

Vorhaben
Progetto

**SANIERUNG UND AUSBAU DER
BESTEHENDEN SKIPISTE PILAT**

**RESTAURAZIONE E AMPLIAMENTO DELLA
PISTA DA SCI ESISTENTE PILAT**

WASSERSPEICHER PILAT / SERBATOIO INTERRATO PILAT

Variantenprojekt / Progetto di variante

0	15.05.2020	1 ^a Ausgabe/ edizione	SH/AP	AP	Psenner
Rev.	Datum/data	Ausgabe, Änderung/edizione, aggiornamento	erstellt/elab.	geprüft/esamin.	freigegeben/approv.

Auftraggeber
Committente

Sciovie Ortisei srl
Reziastraße / Via Rezia 1
39046 St. Ulrich / Ortisei

Dokumenttitel
Titolo docum.

**GEOLOGISCHES GUTACHTEN, BERICHT ZUR SEISMISCHEN GEFÄHRDUNG
UND GEOTECHNISCHER BERICHT ZU DEN ERKUNDUNGEN**
**RELAZIONE GEOLOGICA, RELAZIONE SULLA PERICOLOSITA' SISMICA DI
BASE DEL SITO E RELAZIONE GEOTECNICA SULLE INDAGINI**



EUT Engineering GmbH / Srl
Dantestraße / Via Dante 134
I-39042 Brixen / Bressanone
T +39 0472 27 24-00
info@eut.bz.it
www.eut.bz.it

Seite pagina	1/18
Projekt Nr. progetto n.	960-326
Dokument documento	SP-GA-020
Einlage Nr. allegato n.	-

INHALT / CONTENUTO

ALLGEMEINES / GENERALITÀ

1	VORBEMERKUNGEN	4
2	GRUNDLAGEN	4
2.1	Gesetzliche Grundlagen	4
2.2	Technische Grundlagen.....	5
2.3	Durchgeführte Erkundungen.....	5
3	LAGEBESCHREIBUNG UND VORHABEN	5

GEOLOGISCHES GUTACHTEN / RELAZIONE GEOLOGICA

4	ERKUNDUNGEN	8
5	GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE	8
5.1	Allgemeines.....	8
5.2	Geologie	8
5.3	Geomorphologie	8
5.4	Hydrologie und Hydrogeologie.....	8
5.5	Naturgefahren.....	9
6	GEOLOGISCHES MODELL.....	9
6.1	Allgemeines.....	9
6.2	Prognosesicherheit.....	9
6.3	Zusammensetzung und Aufbau des Untergrundes.....	9
6.4	Hydrogeologie.....	10

BERICHT ZUR SEISMISCHEN GEFÄHRDUNG DES STANDORTES / RELAZIONE SULLA PERICOLOSITÀ SISMICA DEL SITO

7	ALLGEMEINES	11
8	UNTERGRUND.....	11
9	RISIKO BODENVERFLÜSSIGUNG	11
10	STRATIGRAFISCHE KORREKTUR	12
11	TOPOGRAPHISCHE KORREKTUR	12
12	SEISMISCHE PARAMETER.....	13

GEOTECHNISCHER BERICHT ZU DEN ERKUNDUNGEN / RELAZIONE GEOTECNICA SULLE INDAGINI

13	GEOTECHNISCHES MODELL.....	14
13.1	Untergrundeigenschaften	14
14	BAUGEOLOGISCHE BEURTEILUNG UND EMPFEHLUNGEN	15
14.1	Allgemeines.....	15
14.2	Aushub	16
14.3	Gründungen.....	16
15	FOTODOKUMENTATION	17

ANHANG / APPENDICE

A Geologischer Lageplan und Geologischer Schnitt

ALLGEMEINES

1 VORBEMERKUNGEN

Die Sciovie Ortisei GmbH plant die Sanierung und die Verbreiterung der Piste „Pilat“ zwischen der Bergstation der Seiseralm-Umlaufbahn und der Bergstation des geplanten Ronc-Liftes im Grödnertal in der Gemeinde Kastelruth.

Im ursprünglichen Projekt war die Errichtung eines Speicherbeckens für die Schneerzeugung im mittleren Pistenabschnitt geplant. Im gegenständlichen Varianteprojekt ist die Errichtung des Beckens im obersten Pistenabschnitt vorgesehen.

EUT Engineering wurde mit der Ausarbeitung der gegenständlichen Gutachten beauftragt, welche gemäß Vorgaben des MD 17.01.2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni”, (NTC 2018) sowie des entsprechenden Rundschreibens auf Grundlage der vom Planer zur Verfügung gestellten Projektunterlagen sowie der durchgeführten geologischen Erhebungen ausgearbeitet wurden.

Das vorliegende Dokument enthält:

- **Geologisches Gutachten**
Geologisches Gutachten zu den Erkundungen, geologische Charakterisierung und Modellierung des Projektstandortes - § 6.2.1 NTC & § C 6.2.1
- **Bericht zur seismischen Gefährdung des Standortes**
Bericht mit seismischer Modellierung betreffend die “Grundgefährdung” des Projektstandortes - §3.2 NTC & § C 3.2
- **Geotechnischer Bericht zu den Erkundungen**
Geotechnischer Bericht zu den Erkundungen, Charakterisierung und Modellierung des relevanten Untergrundbereiches - § 6.2.2 NTC & § C 6.2.2

Die spezifische geotechnische bzw. statisch-konstruktive Planung von Gründungen und Baugrube sowie die entsprechende Bauleitung sind nicht Teil des gegenständlichen Auftrages und werden daher nicht behandelt.

2 GRUNDLAGEN

2.1 Gesetzliche Grundlagen

- [1] DPR 6 giugno 2001, n. 380, Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia;
- [2] MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE: Decreto 17 gennaio 2018, (G.U. 20 febbraio 2018 n. 8), Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”;
- [3] CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP: Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018;

- [4] DM 11.03.1988, "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione" con Circolare LL.PP. 24/9/1988 n. 30483.

2.2 Technische Grundlagen

- [5] Auszüge aus dem Varianteprojekt „Sanierung und Ausbau der bestehenden Skipiste Pilat in der Gemeinde Kastelruth, Wasserspeicher Pilat“, (Lageplan, Schnitte, Vermessung, Teile des techn. Berichtes), Dr. Ing. Erwin Gasser, November 2020, erh. per E-Mail im Mai 2020;
- [6] Digitale kartografische Grundlagen der Auton. Provinz Bozen, (TGK, DGM Laserscan, verschiedene Orthofotokarten, historische und aktuelle Katastermappe), Einsichtnahme/ Stand Mai 2020;
- [7] Konsultation der verfügbaren geografischen Informationen der Landesverwaltung, Einsichtnahme Mai 2020;
- [8] Datenbank IFFI (Inventario Fenomeni Franosi in Italia), ISPRA, Stand/ Einsichtnahme März 2020;
- [9] Geologische Karte der westlichen Dolomiten, West-Teil, Maßstab 1:25.000, Amt für Geologie und Baustoffprüfung, Auton. Prov. Bozen, 2007;
- [10] Div. unveröffentl. Daten von Projekten der näheren Umgebung, EUT Engineering;
- [11] Standardliteratur Geologie und Geotechnik.

2.3 Durchgeführte Erkundungen

- [12] Geologisch-geomorphologisch-hydrogeologische Geländekartierung, geologische Aufnahme der Geländeanschnitte im Zuge der Errichtung der Skipiste, EUT Engineering srl, 2019-2020.

3 LAGEBESCHREIBUNG UND VORHABEN

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Gemeinde Kastelruth, auf der linken Hangflanke des Grödnertales, zwischen ca. 1900 m und 2000 m Mh. am nordöstlichen Rand des Hochplateaus der Seiseralm nahe der Bergstation der Seiseralm Bahn.

Das Projektareal liegt unterhalb des Forstweges „Col da Feber“ bzw. längs Skipiste „Pilat“ auf rd. 1945 m Mh. (Nullkote) und ist über die Zufahrten zur Seiseralm zu erreichen.



Abb. 1: Auszug Geobrowser [3] mit Projektfläche (umrahmt)

Das Speicherbecken ist im Grundriss rechteckig, ein- bis bereichsweise zweigeschossiges Bauwerk mit den Abmessungen L x B x H= ca. 45m x 20m x 7m geplant. Das Bauwerk reicht bis zu ca. 5 m unter und bis zu ca. 4 m über die bestehende Geländeoberfläche und umfasst den Wasserspeicher sowie technische Räume, wie Pumpstation, Elektroraum usw. Die oberirdischen Bauwerksteile werden im Endzustand eingeschüttet, die geplante Piste wird über das Bauwerk geführt.

Der Zugang zum Bauwerk erfolgt talseitig über einen geplanten Stichweg vom Weg längs der Skipiste bzw. vom Forstweg „Col da Feber“ aus.

Die Bauwerksgründung erfolgt auf Plattenfundamenten und örtlichen Einzelfundamenten für die Stützen. Die Baugrube wird konventionell als Baggeraushub und freier Abböschung der Baugrube hergestellt.

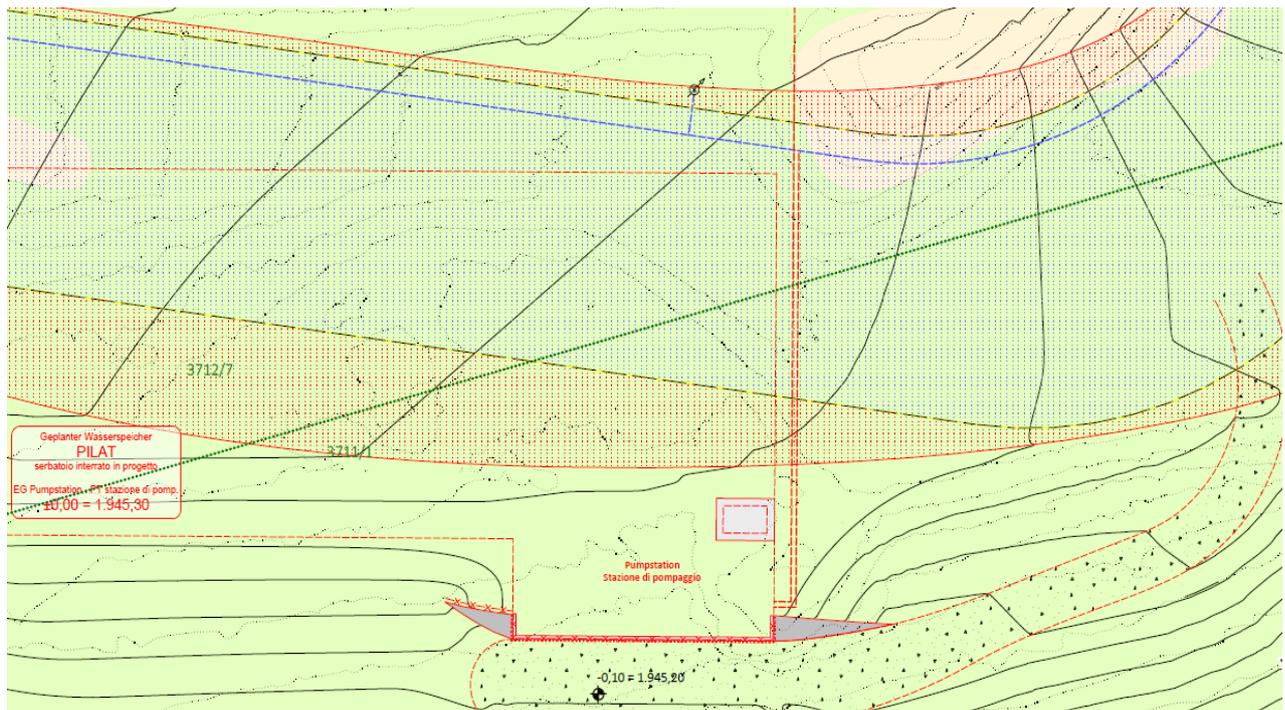


Abb. 2: Auszug Projektlageplan BCG19-009_3.1-R1 [5]

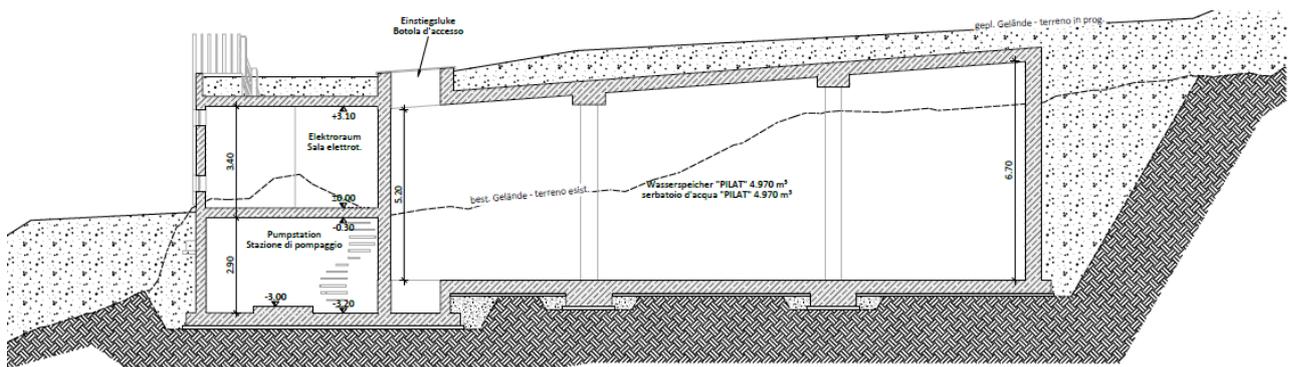


Abb. 3: Auszug Projektplan Grundrisse und Schnitte BCG19-009_3.2-R1 [5]

GEOLOGISCHES GUTACHTEN

4 ERKUNDUNGEN

Für die Erkundung der geologischen Verhältnisse im Projektgebiet wurden Erkenntnisse aus Bauvorhaben im näheren Projektgebiet erhoben und eine Geländekartierung zur Überprüfung der geomorphologischen, geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse im Projektgebiet und Umgebung durchgeführt. Aus den vorliegenden Erkenntnissen wurde das geologische Modell abgeleitet, und im beiliegenden Lageplan und Schnitt graphisch dargestellt.

5 GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

5.1 Allgemeines

Im Folgenden werden die allgemeinen geologischen, geomorphologischen, hydrologischen und hydrogeologischen Gegebenheiten im Projektgebiet beschrieben; diese sind im Anhang grafisch dargestellt.

5.2 Geologie

Das Untersuchungsgebiet liegt in der permotriassischen sedimentären Abfolge der Südalpen. Im Untersuchungsgebiet umfasst diese die Fernazza Gruppe (Oberladin). Diese besteht hier aus basischen Vulkaniten (Basaltlaven) und teilweise chaotisch gelagerten vulkanoklastischen Bildungen. Es gibt eine grobe Schichtung unregelmäßigen Oberflächen der Lavaströme entspricht; diese fällt mit ca. 10-20° nach Süden ein. Bereichsweise steht das Festgestein an der Oberfläche an, bereichsweise ist es von geringmächtigem Mutterboden sowie Verwitterungsschutt bedeckt.

Die Gesteine sind bereichsweise zerlegt bis stark zerlegt und oberflächlich bzw. längs der Klüfte und Störungszonen verwittert.

5.3 Geomorphologie

Das Gelände ist mäßig steil (mittlere Hangneigung ca. 15°) und gleichmäßig nach Süden exponiert. Im Projektgebiet bestehen vegetationsfreie Flächen (Forstweg bzw. Baufläche der Piste Pilat) und Nadelwald.

Das Gelände wird als geomorphologisch stabil eingeschätzt.

5.4 Hydrologie und Hydrogeologie

Vorfluter ist der Pitzbach (öffentliches Gewässer I.160), der südlich des Projektgebietes von der Seiseralm ins Grödnertal verläuft.

Im Projektgebiet selbst gibt es keine Oberflächengewässer bzw. Wasserläufe oder Vernässungen.

Die Oberflächenentwässerung erfolgt teils durch diffusen Oberflächenabfluss, teils durch Versickerung.

Die dünne Lockergesteinsbedeckung im Untergrund der Projektfläche ist mäßig durchlässig, das Festgestein je nach Trennflächengefüge und Verwitterungsgrad mäßig bis gering durchlässig.

5.5 Naturgefahren

Die Gemeinde Kastelruth verfügt über einen Gefahrenzonenplan. Die Projektfläche wurde darin nicht untersucht. Aufgrund der geologisch-geomorphologisch-hydrogeologischen Verhältnisse gibt es keine Hinweise für eine Gefährdung durch Lawinen, Wassergefahren und Massenbewegungen.

6 GEOLOGISCHES MODELL

6.1 Allgemeines

Im Folgenden werden basierend auf die durchgeführten Erhebungen bzw. gemäß gegenwärtigem Kenntnisstand die geologischen und physikalischen Eigenschaften des bauwerksrelevanten Untergrundes charakterisiert und beschrieben.

6.2 Prognosesicherheit

Aufgrund der Aufschlussituation, der Kenntnisse aus benachbarten Bauvorhaben und der durchgeführten Erhebungen (Geländeerhebungen) kann ein entsprechend plausibles geologisches Modell im Projektgebiet konstruiert werden. Dieses bildet die Grundlagen für die seismische Modellierung und die geotechnische Charakterisierung des Untergrundes im Bereich des gegenständlichen Bauvorhabens.

Das geologische Modell ist im Zuge der nächsten Projektschritte (Aushub) zu verifizieren.

6.3 Zusammensetzung und Aufbau des Untergrundes

6.3.1 Allgemeines

Das gegenständliche Vorhaben betrifft Lockergestein und Festgestein. Nachfolgend werden die im Untergrund auftretenden Boden- und Gebirgsarten entsprechend ihrer Beschaffenheit und Genese unterschieden bzw. beschrieben. Die angegebenen Eigenschaften gelten im natürlichen, ungestörten Zustand. Die Grenzen zwischen den Einheiten werden aufgrund der Aufschlüsse und – wo keine spezifischen Informationen vorliegen – aufgrund der geologischen Interpretation festgelegt. Naturgemäß können diese im Detail von der gegenständlichen Darstellung abweichen.

Die gegenständlichen Annahmen sind im Zuge der Vorbereitungs- bzw. Aushubarbeiten zu überprüfen und bei Erfordernis anzupassen.

6.3.2 Bodenart A – Künstliche Aufschüttungen

Die Bodenart tritt im Bereich der alten Skipiste auf und wurde bereits durch den Pistenbau zum Teil entfernt bzw. umgelagert. Nachdem das Bauwerk durchgehend in den natürlich gewachsenen Untergrund einbindet, ist diese Einheit für das gegenständlichen Vorhaben nicht weiter relevant.

6.3.3 Bodenart B - Verwitterungsschutt

Die Bodenart tritt mit variabler, jedoch durchwegs geringer Mächtigkeit über dem Festgestein auf, bereichsweise geht sie als Verwitterungsprodukt kontinuierlich in diesen über.

Nachfolgend werden die geologischen Eigenschaften dieser Bodenart im natürlichen Zustand angeführt:

- [13] Zusammensetzung: Sand und Kies, variabel schluffig, mit Steinen
- [14] Bodenart (nach EN ISO 14688-1): gemischtkörniger Boden, cosigr*Sa
- [15] Bodenart (nach EN ISO 18196): GW bis SW
- [16] Blockanteil: 5-20 % Vol.
- [17] Farbe: braun
- [18] Mächtigkeit: 0,3 - ≤ 1,5 m
- [19] Kornform und Rundungsgrad Komponenten (nach EN ISO 14688): kubisch bis plattig, kantig
- [20] Schichtung: keine
- [21] Sortierung: keine
- [22] Verhalten: schwach bindig
- [23] Lagerungsdichte: locker bis mitteldicht
- [24] Konsistenz: halbfest
- [25] Forstempfindlichkeit (ZTV E-StB): gering bis mittel (abhängig vom Feinkornanteil)
- [26] Wasserdurchlässigkeit (nach DIN 18130): durchlässig, 1×10^{-4} m/s bis ca. 1×10^{-6} m/s (abhängig vom Feinkornanteil).

6.3.4 Gebirgsart C – Fernazza Gruppe (Vulkanite)

Diese Gebirgsart tritt im gesamten Projektuntergrund unterhalb einer geringmächtigen Lockergesteinsdecke auf. Sie besteht überwiegend aus Vulkaniten (Basaltlaven), bereichsweise sind Tuffe und vulkanoklastische Brekzien eingelagert.

Im Aufschluss ist sie zerlegt bis stark zerlegt und bereichsweise verwittert. Der Zerlegungs- und Verwitterungsgrad nimmt mit der Tiefe graduell ab.

Die dunklen Basalte bestehen mineralogisch aus Pyroxen, Feldspat und Olivin. Das Gefüge der Basalte ist feinkörnig und massig.

6.4 Hydrogeologie

Das Lockergestein und der Fels sind mäßig durchlässig. Bei Bauarbeiten im Projektgebiet wurde festgestellt, dass Oberflächenwasser verzögert versickert.

BERICHT ZUR SEISMISCHEN GEFÄHRDUNG DES STANDORTES

7 ALLGEMEINES

Gemäß geltenden nationalen gesetzlichen Vorschriften (NTC 2018) ist der anzuwendende seismische Faktor aus der Lage des Bauwerks in Bezug auf die seismische Zonierung, topografischen und stratigrafischen Faktoren und bauwerksspezifischen Parametern (Art des Bauvorhabens, Nutzungsklasse, Lebensdauer) abzuleiten. Die entsprechenden Kennwerte und Kategorie des Bodens werden nachfolgend abgeleitet. Die Wahl der bauwerksspezifischen Parameter erfolgt in Abstimmung mit Bauherrn/Projektanten und wird mit der Entgegennahme des gegenständlichen Dokumentes bestätigt.

8 UNTERGRUND

Ohne über spezifische Untersuchungen zu verfügen, wird ein vorläufiges und vereinfachtes Verfahren zur Ermittlung der seismischen Baugrundklasse angewandt, welches sich auf eine Bodenansprache aufgrund der durchgeführten Erkundungen und daraus abgeleiteten Bodenkategorie gemäß nachfolgender Tabelle stützt (Tabelle 3.2.II aus NTC 2018).

Klasse categoria	Beschreibung/descrizione
A	anstehendes Festgestein oder sehr steife Böden mit Scherwellengeschwindigkeit über 800 m/s, eventuell unter maximal 3 m Böden mit mechanisch schlechteren Eigenschaften.
B	weicher Fels und rollige, sehr dicht gelagerte Böden oder bindige, sehr feste Böden, gekennzeichnet durch eine mit der Tiefe zunehmenden Festigkeit und mit einer äquivalenten Geschwindigkeit zwischen 360 m/s und 800 m/s.
C	rollige, mitteldicht gelagerte Böden oder bindige, halbfeste Böden mit Mächtigkeit >30 m, gekennzeichnet durch eine mit der Tiefe zunehmenden Festigkeit und mit einer äquivalenten Geschwindigkeit zwischen 180 m/s und 360 m/s.
D	rollige, locker gelagerte Böden oder bindige, nichtkonsolidierte Böden mit Mächtigkeit >30 m, gekennzeichnet durch eine mit der Tiefe zunehmenden Festigkeit und mit einer äquivalenten Geschwindigkeit zwischen 100 und 180 m/s.
E	Böden mit den Eigenschaften und der äquivalenten Geschwindigkeit der Baugrundklassen C oder D mit einer Tiefe des Felsuntergrundes <30 m.

Tab. 1: Baugrundklassen gem. Tabelle 3.2.II (NTC), in hellgelb die zutreffende Klasse

9 RISIKO BODENVERFLÜSSIGUNG

Das Untersuchungsgebiet liegt in einer gering seismischen Zone mit erwarteten Beschleunigungen unterhalb der Werte, die laut NTC Abs. 7.11.3.4.2 notwendig sind, damit sich eine Bodenverflüssigung ereignen kann.

Der Untergrund weist Eigenschaften auf, die außerhalb jener Felder liegen, für die laut Abb. 7.11.1 NTC eine Bodenverflüssigung möglich ist.

10 STRATIGRAFISCHE KORREKTUR

Für den Untergrund der Kategorie A haben die Koeffizienten S_s und C_c den Wert 1, während für die Kategorien B, C, D und E die Koeffizienten S_s und C_c in Abhängigkeit der Werte von F_0 und T_c^* ermittelt werden - gemäß Ableitung in der nachfolgenden Tabelle 3.2.IV (NTC), wobei g die Erdbeschleunigung ist und die Zeit in Sekunden angegeben wird.

Kategorie categoria	S_s (Verstärkungskoeffizient Stratigr. coefficiente amplificazione stratigr.)	C_c (Koeffizient Kategorie Untergrund coefficiente categoria sottosuolo)
A	1.0	1.0
B	$1.00 \leq 1.40 - 0.40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.20$	$1.10 \cdot (T_c^*)^{-0.20}$
C	$1.00 \leq 1.70 - 0.60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.50$	$1.05 \cdot (T_c^*)^{-0.33}$
D	$0.90 \leq 2.40 - 1.50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.80$	$1.25 \cdot (T_c^*)^{-0.5}$
E	$1.00 \leq 2.00 - 1.10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.60$	$1.15 \cdot (T_c^*)^{-0.40}$

Tab. 2: Ermittlung der Koeffizienten S_s und C_c gem. Tabelle 3.2.IV (NTC), in hellgelb die zu-treffende Klasse

11 TOPOGRAPHISCHE KORREKTUR

Für die Berücksichtigung der topographischen Verhältnisse werden die in der nachfolgenden Tabelle angeführten topographischen Korrekturwerte S_T verwendet (Tab. 3.2.V, NTC).

Kategorie categoria	Lage des Bauwerkes ubicazione	S_T
T1	in Ebene, an Hängen u. isolierten Erhebungen, mittl. Neigung $\beta < 15^\circ$ Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con incl. media $i < 15^\circ$	1.0
T2	am Hang mit Neigung $\beta > 15^\circ$ Sommità del pendio con $i > 15^\circ$	1.2
T3	oberhalb Hang, Neigung $15^\circ \leq \beta \leq 30^\circ$ Cresta del rilievo con $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$	1.3
T4	oberhalb Hang, Neigung $> 30^\circ$ Cresta del rilievo con $i > 30^\circ$	1.4

Tab. 3: Koeffizient S_T gem. Tabelle 3.2.V (NTC), in hellgelb die zutreffende Klasse

12 SEISMISCHE PARAMETER

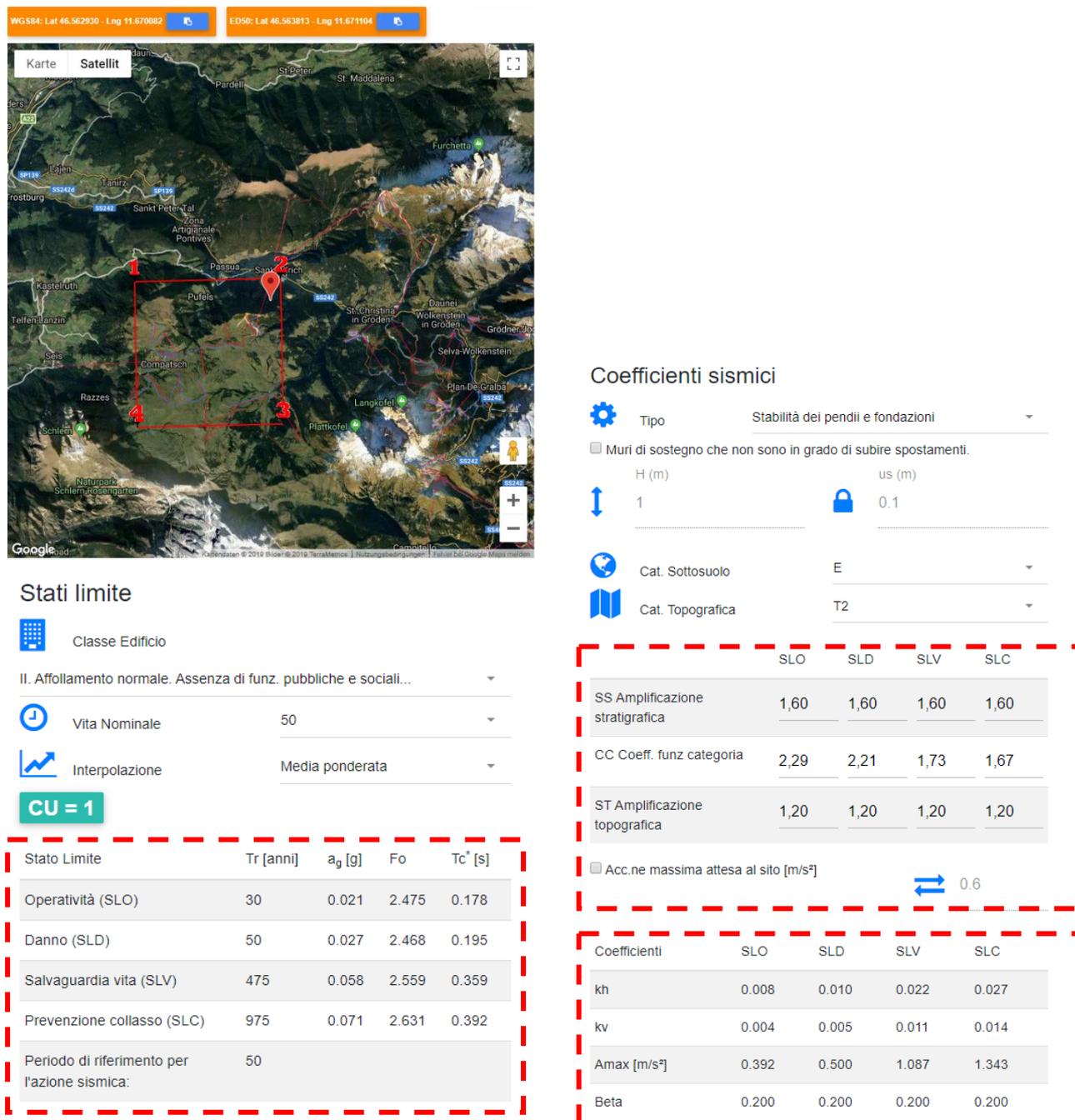


Fig. 4: Standortspezifische seismische Parameter (wichtigste Werte hervorgehoben), ermittelt mit der Software GeoStru

GEOTECHNISCHER BERICHT ZU DEN ERKUNDUNGEN

13 GEOTECHNISCHES MODELL

Die geologischen Grundlagen für das Baugrundmodell sind im Geologischen Bericht (s. vorangehenden Bericht) angeführt und werden für die nachfolgenden Betrachtungen übernommen.

Die angegebenen geotechnischen Parameter der relevanten Boden- und Gebirgsarten sowie die angegebenen Variationsbreiten basieren auf Geländeerhebungen, Erkundungen, Literaturangaben und Erfahrungswerten und gelten im natürlichen, ungestörten Zustand.

Die Angaben sind im Zuge der Bauphase kritisch zu überprüfen und ggf. anzupassen.

Zunächst werden die angetroffenen Boden- und Gebirgsarten generell geotechnisch charakterisiert (Variationsbreiten der geotechnischen Parameter) und generelle Empfehlungen zu den geplanten Projektmaßnahmen gegeben.

13.1 Untergrundeigenschaften

13.1.1 Bodenart A – künstliche Aufschüttungen

Die künstlichen Aufschüttungen wurden bereits weitgehend entfernt bzw. umgelagert und sind für das gegenständliche Vorhaben nicht weiter von Bedeutung.

13.1.2 Bodenart B – Verwitterungsschutt

Die Bodenart B tritt in geringer Mächtigkeit über dem Felsuntergrund auf. Es handelt sich um variable, schwach bindige Böden aus einem Sand-Schluff-Gemisch mit variablem Kies- und/oder Tongehalt (SW-SU) mit meist lockerer bis mitteldichter Lagerung. Im natürlichen (unberührten) Zustand besitzt diese Einheit generell ungünstige geotechnische Eigenschaften sowie eine mäßige Wasserdurchlässigkeit. Das Material ist als mäßig frostempfindlich einzustufen.

Charakteristische Bodenkennwerte (in erdfeuchtem Zustand):

$$\gamma = 18-19 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 30-32^\circ$$

$$c = 1-3 \text{ kN/m}^2 \text{ (im natürlichen, ungestörten Zustand)}$$

$$E_s = 5-15 \text{ MN/m}^2 \text{ (im natürlichen, ungestörten Zustand)}$$

Ableitung temporärer Böschungswinkel (Sicherheitsfaktor 1,05 bei einer Böschungshöhe von ca. 2 m):
 $\beta = \text{ca. } 40^\circ$ (nach Hoek & Bray, 1974).

13.1.3 Gebirgsart C – Fernazza Gruppe (Vulkanite)

Im ungestörten, gering – mäßig zerklüfteten Zustand liegt fester, praktisch nicht zusammendrückbarer Untergrund vor. Daher sind keine signifikanten Setzungen bei Belastung durch konventionelle Bauwerke und bei einigermaßen gleichmäßiger, ebener Verteilung der Bauwerksleisten zu erwarten. Problematisch

sind allenfalls bereichsweise entfestigte Bereiche (starke Zerlegung / Verwitterung) sowie schluffkornreiche Bereiche (Tuffeinlagen) hinsichtlich Wasserempfindlichkeit und Frosteinwirkungen.

Für die Festigkeit bedeutsam sind weiter größere bzw. sich über >5m erstreckende Trennflächen, abhängig von Beschaffenheit / Kluffüllung und Orientierung / Geometrie.

Für die Beurteilung der Standsicherheit von Böschungen und Anschnitten maßgebend sind somit die Orientierung der Trennflächen in Bezug auf die freie Oberfläche bzw. den Verschnitt mit der Baugrubenböschung und bei Zutreffen einer ungünstigen Geometrie in zweiter Linie auch Beschaffenheit und Eigenschaften der Trennflächen.

Hinsichtlich Standfestigkeit zu beachten sind Trennflächen, die zum Aushub hin einfallen und eben/glatt und/oder mit feinkörnigem Lockermaterial gefüllt sind. Weiter sind Wasservorkommen in Zusammenhang mit Kluffüllungen bedeutsam.

Folgend werden die geomechanischen Parameter des Festgesteins angeführt, die Scherparameter sind auch für eventuelle Kluffüllungen oder tonig-schluffige Zwischenlagen angegeben.

$$\gamma = 24-28 \text{ kN/m}^3 \text{ (Fels)}$$

$$\varphi = 35-45 \text{ (intakter Fels) bzw. } 25-30^\circ \text{ (Kluffüllungen, schluffig-sandig)}$$

$$c = >> 100 \text{ kN/m}^2 \text{ (intakter Vulkanit) bzw. } 0-5 \text{ kN/m}^2 \text{ (Kluffüllung, schluffig-schwach sandig)}$$

$$E_s = >> 100 \text{ MN/m}^2 \text{ (ab ca. 1m unter GOK, ausgenommen stark verwitterte / entfestigte Bereiche)}$$

Die Aushubgeometrie wird von den bestehenden Trennflächen vorgegeben. Für die bis ca. 4,5 m hohen Anschnittböschungen wird eine zulässige mittlere Neigung von 50 bis 55° angesetzt. Die Standsicherheit ist jedoch aufgrund des örtlich angetroffenen Trennflächenmusters am offenen Aufschluss zu beurteilen.

14 BAUGEOLOGISCHE BEURTEILUNG UND EMPFEHLUNGEN

14.1 Allgemeines

Die Baufläche muss ringsum von Vegetation freigemacht werden, bis ca. 3-5m zum Aushubrand sollen keine hochwüchsigen Bäume stehen. In Bereichen hangseitig von Anschnittböschungen dürfen keine Zusatzlasten aufgebracht werden. Bei Festlegung der Position für Kran und andere Baumaschinen bzw. Zufahrten ist die Standsicherheit der Baugrubenböschungen zu berücksichtigen.

Das Oberflächenwasser rings um die Baugrube solle sorgfältig abgeleitet werden, Wasserzutritte auf Böschungen und Gründungsfläche sind zu vermeiden.

Für die Baugrube soll möglichst eine freie Entwässerung vorgesehen werden, um temporäres Oberflächenwasser (aus Niederschlag) sowie allfällig zusickerndes Wasser schadlos abzuleiten. Falls Wasserzutritte an Böschungen oder in der Gründungssohle auftreten, sind diese am Austritt zu fassen und abzuleiten. Für den Endzustand wird eine ringförmig um das Bauwerk gelegte Drainage empfohlen.

Für die Gewährleistung der Sicherheit gegen Frosteinwirkungen bei den Gründungen wird eine Mindestüberdeckung von 1,5m empfohlen, wobei zu beachten ist, dass geeignetes Material verwendet wird (abgestuftes Korngemisch mit ausreichend Feinkornanteil, möglichst geringer Porenraum, mit Humusschicht abdecken und begrünen).

14.2 Aushub

Aushub und Anschnittböschungen können konventionell mit Bagger hergestellt werden. Die zulässige Neigung für temporäre Baugrubenböschungen im Fels wird mit ca. 50° angegeben. Der obere Rand der Böschung ist entsprechend der Mächtigkeit der Verwitterungsschuttkruste unter ca. 2/3 abzuflachen. Die definitive Ausbildung der Böschung ist nach Überprüfung der Situation am offenen Aufschluss und Beurteilung durch den Geologen festzulegen. Abschließend sind die Böschungen sauber abzuräumen (Entfernung loser Steine). Eine Abdeckung ist voraussichtlich nicht zweckmäßig.

Bei der Herstellung der Gründungssohle darf der verbleibende Untergrund nicht aufgelockert / aufgerissen werden. Lose Bereiche sollen sauber abgeräumt werden. Für die Baugruben- und Bauwerksentwässerung sind entsprechende Vertiefungen / Gräben vorzusehen.

14.3 Gründungen

Die Gründungsfläche liegt voraussichtlich vollständig im Festgesteinsuntergrund. Allfällig angetroffene kleinräumige feinkörnige bzw. verwitterte, lockere Bereiche (Erstreckung bis max. 1 m unter Sohle) sollen ausgeräumt werden und mit geeignetem Material ersetzt werden (fachgerecht und verdichtet, entweder Kies und Abdeckung mit Vlies, besser Magerbeton oder Blöcke in Magerbeton eingebettet).

Als zulässige Bodenpressung werden für die Bereiche mit Felsuntergrund (gering verwittert, mäßig klüftig, mind. 1,5m unter GOK) 1000 kN/m², in mäßig verwitterten, klüftigen Bereichen werden 600 kN/m² angegeben, im Sinne einer gleichmäßigen Lastverteilung wird für diese Bereiche allerdings ein Bodenaustausch wie oben beschrieben empfohlen.

Die Standsicherheit wird aufgrund der topographischen Situation und der Untergrundbeschaffenheit als gesichert beurteilt.

* * *

Brixen, im Mai 2020

15 FOTODOKUMENTATION



Foto 1: Übersicht Projektgebiet im Bereich der Piste Pilat, Blick Richtung W



Foto 2: Aufschüttung talseitig der Piste Pilat im Projektgebiet, Blick Richtung N



Foto 3: Verwitterungsschutt mit kantigen Steinen und leicht bindiger Matrix



Foto 4: Fels (zerlegte Vulkanite) und darüber geringmächtiger Verwitterungsschutt in einem Schurf an der bergseitigen Böschung der Piste Pilat im Projektgebiet, Blick Richtung NE