyron caninum</i>	-	-	-										1	Hunds-Quecke
<i>Alnus incana</i>	-	-	-										4	Weiss-Erle
<i>Angelica sylvestris</i>	-	-	-										2	Wilde Brustwurz
<i>Aruncus dioicus</i>	-	-	-										1	Wald-Geissbart
<i>Athyrium filix-femina</i>	-	-	-										1	Gemeiner Waldfarn
<i>Avenella flexuosa</i>	-	-	-	1	2					1				Draht-Schmiele
<i>Betula pendula</i>	-	-	-							1				Hänge-Birke
<i>Brachypodium pinnatum</i> agg.	-	-	-	2								2		Fieder-Zwenke agg.
<i>Calamagrostis varia</i>	-	-	-									1	1	Buntes Reitgras
<i>Calamagrostis villosa</i>	-	-	-	3	2	2							3	Wolliges Reitgras
<i>Calluna vulgaris</i>	-	-	-							1				Besenheide
<i>Campanula rotundifolia</i>	-	-	-	1										Rundblättrige Glockenblume
<i>Carex alba</i>	-	-	-	3								1		Weisse Segge
<i>Carex humilis</i>	-	-	-									1		Niedrige Segge
<i>Carex ornithopoda</i>	-	-	-							1				Vogelfuss-Segge
<i>Carex pallescens</i>	-	-	-							1				Bleiche Segge
<i>Chaerophyllum villarsii</i>	-	-	-	1		1								Villar's Kälberkopf
<i>Cirsium oleraceum</i>	-	-	-										1	Kohldistel
<i>Corylus avellana</i>	-	-	-	1										Haselstrauch
<i>Cystopteris fragilis</i>	-	-	-										1	Gemeiner Blasenfarn
<i>Deschampsia cespitosa</i>	-	-	-										1	Rasen-Schmiele
<i>Dryopteris dilatata</i>	-	-	-							2				Breiter Wurmfarne
<i>Dryopteris filix-mas</i>	-	-	-							1	1		1	Gemeiner Wurmfarne
<i>Epilobium angustifolium</i>	-	-	-										1	Wald-Weidenröschen
<i>Erica carnea</i>	-	-	-							1	1			Erika

## Anhang

## Häufigkeitsangaben

1 = vereinzelt

2 = mehrere

3 = viele

4 = sehr viele, dominant

## Anhang

Lateinischer Name	Rote Liste Schweiz			Rote Liste östliche Zentralalpen			Schutz nach NHG			Deutscher Name	
	47	47M	47V	47H	47M(68)	26*	47	47M	47V		
<i>Festuca rubra</i> agg.	-	-	-							2	Rot-Schwingel s.l.
<i>Fragaria vesca</i>	-	-	-							2	Wald-Erdbeere
<i>Galium mollugo</i> agg.	-	-	-							1	Wiesen-Labkraut agg.
<i>Geranium sylvaticum</i>	-	-	-							3	Wald-Storchschnabel
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	-	-	-							2	Eichenfarn
<i>Hieracium murorum</i>	-	-	-	1	1	1	2	2	2	2	Wald-Habichtskraut
<i>Huperzia selago</i>	-	-	-							2	Tannenbärlapp
<i>Knautia dipsacifolia</i>	-	-	-	1	1					1	Wald-Witwenblume
<i>Lamium album</i>	-	-	-						1		Weisse Taubnessel
<i>Lamium galeobdolon</i>	-	-	-							1	Berg-Goldnessel
<i>Larix decidua</i>	-	-	-							1	Lärche
<i>Lonicera nigra</i>	-	-	-							2	1 Schwarze Heckenkirsche
<i>Luzula nivea</i>	-	-	-	2	3	2				1	Schneeweisse Hainsimse
<i>Luzula sylvatica</i> agg.	-	-	-							1	Wald-Hainsimse agg.
<i>Lycopodium annotinum</i>	-	-	-	1	1						Berg-Bärlapp
<i>Maianthemum bifolium</i>	-	-	-	1	1						Zweiblättrige Schattenblume
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	-	-	-	2	3	2			1		Wald-Wachtelweizen
<i>Melica nutans</i>	-	-	-	1	1						Nickendes Perlgras
<i>Moehringia muscosa</i>	-	-	-							2	Moos-Nabelmire
<i>Mycelis muralis</i>	-	-	-							1	Mauerlattich
<i>Oxalis acetosella</i>	-	-	-	2	1	1	3			2	Gemeiner Sauerklee
<i>Petasites albus</i>	-	-	-							3	Weisse Pestwurz
<i>Phyteuma scheuchzeri</i>	-	-	-							1	Scheuchzers Rapunzel
<i>Picea abies</i>	-	-	-	4	4	4	3	3			Rottanne
<i>Pinus sylvestris</i>	-	-	-							1	Wald-Föhre
<i>Poa nemoralis</i>	-	-	-							2	1 Hain-Rispengras

## Häufigkeitsangaben

- 1 = vereinzelt  
 2 = mehrere  
 3 = viele  
 4 = sehr viele, dominant

## Anhang

Lateinischer Name	Rote Liste Schweiz			Rote Liste östliche Zentralalpen			Schutz nach NHG			Deutscher Name
	47	47M	47V	47H	47M(68)	26*	47	47M	47V	
Polygala chamaebuxus	-	-	-							Buchsblättrige Kreuzblume
Polypodium vulgare	-	-	-	1	1	1	2			2 Gemeiner Tüpfelfarn
Prenanthes purpurea	-	-	-	2		1		1		Hasenlatich
Primula hirsuta	-	-	-			1				Rote Felsen-Primel
Rhododendron ferrugineum	-	-	-			1				Rostblättrige Alpenrose
Rubus idaeus	-	-	-				1			1 Himbeere
Rubus saxatilis	-	-	-			1				Steinbeere
Salix appendiculata	-	-	-							1 Nebenblättrige Weide
Salix myrsinifolia s.l.	-	-	-							1 Schwarzwerdende Weide s.l.
Salvia glutinosa	-	-	-							1 Klebrige Salbei
Sambucus racemosa	-	-	-			1				1 Trauben-Holunder
Saxifraga cuneifolia	-	-	-			1	2			1 Keilblättriger Steinbrech
Saxifraga rotundifolia	-	-	-							1 Rundblättriger Steinbrech
Sedum album	-	-	-					1		Weisser Mauerpfeffer
Sedum spec.	-	-	-			1				Mauerpfeffer unbestimmt
Senecio ovatus	-	-	-	1		2				Fuchs's Greiskraut
Senecio rupestris	-	-	-			1				Felsen-Greiskraut
Solidago virgaurea s.l.	-	-	-			2	2	1		Echte Goldrute s.l.
Sorbus aucuparia	-	-	-	1		2	1			2 Vogelbeerbaum
Vaccinium myrtillus	-	-	-	2	2	2				Heidelbeere
Vaccinium vitis-idaea	-	-	-	2	3			1		Preiselbeere
Valeriana tripteris	-	-	-				1			Dreiblatt-Baldrian
Veronica officinalis	-	-	-			2				1 Gebräuchlicher Ehrenpreis
Viola spec.	-	-	-	1						Veilchen unbestimmt

## Häufigkeitsangaben

- 1 = vereinzelt  
 2 = mehrere  
 3 = viele  
 4 = sehr viele, dominant

Anhang

	Rote Liste Schweiz	Rote Liste östliche Zentralalpen	Schutz nach NHG	Calamagrostis villosae-Abieti-Piceetum typicum	Calamagrostis villosae-Abieti-Piceetum melampyretosum sylvatici	Calamagrostis villosae-Abieti-Picee-tum vaccinetosum myrtilli	Hypno-Piceetum saxifragetosum typicum	Übergang Gesellschaft 47M zu 68	Alno-Fraxinetum typicum	
Lateinischer Name	47	47M	47V	47H	47M(68)	26*	Deutscher Name			
<b>MOOSE</b>										
Dicranum scoparium	-	-	-	2	2	2	1			
Hylocomium splendens	-	-	-		2	3	3			3
Hypnum cupressiformae	-	-	-	2	2		2			
Dicranodontium denudatum	-	-	-		1	1				
Mnium spinosum	-	-	-	1	2		1			
Paraleucobrium longifolium	-	-	-	1		1	2			
Plagiomnium undulatum	-	-	-							2
Pleurozium schreberi	-	-	-		1	2	1			
Polytrichum formosum	-	-	-	3		1	1			
Ptilium crista-castrensis	-	-	-			1	2			
Rhytidiadelphus triquetrus	-	-	-	1	2	3				
Sphagnum spec.	?	?	CH			2				

Häufigkeitsangaben

- 1 = vereinzelt
- 2 = mehrere
- 3 = viele
- 4 = sehr viele, dominant

### 8.7.3 Fotodokumentation

Anhang



August 2006  
Typischer Wollreitgras-Tannen-Fichtenwald 47, rasige Ausbildung



August 2006  
Wollreitgras-Tannen-Fichtenwald mit Heidelbeere 47V



August 2006  
Wollreitgras-Tannen-Fichtenwald 47, felsige Ausbildung

Seite 1 von 2

Anhang



Sept. 2006  
Übergang Wollreitgras-Tannen-Fichtenwald zu Zypressenschlafmoss-Fichtenwald  
47M/47H



Sept. 2006  
Wollreitgras-Tannen-Fichtenwald mit Wachtelweizen 47M



Sept. 2006  
typischer Weisslerlen-Eschenwald 26\*

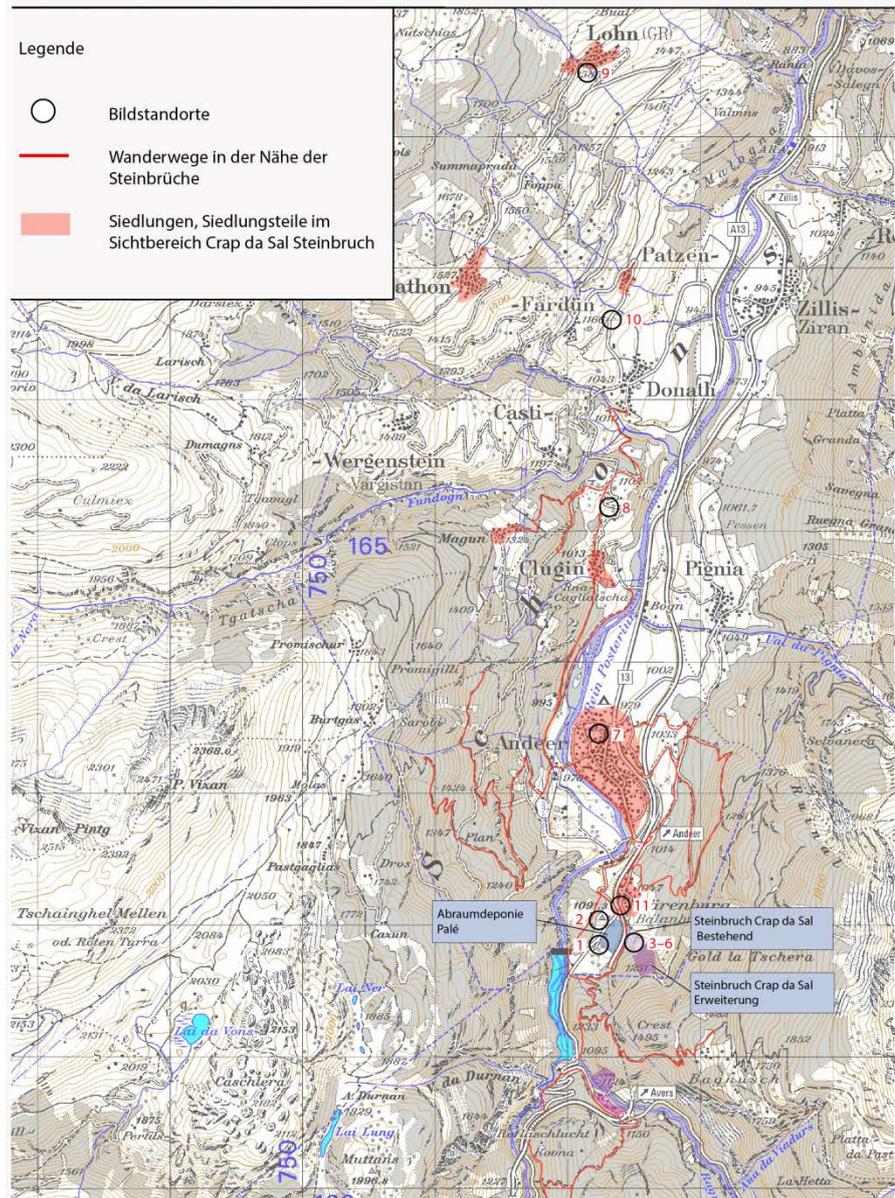
Seite 2 von 2

## 8.8 Anhang Landschaftsbild

### 8.8.1 Bilder und Bildstandorte

#### Bildstandorte für die Beurteilung der Auswirkungen auf das Landschaftsbild

Bildstandorte für Beurteilung der Auswirkungen auf das Landschaftsbild



Bilder für die Beurteilung der Auswirkungen auf das Landschaftsbild



Bildstandort 1



Bildstandort 2



Bildstandort 3



Bildstandort 4



Bildstandort 5



Bildstandort 6



*Bildstandort 7*



*Bildstandort 8*



*Bildstandort 9*



*Bildstandort 10*



*Bildstandort 11*

Bildserie Steinbruch Crap da Sal (Nahbereich)



**Bildserie Steinbruch Crap da Sal (Fernbereich; Bärenburg, Andeer, Clugin, Schamserberg)**

