

TOURISMUSVEREIN ST. ULRICH

39046 ST. ULRICH (BZ) / ORTISEI (BZ)
Straße Rezia, 1 / via Rezia, 1
Telefon: 0471/777600
Telefax: 0471/796749
e-mail: ortisei@valgardena.it

Der Bauherr / Il committente

PROJEKT:

PROGETTO:

SANIERUNG UND AUSBAU DER
BESTEHENDEN SKIPISTE PILAT
IN DER GEMEINDE KASTELRUTH

RESTAURAZIONE E AMPLIAMENTO DELLA
PISTA DA SCI ESISTENTE PILAT
NEL COMUNE DI CASTELROTTO

BERICHTE - RELAZIONI

GEOLOGISCH- HYDROGEOLOGISCHER BERICHT UND GEOTECHNISCHE EMPFEHLUNG
PERIZIA GEOLOGICA- IDROGEOLOGICA E SUGGERIMENTI GEOTECNICI



Ingenieurbüro – Studio d'ingegneria
Dr. Ing. ERWIN GASSER
39031 Bruneck – Michael Pacher Str., 11
Tel.: 0474/551679 Fax: 0474/538336
e-mail: info@gasser-ing-erwin.it

Der Projektant / Il progettista



Ingenieurbüro – Studio d'ingegneria
Dr. Geol. ALFRED PSENNER
I-39042 BRIXEN – Via Dante Str. 132
Tel.: 0472/272400 Fax: 0472/272424
e-mail: info@eut.bz.it

Der Techniker / Il tecnico

DEM BAUAMT VORBEHALTEN – RISERVATO ALL' UFFICIO TECNICO

PROJ. Nr. – N. PROG.

BEARB. – ELABO.

DATUM – DATA

ÄND. – VARIAZ.

BLATT – FOGLIO

13/2015

Dezember 2015

B



VORHABEN/progetto:

Sanierung und Ausbau der bestehenden Skipiste „Pilat“

Restaurazione e ampliamento della pista da sci esistente “Pilat”

Vorprojekt / Progetto preliminare

Rev.	Datum/data	Ausgabe, Änderung/edizione, aggiornamento	erstellt/elaborato	geprüft/esaminato	freigeg./approv.
0	15.12.2015	1. Ausgabe/1ª edizione	SH	AP	AP

AUFTRAGGEBER/committente:

Tourismusverein St. Ulrich
Reziastr. 1 , 39046 ST. ULRICH

DOKUMENTTITEL/titolo del documento:

**GEOLOGISCH-HYDROGEOLOGISCHER BERICHT UND GEOTECHNISCHE
EMPFEHLUNG**
PERIZIA GEOLOGICA-IDROGEOLOGICA E SUGGERIMENTI GEOTECNICI

INGENIEURBÜRO | STUDIO D'INGEGNERIA



Tel. 0472 / 27 24 00 - Fax 0472 / 27 24 24 - info@eut.bz.it - www.eut.bz.it

Dr. Ing. R. Carminati
Dr. Ing. G. Fischnaller
Dr. Geol. A. Psenner

I-39042 BRIXEN | BRESSANONE
Dante Straße 132 | Via Dante 132

SEITE/pagina:

1 von/di 45

PROJEKT NR./progetto n.:

960-326

DOKUMENT/documento:

SP-GV-001

EINLAGE NR./allegato n.:

B

INHALT / INDICE

1	VORBEMERKUNG	3
2	GRUNDLAGEN.....	3
3	LAGEBESCHREIBUNG.....	3
4	PROJEKT- UND SITUATIONSDESCHEIBUNG	5
5	DURCHGEFÜHRTE ERHEBUNGEN UND ERKUNDUNGEN	6
6	GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE	6
6.1	Allgemeines	6
6.2	Geomorphologie und Naturgefahren	8
6.3	Hydrologie und Hydrogeologie	10
6.4	Erdbebengefährdung	10
7	BAUGEOLOGISCHE SITUATIONSDESCHEIBUNG	11
7.1	Allgemeines	11
7.2	Spezifische Maßnahmenempfehlungen.....	11
7.3	Abschnitt 1 (Querschnitte Q1 bis Q8).....	14
7.3.1	Trasse und geplante Maßnahmen	14
7.3.2	Geologie, Geomorphologie, Hydrologie und Hydrogeologie.....	15
7.3.3	Maßnahmen	18
7.4	Abschnitt 2 (Querschnitte Q8 bis Q19).....	18
7.4.1	Trasse und geplante Maßnahmen	18
7.4.2	Geologie, Geomorphologie, Hydrologie und Hydrogeologie.....	20
7.4.3	Maßnahmen	25
7.5	Abschnitt 3 (Querschnitte Q19 bis Q38).....	26
7.5.1	Trasse und geplante Maßnahmen	26
7.5.2	Geologie, Geomorphologie, Hydrologie und Hydrogeologie.....	28
7.5.3	Maßnahmen	34
7.6	Pistenvariante zwischen Querschnitten Q25 und Q38 (Q50-Q53).....	35
7.6.1	Trasse und geplante Maßnahmen	35
7.6.2	Geologie, Geomorphologie, Hydrologie und Hydrogeologie.....	35
7.6.3	Maßnahmen	36
7.7	Abschnitt 4 (Querschnitte Q37 bis Q 48).....	37
7.7.1	Trasse und geplante Maßnahmen	37
7.7.2	Geologie, Geomorphologie, Hydrologie und Hydrogeologie.....	38
7.7.3	Maßnahmen	44
8	SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN	45

ANHANG / ALLEGATI

- A Geologisch-geomorphologisch-hydrogeologische Karte
Carta geologico-geomorfologico-idrogeologica

1 VORBEMERKUNG

Der Tourismusverein St. Ulrich 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.

EUT GmbH wurde mit der geologischen Bearbeitung des Vorprojektes beauftragt. Im vorliegenden geologischen Gutachten werden die Baugrundverhältnisse auf Grundlage der durchgeführten Erhebungen und Erkundungen sowie der Planunterlagen von Dr. Ing. Erwin Gasser beschrieben und charakterisiert. Darauf aufbauend werden Hinweise und Empfehlungen für die weiteren Projektschritte gegeben.

2 GRUNDLAGEN

- [1] DPR 6 giugno 2001, n. 380, Testo unico delle disposizioni legislativi e regolamentari in materia edilizia.
- [2] Projektunterlagen (u.a. Projektvermessung, Lagepläne und Schnitte) „Sanierung und Ausbau Skipiste Pilat in der Gemeinde Kastelruth“, Dr. Ing. Erwin Gasser, Stand Dezember 2015;
- [3] unveröffentl. Unterlagen zu div. eigenen Arbeiten für Projekte in der Umgebung, EUT GmbH;
- [4] Digitale kartografische Grundlagen der Auton. Provinz Bozen, (TGK, DGM Laserscan, Orthofotos, Katastermappe), Stand/Einsichtnahme Dezember 2015;
- [5] Konsultation der verfügbaren geografischen Informationen der Landesverwaltung, Einsichtnahme Dezember 2015;
- [6] Datenbank IFFI (Inventario Fenomeni Franosi in Italia), ISPRA, Stand Dezember 2015
- [7] Ortsaugenscheine und Besprechungen mit Planer, August-Dezember 2015;
- [8] Geologisch-geomorphologisch-hydrogeologische Kartierung, EUT GmbH, 28.-29. September 2015;
- [9] Geologische Karte „Westliche Dolomiten, Ost-Blatt, M 1:25.000 Abt. 11, Amt f. Geologie und Baustoffprüfung, Auton. Prov. Bozen, 2007;
- [10] Standardliteratur Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik.

3 LAGEBESCHREIBUNG

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Gemeinde Kastelruth, auf der linken Hangflanke des Grödnertales, zwischen ca. 1350 m und 2000 m Mh., zwischen dem Hochplateau der Sei-

seralm und dem Ortsteil Überwasser. Der relativ steile Hang fällt nach Nord bis Nordost ab und weist, bis auf den schmalen Pistenstreifen eine mäßig gegliederte, natürliche Geländeoberfläche mit Wald- und Felsflächen auf.

Das Gebiet ist von der Bergstation der Seiseralm-Umlaufbahn sowie vom Ortsteil Überwasser über die Gemeindestraßen „Vidalong“ und „Ronc“ sowie den Forstweg „Col da Feber“ zugänglich.

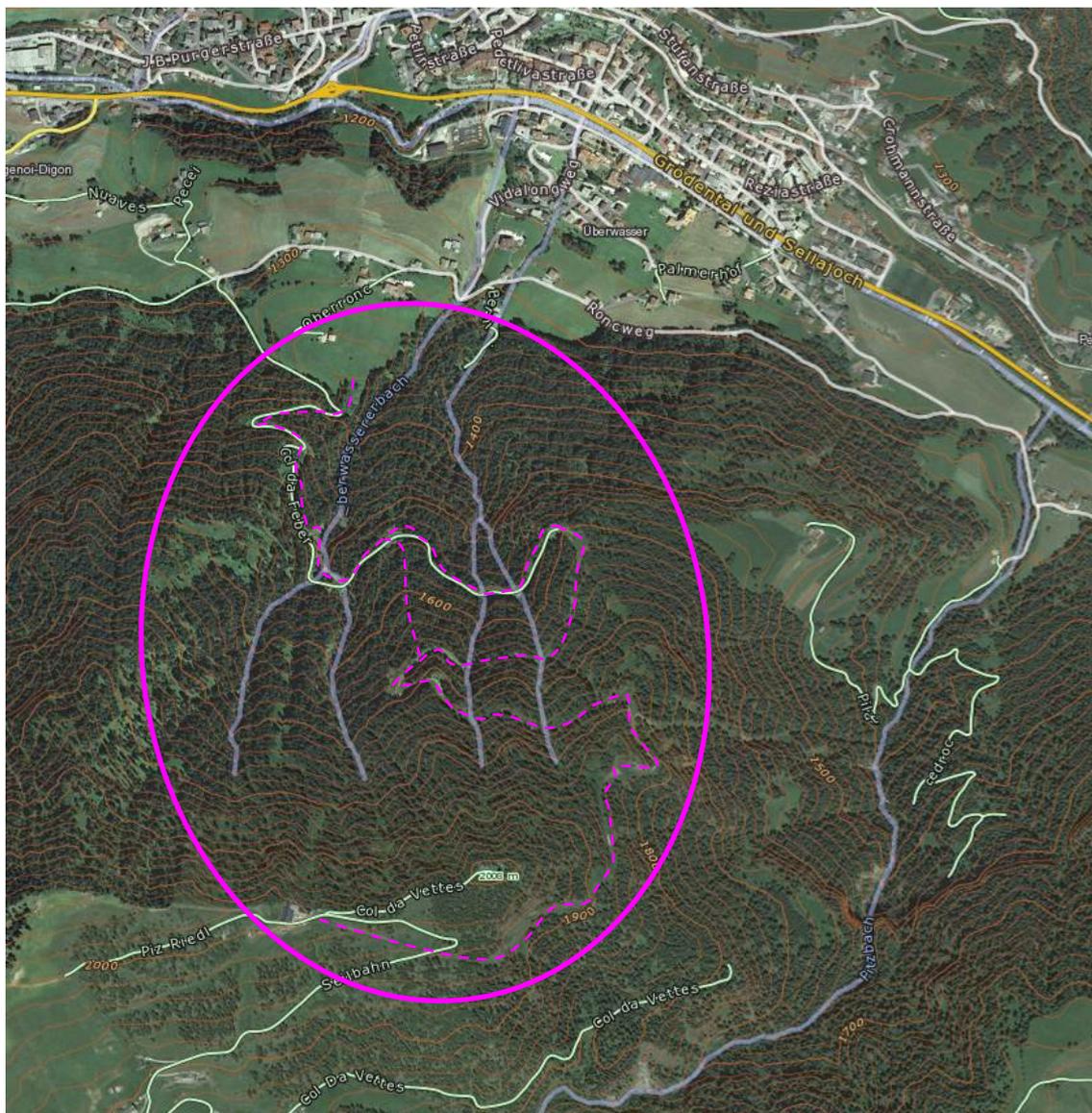


Abb. 1: Auszug Geobrowser [4] mit eingerahmtem Untersuchungsgebiet und Verlauf der Piste (magenta Strichlinie)

4 PROJEKT- UND SITUATIONSCHREIBUNG

Das gegenständliche Projekt sieht die Sanierung und abschnittsweise Verbreiterung der bestehenden Piste „Pilat“ vor. Die rd. 4 km lange Piste beschreibt 4 große Bögen in einem rd. 900 m breiten Hangabschnitt. Sie ist derzeit abschnittsweise auf einem Waldweg passierbar, in einzelnen, kurzen Abschnitten im oberen Teil bestehen alte, teilweise verfallene Holzbrücken, teils ist sie intakt, teils talseitig abgerutscht und bergseitig zugeschüttet.

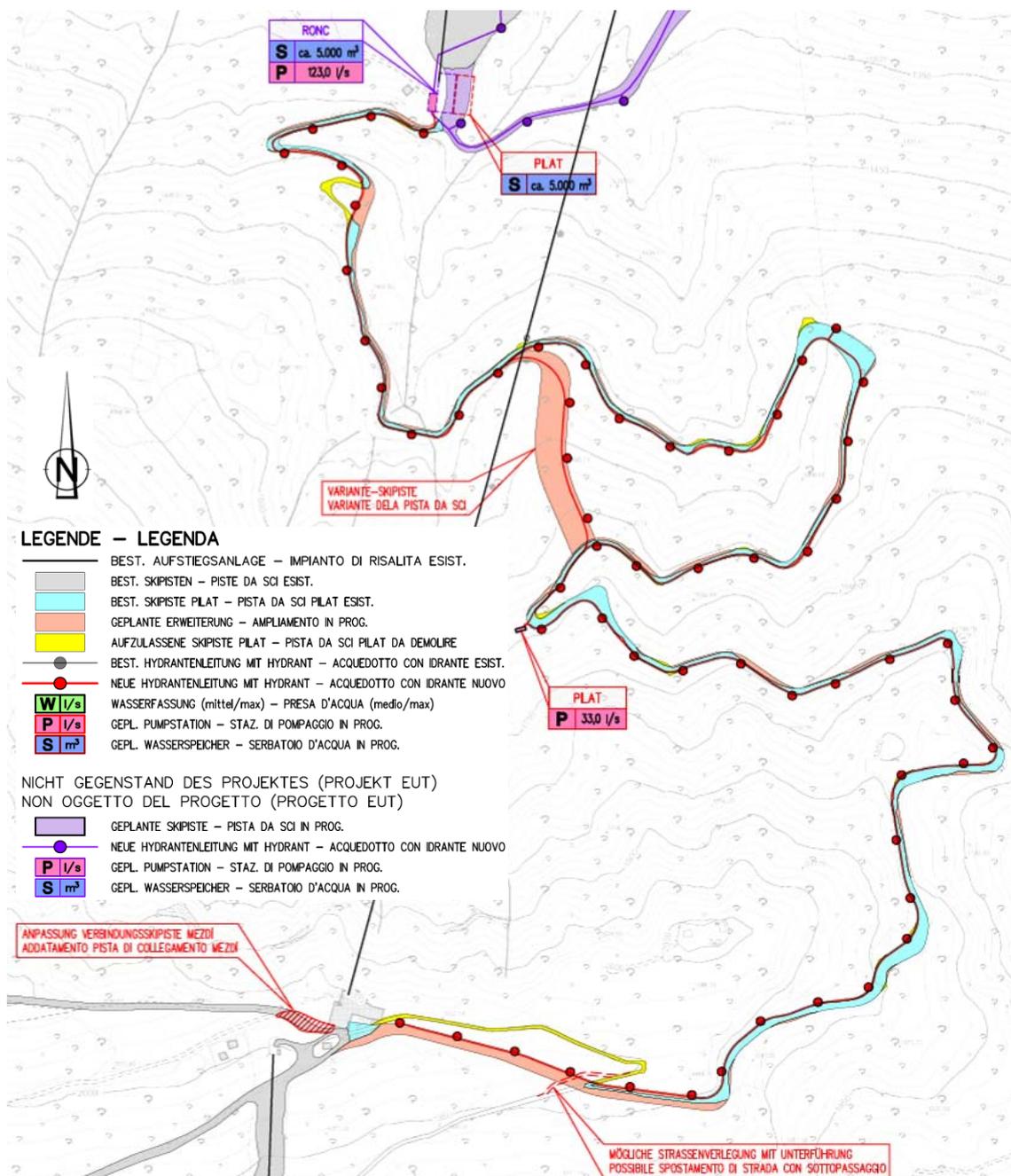


Abb. 2: Projekt Sanierung und Ausbau Piste Pilat [2]

Die Piste soll wieder instand gesetzt und so ausgebaut werden, dass sie den aktuellen Anforderungen entspricht. Hierfür sollen für die talseitige Verbreiterung abschnittsweise Stützkonstruktionen und Hangbrücken errichtet werden. Wo eine bergseitige Verbreiterung vorzuziehen oder wo diese erforderlich ist, sind bergseitige Hanganschnitte bzw. deren Befestigung / Sicherung vorgesehen. Teilweise werden auch verschiedene bauliche Maßnahmen kombiniert. Zudem sind verschiedene Entwässerungs- sowie Erosionsschutzmaßnahmen vorgesehen.

5 DURCHGEFÜHRTE ERHEBUNGEN UND ERKUNDUNGEN

Im August 2015 erfolgte eine Begehung der Piste gemeinsam mit dem Planer [7], anschließend wurde eine geologisch-geomorphologisch-hydrogeologische Kartierung im Projektgebiet durchgeführt [8].

Neben den kartografischen Grundlagen und Informationen ([4], [5], [9]) wurden Informationen aus verschiedenen thematischen Datenbanken ([5], [6]) erhoben und analysiert.

Die Ergebnisse sind im nachfolgenden Text und in den kartografischen Unterlagen im Anhang erläutert.

6 GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

6.1 Allgemeines

Das Untersuchungsgebiet liegt in der permotriassischen sedimentären Abfolge der Südalpen. Im Untersuchungsgebiet umfasst diese vom Liegenden bei Überwasser am Überwassererbach (ca. 1300 m Mh.) zum Hangenden am Col da Mesdì (2006 m Mh.) die Bellerophon Formation (Oberperm), die Werfen Formation, die Peres Formation, die Morbiac Formation, die Contrin Formation, die Moena Formation, die Buchenstein Formation und die Fernazza Gruppe (Oberladin). Die mittelsteil nach Südwesten einfallende so genannte Pufler Überschiebung quert den Hang auf ca. 1600 m Mh. und verdoppelt die Schichtfolge. Oberhalb der Überschiebung folgt erneut die Bellerophon Formation und darüber die oben beschriebene Abfolge bis zur Geländekante der Seiser Alm mit der Fernazza Gruppe.

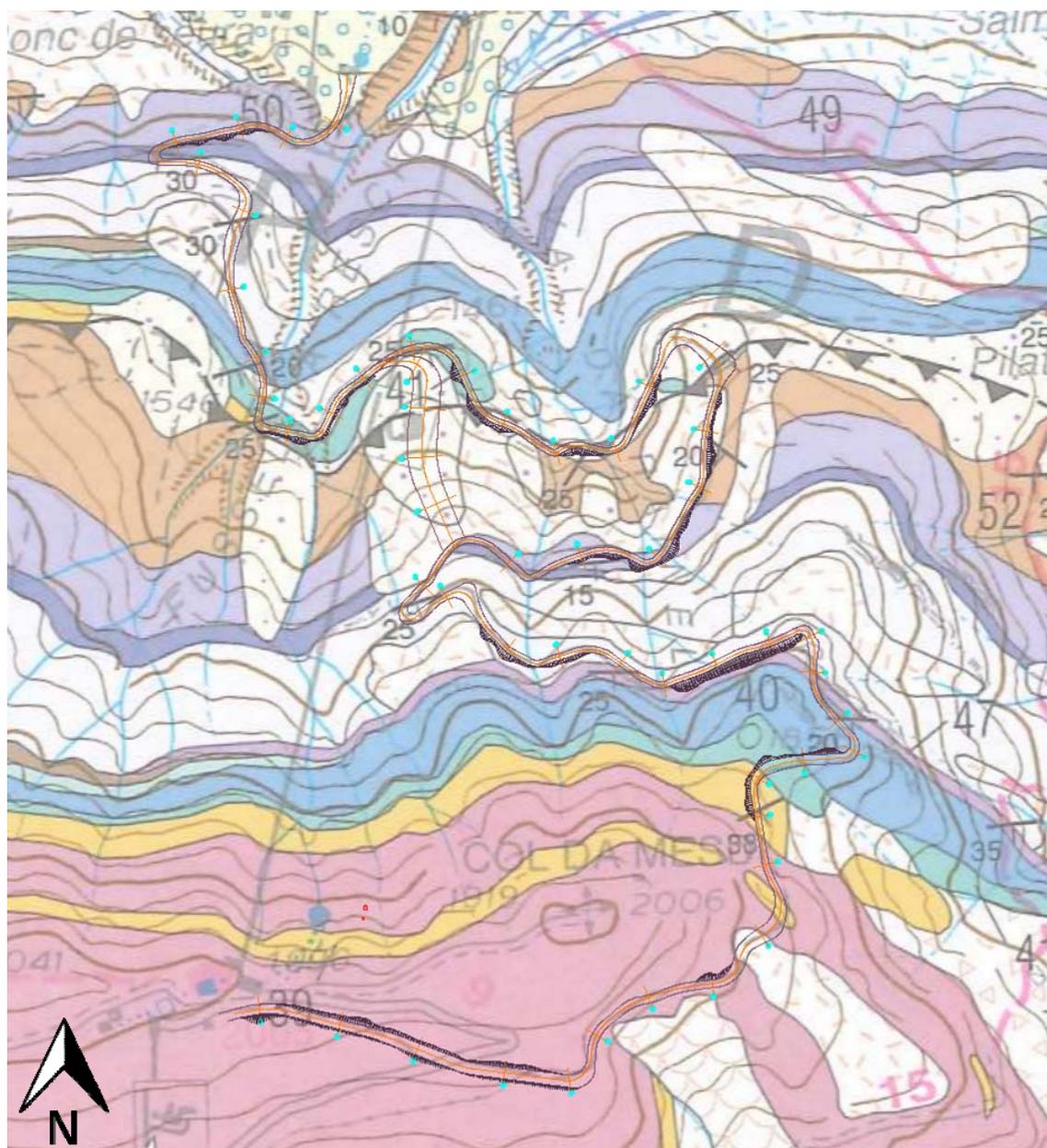


Abb. 3: Auszug aus geologischer Karte mit Untersuchungsgebiet (eingerahmt); Legende: s. Text

Die Schichtung der Sedimente fällt durchwegs mit 20-40° nach Süden (SW-SE) ein. Daneben treten 3 Scharen (Orientierung: 65-90° nach NW, 50-90° nach SW, 65-90° nach NE) an sprödetektonischen Trennflächen auf. Lokal sind die Schichtflächen um eine flach nach SE einfallende Faltenachse verfaltet. In diesen Bereichen fallen die Schichtflächen mittelsteil bis steil nach NE ein.

Entlang der Trasse steht häufig Festgestein an bzw. ist dieses von einer geringmächtigen Lockergesteinsdecke (Hang- und Verwitterungsschutt, weiß mit brauner Strichsignatur in Abbildung 3) überlagert. Der obere Pistenabschnitt (ca. 900 m) verläuft in Vulkaniten und vulkanoklastischen Bildungen der Fernazza Gruppe (hellrot, Nr. 35), untergeordnet treten an der Basis der Vulkanite dunkle, stark zerlegte Karbonate mit Tonstein und Siltitlagen der Buchenstein Formation (gelb, Nr. 39) auf. Talseitig folgen dunkle, zerlegte Karbonate der

Moena Formation (grün, Nr. 41) und massige, wandbildende Dolomite der Contrin Formation (blau, Nr. 40, zusammen ca. 220 m Länge). Der mittlere und untere Abschnitt liegt überwiegend in grauen und bunten, im cm- bis dm Bereich geschichteten Siltiten und Sandsteinen (untergeordnet auch Tonstein und Karbonate) der Werfen Formation (violette und rosa Farbtöne, weiß, Nr. 45-51, auf Längen von ca. 1000 m ober- und 400 m unterhalb der Überschiebung). Unmittelbar über der Pufler Überschiebung treten dunkle, bituminöse Karbonate mit Tonstein und Siltitschichten der Bellerophon Formation (hellbraun, Nr. 52, ca. 180 m Länge) - unterhalb davon erneut Karbonate der Moena und Contrin Formation auf (zusammen auf ca. 500 m Pistenlänge).

Die Gesteine der Bellerophon-, Moena- und Buchenstein Formation und teilweise auch der Fernazza Gruppe sind bereichsweise zerlegt bis stark zerlegt und verwittert. Gesteine der Contrin und Werfen Formation sind deutlich weniger stark zerlegt und bilden vielfach steile Hangabschnitte. Im Nahbereich der Pufler Überschiebung sind alle Formationen stark zerlegt.

Im mittleren und unteren Trassenabschnitt treten mehrere Meter bis Zehnermeter mächtige, vorwiegend glaziale, teilweise umgelagerte Lockergesteinsbildungen (weiß mit braunen Punkten in Abbildung 3) auf.

In den flachen, quer zum Hang verlaufenden Trassenabschnitten treten im talseitigen Teil des bestehenden Pistenkörpers Aufschüttungen auf, die seinerzeit bei der Verbreiterung der Piste errichtet wurden.

6.2 Geomorphologie und Naturgefahren

Das Untersuchungsgebiet umfasst den steilen, im Mittel 35° nach Nord bis Nordost einfallenden, weitgehend felsigen Hang, mit zwei, SSW-NNE gerichteten, markanten Geländeinschnitten, dem Überwassererbach (orogr. links, öffentl. Gewässer I.150) und einem weiteren Wasserlauf (öffentl. Gewässer I.155). Zwischen den beiden verläuft ein markanter Geländerücken. Der Hang ist stufenförmig ausgebildet, mit bis zu mehreren Zehnermeter hohen, steilen Bereichen aus Felswänden, vorwiegend in den massigeren, verwitterungsresistenteren geologischen Formationen (Fernazza, Contrin). Im obersten Abschnitt fällt das weitgehend offene Gelände mäßig steil nach Süden zur Hochfläche der Seiseralm ein.

Die Wasserläufe samt Einschnitten sind steil (mittlere Längsneigung 25°, im Oberlauf bis $\geq 30^\circ$) und schneiden zumeist direkt in das Festgestein ein, Lockergesteine treten im Gerinne nur lokal (vor allem Sturzschutt) und geringmächtig auf. Die Oberfläche ist weitestgehend mit Vegetation bewachsen, im Einschnitt gibt es keine größeren Erosionsflächen. Im Mündungsbereich fehlt ein deutlich ausgeprägter Schutt- oder Schwemmkegel. Entsprechend besteht im Bereich der geplanten Gerinnequerungen eine geringe Übersarungs- und Vermurungsgefahr.

Aufgrund der relativ großen Hangneigung und der großen Anzahl an Felsaufschlüssen ist der Hang naturgemäß durch Steinschlag gefährdet. In mehreren Abschnitten der Piste weisen frische Sturzkomponenten auf eine akute Steinschlagaktivität hin.

Im Oberlauf des Wasserlaufs I.155 ist Lawinenaktivität bekannt (Lawine 32008 „Pilat Rainerler Graben“, s. nachfolgende Abbildung).

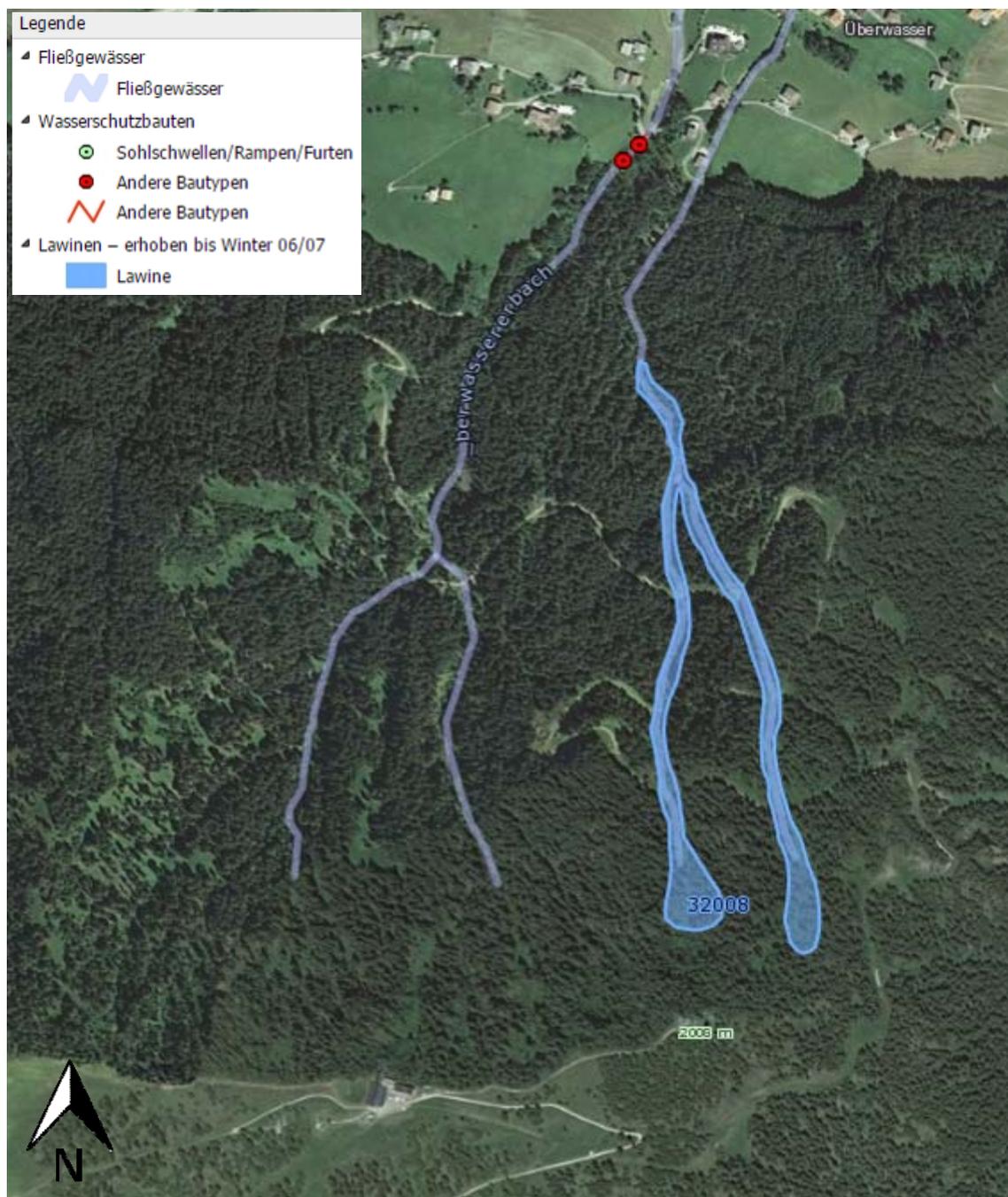


Abb. 4: Auszug Geobrowser [5] mit Ereigniskataster und Schutzbautenkataster zu den Naturgefahren Massenbewegungen, Wassergefahren, Lawinen im Untersuchungsgebiet

6.3 Hydrologie und Hydrogeologie

Vorfluter für das Projektgebiet sind der Überwassererbach (öff. Gewässer I.150) und das öff. Gew. I.155 (kein Demanialgewässer).

Der Überwassererbach (Hauptgraben) wies zum Zeitpunkt der Erhebungen (September 2015) unterhalb von ca. 1850 m Mh. eine Wasserführung von einigen l/s auf, der Wasserlauf I.155 war trocken. Bei intensiven Niederschlägen und Schneeschmelze ist generell im gesamten Abflussnetz mit erhöhter Wasserführung zu rechnen.

Entlang der Trasse treten kleinere, lokale Wasservorkommen auf (Vernässungen, kleine, temporär Wasser führende Rinnen). Die unterirdische Entwässerung erfolgt bevorzugt in Kluftaquiferen bzw. an der Grenze Lockergestein / Festgestein oder in durchlässigen Lagen innerhalb der Lockergesteinsbedeckung. Lithologien mit großem Kluft/Hohlraumvolumen (stark zerlegte Bereiche in Lithologien ohne Ton-/Siltsteinlagen) wirken als Aquifer, Trennflächen-arme, kompakte Bereiche (z.B. teilweise Fernazza Gruppe, Contrin Formation) und Lithologien mit hohem Ton- und Siltsteinanteil (z.B. Buchenstein Formation, Bellerophon Formation) als Stauer.

Die Piste quert vier deutlich ausgeprägte Gräben (s. Karte im Anhang), die beiden östlichen (I.155) mehrmals.

6.4 Erdbebengefährdung

Das Projektgebiet liegt in der seismischen Zone 4. Gemäß geltenden nationalen gesetzlichen Vorschriften (NTC 2008) ist für die Bemessung von Bauwerken ein entsprechender 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.

7 BAUGEOLOGISCHE SITUATIONSBSCHREIBUNG

7.1 Allgemeines

Die Beschreibung erfolgt eingeteilt nach Teilabschnitten der bestehenden / geplanten Skipiste. Die Beschreibung der Abschnitte orientiert sich an den 49 Querschnitten laut erhaltenen Planungsunterlagen.

Zunächst werden unter Trasse und geplante Maßnahmen die vorgeschlagenen Maßnahmen lt. vorliegenden Projektunterlagen kurz beschrieben.

Im Unterkapitel „Geologie, Geomorphologie, Hydrologie und Hydrogeologie“ werden für die verschiedenen Trassenabschnitte die spezifischen Verhältnisse summarisch beschrieben; dazu ist auch die beiliegende Geologische Karte zu verwenden.

Im Unterkapitel „Maßnahmen“ werden baueologische Hinweise und Empfehlungen für die konstruktiven Maßnahmen / Vorkehrungen gegeben.

Zunächst werden aber nachfolgend generelle Angaben zu den spezifischen baulichen Maßnahmen sowie für die weiterführende Projektbearbeitung gegeben.

7.2 Spezifische Maßnahmenempfehlungen

Die Piste quert mehrere steile, felsige Hangabschnitte mit Steinschlagaktivität, weiter treten einige Rutschungen im Lockermaterial auf, an einigen Bachquerungen besteht eine gewisse Murgang- bzw. Erosionsgefahr. Die talseitige Böschung bzw. der Aufschüttungskörper der alten Piste ist in zahlreichen Abschnitten instabil und abgesackt, die bergseitige Böschung ist an einigen Stellen instabil oder bösch nach – in felsigen Böschungsabschnitten sind die Anschnitte teilweise brüchig.

Zur Absicherung der Piste sind verschiedene Sicherungs- und Schutzmaßnahmen zweckmäßig. Aus geologisch-geotechnischer Sicht sowie gemäß Vorbesprechung mit dem Projektanten kommen grundsätzlich folgende Maßnahmen / Vorkehrungen in Frage:

- Steinschlagschutzmaßnahmen:
Abräumen, Vernetzungen, Einzelsicherung von labilen Volumina, Errichten von Steinschlagschutzbarrieren
- Befestigung von (bergseitigen) Geländeanschnitten / instabilen Böschungen:
Erosionsschutzmaßnahmen, Vernetzen, Spritzbetonversiegelung und Vernagelung, Entwässerungsmaßnahmen
- Befestigung der talseitigen Böschungen und Aufschüttungen
Stützkonstruktionen (bewehrte Erde) zur Böschungsstabilisierung, örtlich Bodenaustausch / Entfernung ungeeignetes Lockermaterial (Humus, Weichmaterial) und Einbau von geeignetem Material, Entwässerungsmaßnahmen

- Gründung / Verankerung der konstruktiven Pistenerweiterung (Hangbrücken) mittels: Einzelfundamenten oder Pfählen bzw. Daueranker

Zunächst folgt eine Beschreibung der verschiedenen Typen von baulich-konstruktiven Maßnahmen, welche in den einzelnen Abschnitten jeweils empfohlen werden. Bei der Beschreibung der Maßnahmen in den Tabellen des gleichnamigen Kapitels werden die nachfolgenden Absatzbezeichnungen verwendet, z.B. „1.a“ für Aufschüttungen Böschungsneigung 2:3 ..., 2.c für flächige Befestigung mit Metalldrahtnetzen usw.

1. talseitige Böschungen

- a) Verbreiterungen mit Aufschüttungen max. zul. Böschungsneigung 2:3 wenn in standfestem Locker- und Festgestein, die Aufschüttungen sind an der Basis gut mit dem Untergrund zu verzahnen und zu verdichten
labile / instabile Aufschüttungen der bestehenden Piste sind zu sanieren, durch Bodenaustausch, entfernen von Humus, weichen Bodenschichten und Einbau von Grobkorn- / Blockmaterial
parallel sind in Vernässungszonen Entwässerungsmaßnahmen (Drängagen, Gräben, Kiesschüttungen usw. vorzusehen
- b) Verbreiterungen bei größerer Böschungshöhe und im steilen oder labilen Gelände durch Einbau von Bewehre-Eder-Stützbauwerken; die Aufstandsfläche muss im stabilen Untergrund liegen und ist fachgerecht vorzubereiten (Verdichtung, Entwässerungsschicht, etc.); wo standfester Untergrund nicht erreicht werden kann, ist eine Gründung auf Pfählen / Betonplatte sowie Rückverankerung mit Anker erforderlich; Pfahl- und Ankerlängen sind an die lokalen Gegebenheiten anzupassen
- c) Verbreiterungen mittels Hangbrücken im sehr steilen oder instabilen Gelände; die Gründung der Stützen erfolgt entweder flach (Einzel- oder Streifenfundament) oder bei instabilem Untergrund auf Bohrpfählen; die Rückverankerung erfolgt mittels gebohrten Dauerankern; Aufstandsflächen der Flachgründungen sowie Pfahl- und Ankerlängen sind an die lokalen Gegebenheiten anzupassen.

2. hangseitige Böschung

- a) freie Abböschung in standfestem Locker- und Festgestein (Böschungswinkel im Lockermaterial generell max. 30-35°, bei felsigem Untergrund örtlich anzupassen; die bestehenden Böschungen im Festgestein sind abzulauten
- b) labile / instabile Felsböschungen: flächige Befestigung mit Metalldrahtnetzen und örtlich Spritzbetonversiegelung, Einzelsicherungen (Felsnägel, Unterfangung an Stellen mit prekären Felspartien, Vernagelung / bewehrter Spritzbeton, Drahtseilpaneele
- c) labile / instabile Lockermaterialböschungen: konstruktive Maßnahmen für Erosionsschutz (Jutematten, Drahtnetzverhängung – ev. in Kombination),

3. Maßnahmen in Abschnitten mit Steinschlagaktivität

- a) Inspektion und Ablauten labiler Bereiche
- b) Schneiden von Bäumen (ev. Sträucher) in Bereichen, die flächig vernetzt werden oder wo Wurzeldruck Steinschlag auslösen oder generell die Bodenstabilität beeinträchtigen kann
- c) Einzelsicherungen (Metallnetze, Drahtnetzpaneele, Drahtseilverhängungen, Felsnägel) in Bereichen die nicht abgeräumt werden können und wo Barrieren hangseitig der Piste nicht möglich oder zielführend sind
- d) Steinschlagschutzbarrieren oberhalb der Piste in Abschnitten wo Einzel- oder flächige Sicherungen nicht sinnvoll / möglich sind und wo das Bauwerk fachgerecht errichtet werden kann

4. Beschneiungsanlage (Rohrleitungen und Pumpstation)

Rohrleitungen sollen möglichst bergseitig verlegt werden. Aufgrund der abschnittsweise sensiblen Untergrundverhältnisse (u.a. Aufschüttungen/Lockergestein in steilen Hangbereichen) sind Wasseraustritte im Bereich der Beschneiungsanlage mittels technischer Vorkehrungen zu vermeiden.

5. Entwässerungsmaßnahmen

Generell soll die Querneigung der Piste so gelegt werden, dass Oberflächenwasser gleichmäßig talwärts abfließt, konzentrierte Einleitungen sollen unbedingt vermieden werden. In labilen und instabilen Bereichen soll kein Wasser von der Piste in diesen Bereich gelangt, sondern längs bis in stabile Bereiche oder zum nächsten Vorfluter weitergeleitet werden. Eventuell sind geeignete Maßnahmen im Ausleitungsbereich vorzusehen (Befestigung/Pflasterung, Sickergraben, Stein-/ Bocklagen im Gerinne o.ä.).

Bei Bach-/ Grabenquerungen soll die Piste angemessen befestigt werden, die Normalwasserführung kann über Rohrleitung abgeführt werden, für Hochwasser und Murgang kann eine Furt ausgebildet werden. Wo möglich soll hangseitig ein Auffangbereich für Geschiebe geschaffen werden, ein Abfluss längs der Piste soll unbedingt vermieden werden, am besten durch eine ausreichende tiefe/breite Furt.

6. Baugrunderkundungen

Für die Detailplanung sind an verschiedenen Stellen Bodenaufschlüsse erforderlich und zweckmäßig: Schürfe, eventuell auch Erkundungsbohrungen im Bereich der Rutschungen bei Q23, Q25, Q43 sowie im Bereich der Aufstandsflächen für bewehrte-Erde-Mauern. Laborversuche an Lockergestein dienen der Bestimmung der geotechnischen Eigenschaften des zu verwendenden Materials für die Erdbauwerke. Für die Planung und Bemessung der Steinschlagbarrieren sind Steinschlagsimulationen erforderlich.

7.3 Abschnitt 1 (Querschnitte Q1 bis Q8)

7.3.1 Trasse und geplante Maßnahmen

Nachfolgend ist der oberste Abschnitt der geplanten Pistenroute zwischen den Querschnitten Q1 und Q8 grafisch mit den geplanten Maßnahmen dargestellt:

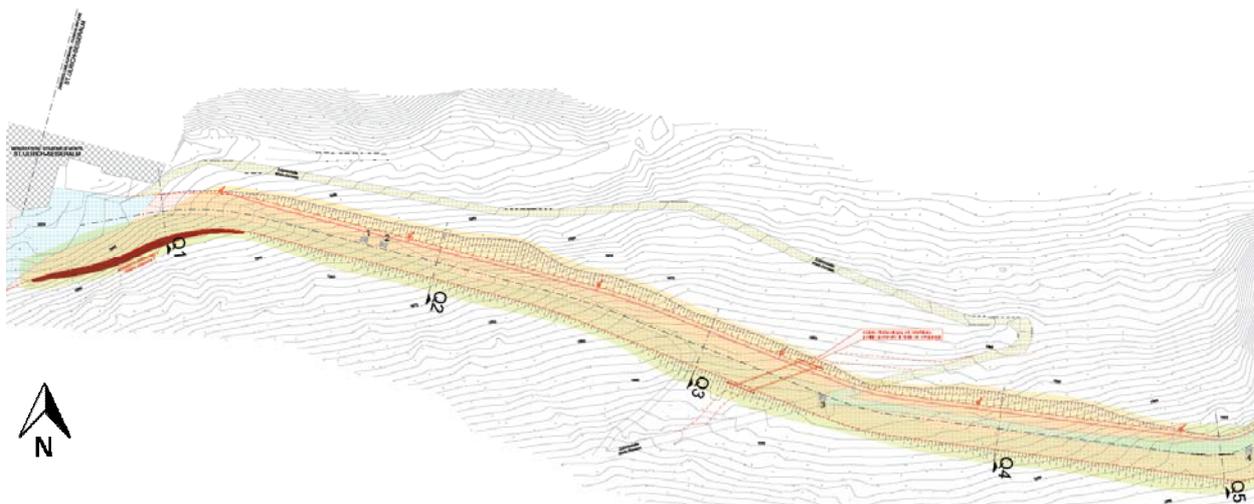


Abb. 5: Auszug Lageplan Projekt [2] im obersten Abschnitt (Querschnitte Q1-Q5)

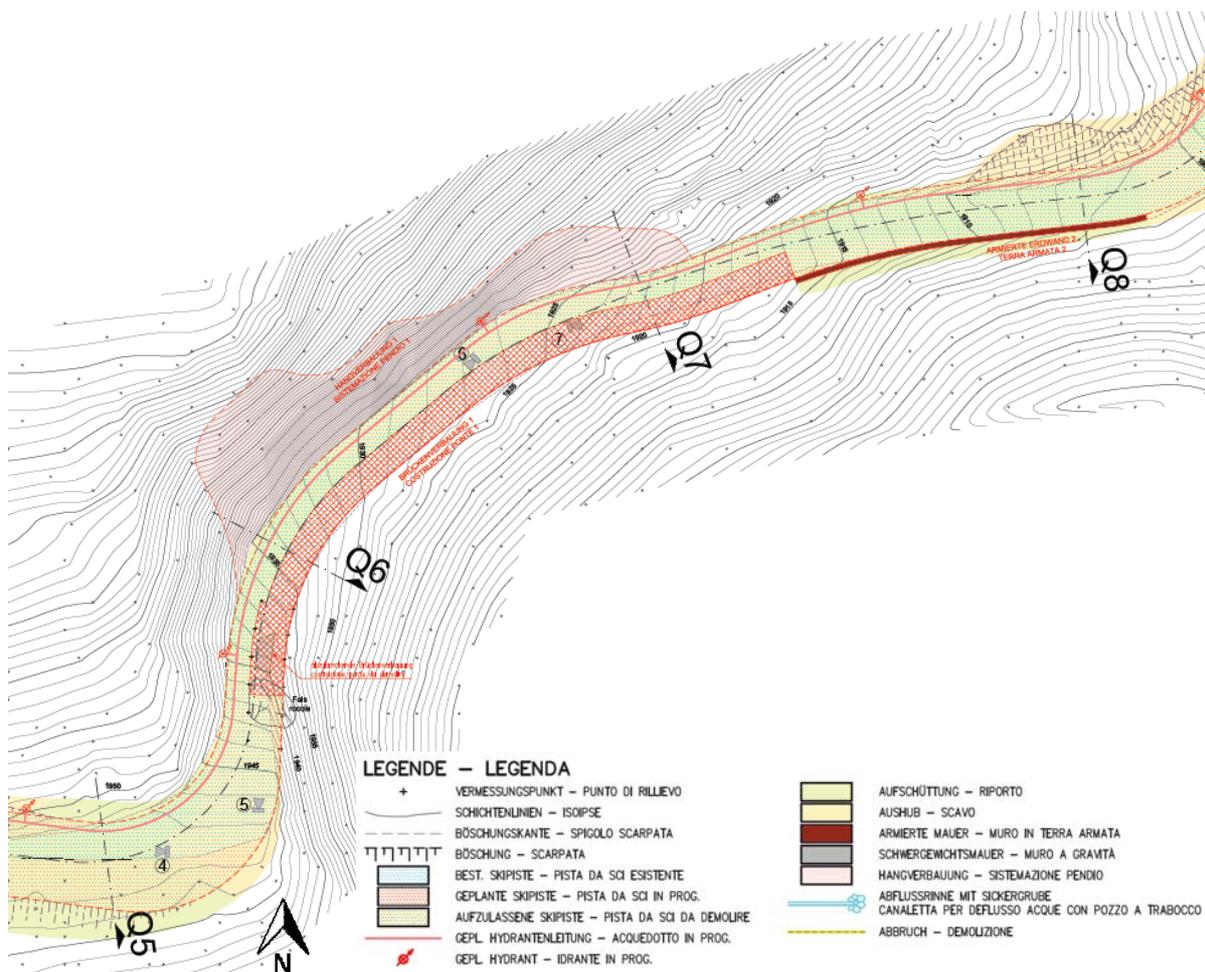


Abb. 6: Auszug Lageplan Projekt [2] im Abschnitt Querschnitte Q5-Q8

7.3.2 Geologie, Geomorphologie, Hydrologie und Hydrogeologie

Geologie: Im Bereich Q1-Q5 steht das Festgestein (Vulkanite, Fernazza Gruppe) an bzw. ist von geringmächtigen Lockergesteinen bedeckt, bei der Bergstation der Umlaufbahn bestehen Aufschüttungen. Im Bereich Q5-Q8 steht hangseitig weitgehend Festgestein (Vulkanite, Fernazza Gruppe) an (zwischen Q7 und Q8 subanstehend), talseitig ist das Festgestein von geringmächtigen Lockergesteinen (Aufschüttungen Piste, Hang- und Sturzschutt) überdeckt. Die anstehenden Vulkanite sind bereichsweise stark zerlegt.

Geomorphologie: Im Bereich Q1-Q5 ist das Gelände mäßig steil (mittlere Hangneigung 18°) und gleichmäßig S-exponiert, im Projektgebiet bestehen weitgehend Wiesenflächen, abschnittsweise sind randlich Waldgebiete betroffen. Im Bereich Q6-Q8 ist das Gelände bergseitig der Piste steil (mittlere Hangneigung 52°) und felsig. Auf der bereichsweise intensiven Zerlegung besteht Steinschlag und Felssturzgefahr, wie die große Anzahl an Sturzkomponenten (u.a. auch größere abgestürzte Volumina zwischen Q6 und Q7) auf der Piste und talseitig davon belegt.



Foto 1: Steinschlaghang mit Sturzkomponenten auf der Piste (umrahmte Bereiche) bei Querschnitt Q6

Die im Mittel 36° steile, nicht bewaldete, talseitige Böschung ist zwischen Q5 und Q7 im Bereich der Aufschüttungen um bis zu 1 m abgerutscht.



Foto 2: Setzungen bis 0,5 m im talseitigen Pistenkörper (Abrisskante markiert) bei Querschnitt Q6

Bei Q7 und Q8 sind die bestehenden talseitigen Böschungssicherungen aus Holz nicht mehr funktionstüchtig (morsch, zerbrochen, verstellt), im Pistenkörper sowie an der Böschung treten in diesem Bereichen Setzungen auf. Talseitig Q8 weist die Geländemorphologie (Nackentäler, Abrisskanten im Fels) für eine großflächige Massenbewegung im Festgestein hin. Die Massenbewegung wird als derzeit stabil eingestuft, es gibt keine Hinweise auf rezente oder aktive Bewegungen.



Foto 3: Morsche, zerlegte Holzverbauung in der talseitigen Böschung bei Q8

Hydrologie und Hydrogeologie: Es gibt keine oberflächigen Wasservorkommen, die oberflächige Entwässerung erfolgt diffus, in einzelnen kleinen Rinnen auch konzentriert. Die Durchlässigkeit des Untergrundes ist vor allem oberflächennah in den stark porösen und durchlässigen Vulkanite relativ hoch, die geringmächtige oder fehlende Lockergesteinsbedeckung (Verwitterungs- und Hangschutt) weist eine mäßige bis hohe (grobkörniger Sturzschutt) Durchlässigkeit auf.

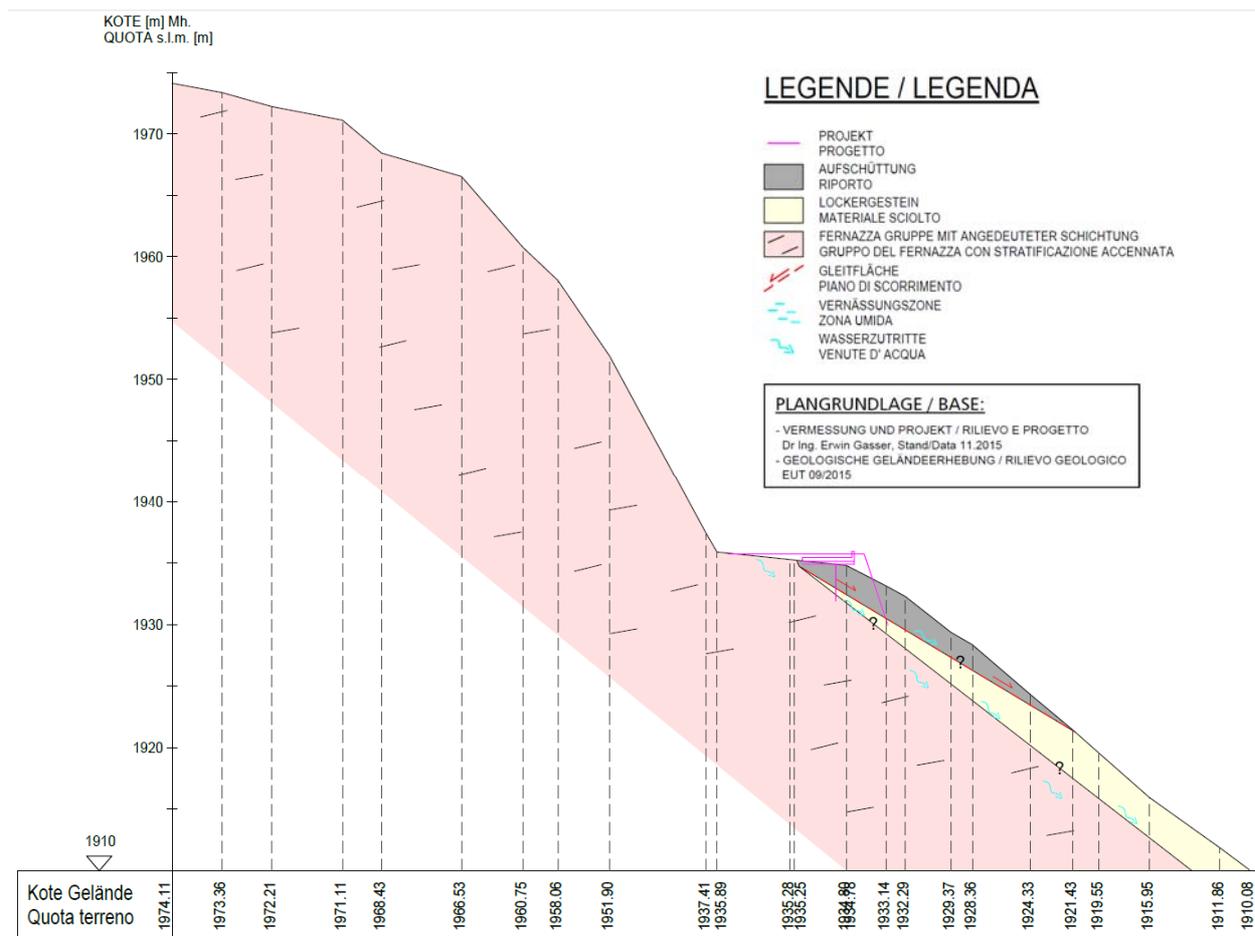


Abb. 7: Geologischer Schnitt B1.2 im Abschnitt Q5-Q8, Legende s. geol. Karte im Anhang

7.3.3 Maßnahmen

Nachfolgend werden die geplanten Maßnahmen in baugelogeischer Hinsicht erläutert und gegebenenfalls mit Empfehlungen ergänzt:



Foto 4: Geplante Aufschüttung (umrahmt) bei Q1 in steilem Gelände mit bestehenden Aufschüttungen bei der Bergstation der Umlaufbahn St. Ulrich-Seiseralm

Querschnitte	Maßnahmen			Bemerkungen
	Talseitige Böschung	Hangseitige Böschung	Hangsicherungen Fels	
Q1	1b	2a	-	best. Untergrund: Böschung ca. 33° in Aufschüttungen
Länge/Höhe ca. [m]*	80			
Q2-Q5	1a	2a	-	die geplante Unterführung der Skipiste ist in baugelogeischer Hinsicht unproblematisch
Länge/Höhe ca. [m]*				
Q5-Q7	1c	3a-d	3a-d	1c: Gründung auf Pfählen/Ankern empfohlen
Länge/Höhe ca. [m]*	130		110/30 (3300 m ² Rodung/Ablauten/Vernetzung, 410 m ² Paneele, 30 Felsnägel, Sicherung mit Spritzbeton 1 Stelle)	
Q7-Q8	1b	2a	-	Verlängerung 1b aufgrund steiler u. instabiler Böschung
Länge/Höhe ca. [m]*	65	50		

Tab. 1: Maßnahmen im Abschnitt 1 (Q1-Q8), *Längen und Höhenangaben nur bei baulichen Maßnahmen

7.4 Abschnitt 2 (Querschnitte Q8 bis Q19)

7.4.1 Trasse und geplante Maßnahmen

Nachfolgend ist der Abschnitt der geplanten Pistentrasse zwischen den Querschnitten Q8 und Q13 mit den geplanten Maßnahmen dargestellt:

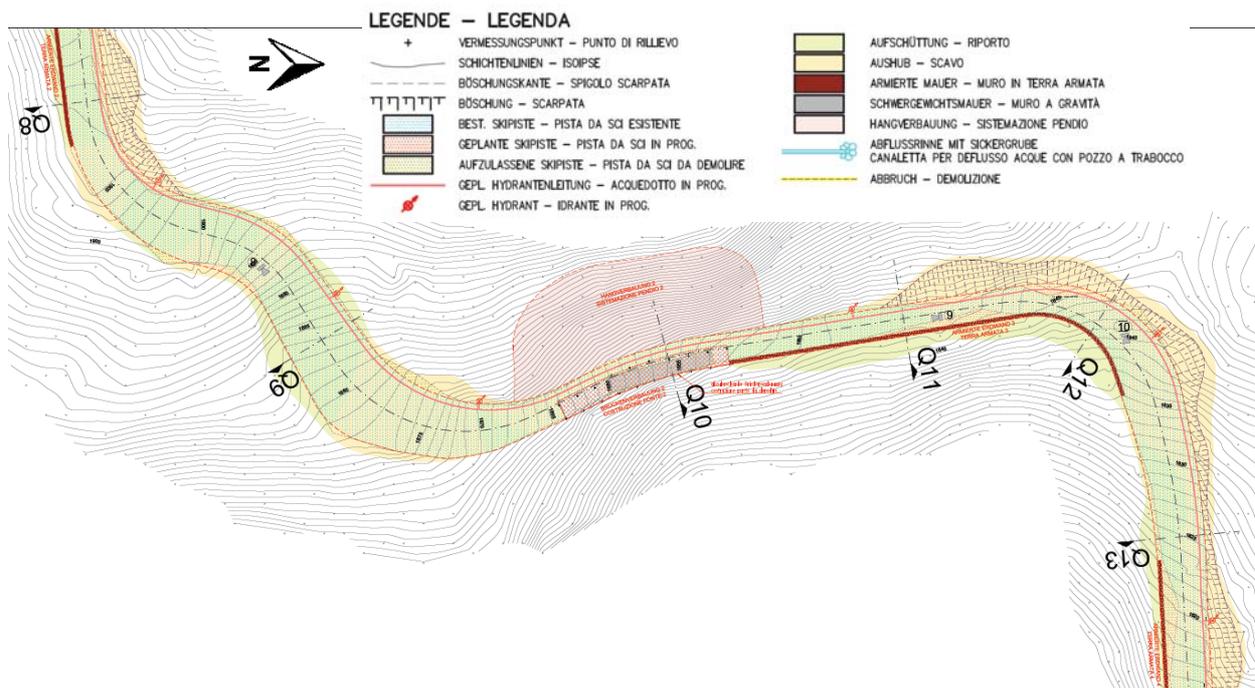


Abb. 8: Auszug Lageplan Projekt [2] im Abschnitt zwischen Querschnitten Q8 und Q13

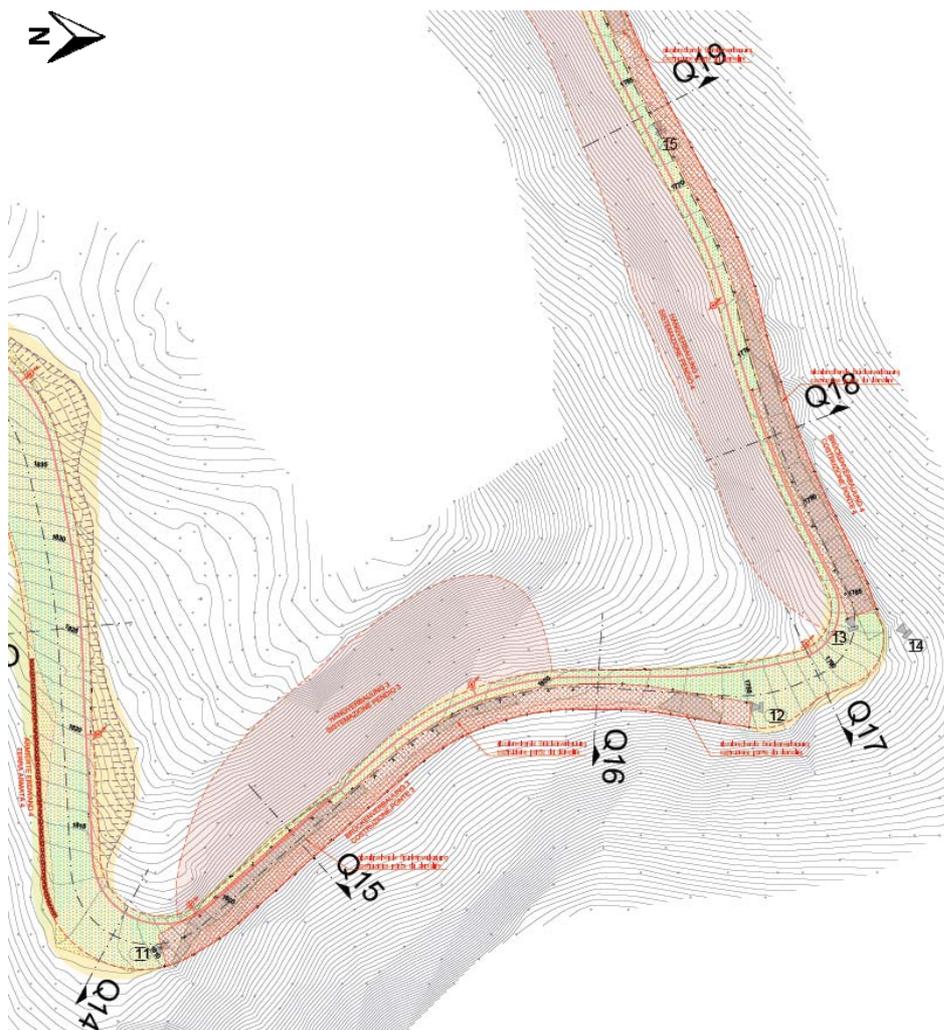


Abb. 9: Auszug Lageplan Projekt [2] im Abschnitt zwischen Querschnitten Q13 und Q19

7.4.2 Geologie, Geomorphologie, Hydrologie und Hydrogeologie

Geologie: Im Bereich Q8-Q9 ist das Festgestein (Vulkanite, Fernazza Gruppe und Karbonate der Buchenstein Formation) von geringmächtigen Lockergesteinen bedeckt. Zwischen Q9 und Q 19 steht bergseitig weitgehend Festgestein (von oben nach unten: Fernazza Gruppe, Buchenstein, Moena, Contrin, Werfen Formation) an. In drei Abschnitten mit felsigem, steilem Gelände bergseitig der Piste (Q10-Q11, Q14-Q16 und Q18-Q19) besteht Steinschlaggefahr, bei Q10 ist die bergseitige Felsböschung über eine Länge von ca. 35 m mit einem Drahtnetz abgedeckt. Talseitig steht abschnittsweise (zwischen Q9 und Q10 sowie zwischen Q14 und Q17) ebenfalls Festgestein an, in den übrigen Abschnitten ist das Festgestein von Aufschüttungen und Hang- und Verwitterungsschutt, lokal auch Sturzschutt, überdeckt, zwischen Q18 und Q19 erreicht die Lockergesteinsdecke eine Mächtigkeit von mehreren Metern.



Foto 5: Frisch ausgebrochene Vulkanite (umrahmt) in der Böschung bei Q10



Foto 6: Felshang (Contrin Formation) hangseitig bei Q15-Q16



Foto 7: Felshang (Werfen Formation) hangseitig bei Q18-Q19 mit abgebrochenem Volumen aus der Böschung, talseitig die Hangbrücke vom nachfolgenden Foto

Geomorphologie: Das Gelände ist im obersten (Q8-Q9) und mittleren Teilabschnitt (Q12-Q14) mäßig steil (mittlere Hangneigung 19° bzw. 27°), die Piste verläuft hier in Fallrichtung und ist daher etwas breiter (bis ca. 20 m) als in den hangquerenden Abschnitten. In den 3 felsigen Teilabschnitten ist das Gelände vor allem bergseitig der Piste deutlich steiler (im Mittel 40° bis 55°), auch talseitig bei Q9-Q10 und Q15-Q16 (im Mittel 51°). In den restlichen Abschnitten ist das Gelände mäßig steil. Die Hänge sind weitgehend bewaldet, in steileren Abschnitten sowie im Bereich der talseitigen Aufschüttungen besteht lichter Wald, zwischen Q12 und Q14 bestehen hangseitig Wiesenflächen.

An mehreren Stellen (Q10, Q10-Q11, Q13-Q14, Q15, Q16, Q18-Q19) wurden Setzungen in frei abgeböschten und mit Holzkrainer gesicherten Aufschüttungen im talseitigen Pistenkörper festgestellt. Die Holzkrainer sind an vielen Stellen schadhaft (morsch, zerbrochen, verstellt).

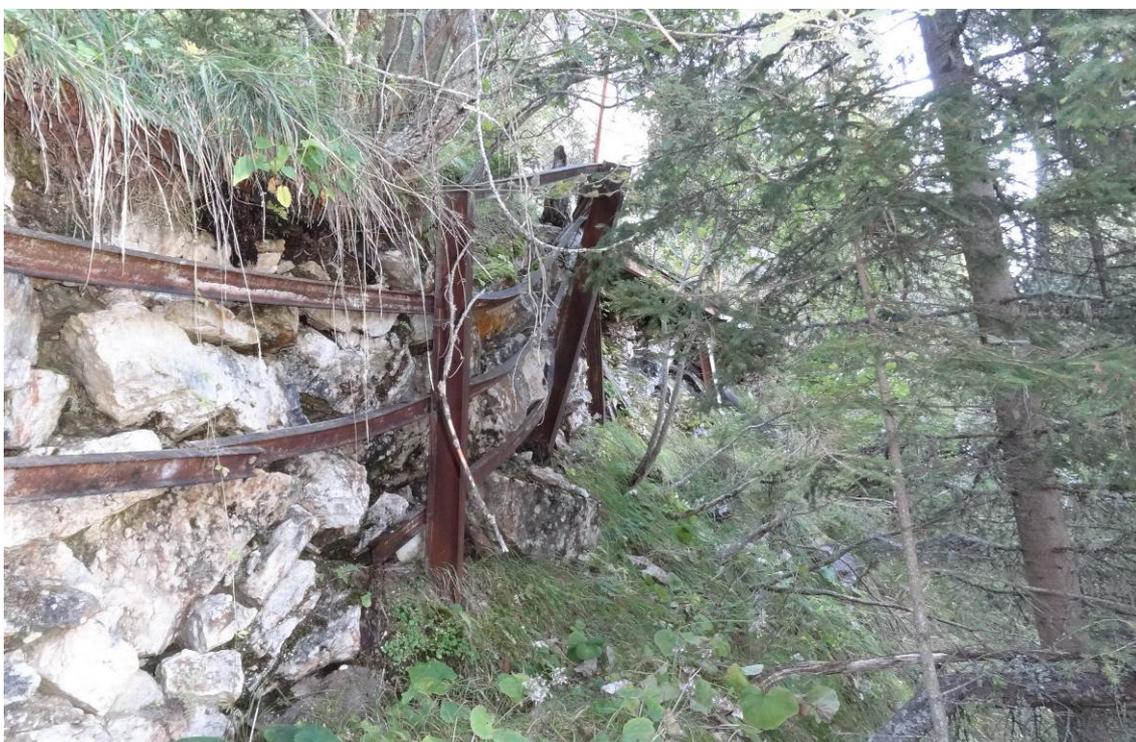


Foto 8: Instabile talseitige Böschung mit verformtem Stützbauwerk bei Q16



Foto 9: Setzungen bis 1 m (Abrisskante hervorgehoben) im talseitige Pistenkörper bei Q16



Foto 10: Verformungen der Hangbrücke aufgrund instabiler Gründung in Aufschüttungen bei Q18

Hydrologie und Hydrogeologie: Es wurden keine oberflächigen Wasservorkommen bis auf eine Vernässung bei Q12 erhoben. Die oberflächige Entwässerung erfolgt diffus, vereinzelt temporär in kleinen Einschnitten. In steilen, felsigen Hangbereichen ist bei intensiven Nie-

derschlägen in diesen Rinnen mit erhöhtem Oberflächenabfluss zu rechnen. Die Durchlässigkeit des Festgesteins ist oberflächlich mäßig bis hoch, je nach Lithologie und Zerlegungsgrad in größerer Tiefe gering bis mäßig. Das Lockergestein ist mäßig bis hoch durchlässig.

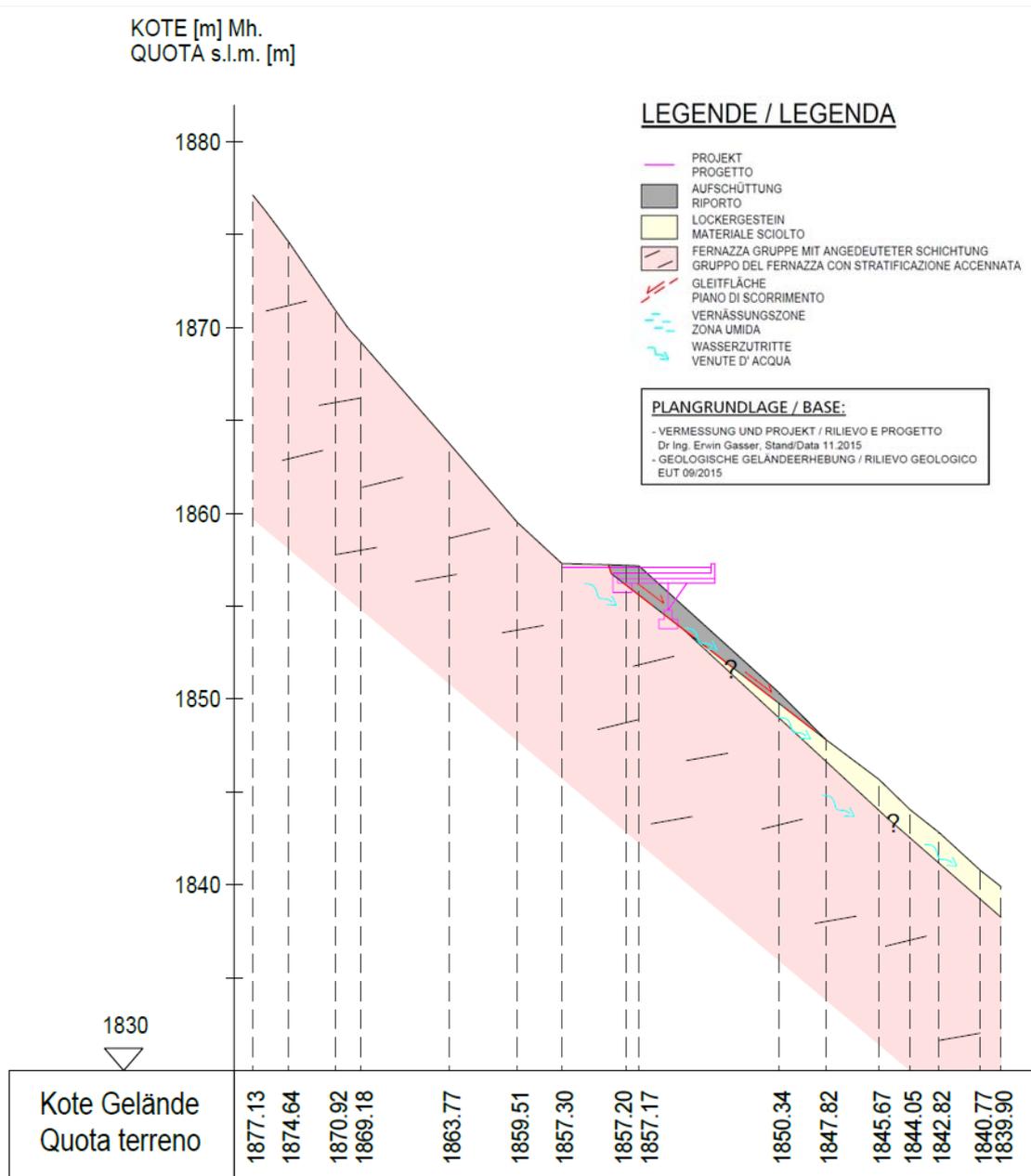


Abb. 10: Geologischer Schnitt B2 im Abschnitt Q10, Legende s. geol. Karte im Anhang

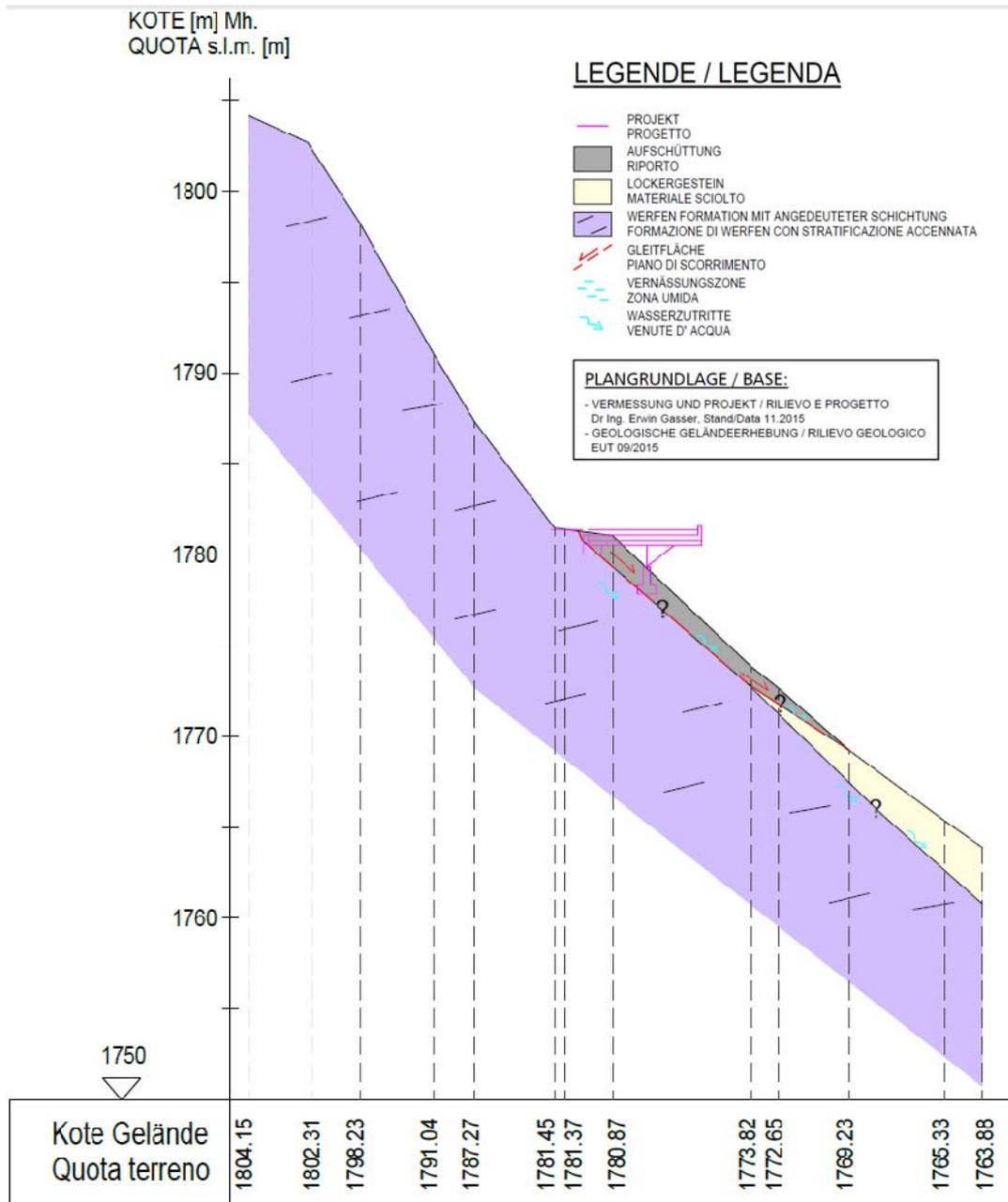


Abb. 11: Geologischer Schnitt B5 im Abschnitt Q18-Q20, Legende s. geol. Karte im Anhang

7.4.3 Maßnahmen

Nachfolgend werden die geplanten Maßnahmen in baugelogeischer Hinsicht erläutert und gegebenenfalls mit Empfehlungen ergänzt:

Querschnitte	Maßnahmen			Bemerkungen
	Talseitige Böschung	Hangseitige Böschung	Hangsicherungen Fels	
Q9		2a (bei Bedarf 2b/2c)	-	bereits in Abschnitt 1 behandelt
Länge / Höhe ca. [m]*				
Q10	1c	2b+2c (Maßnahmen unter Hangsich.)	3a-c	1c: Gründung auf Pfählen/Ankern Felssicherung in Böschung, darüber im fels. Hang Inspekt.+Ablauten, Roden nur im Bereich Böschung
Länge / Höhe ca. [m]*	50	100/6	150/50 (1000 m ² Rodung/Ablauten, 600 m ² Vernetzung, 105 m ² Paneele)	
Q11-Q12	1b	2a (bei Bedarf 2b/2c)	-	1b aufgrund steiler (ca. 35°) u. instabiler Böschung in Aufschütt. empf.
Länge / Höhe ca. [m]*	110			
Q13-Q14	1b	2a (bei Bedarf 2b/2c)	-	1b aufgrund steiler (>40°, Holzkra-ner) u. instabiler Böschung in Aufschütt. empf.
Länge / Höhe ca. [m]*	55			
Q15-Q16	1c	3a-d	3a-d	Felssicherung: Vernetzung, Roden Böschung + Inspekt., Ablauten, lokal Sicher. im Hang
Länge / Höhe ca. [m]*	135	100/8	100/40 (1000 m ² Rodung, 2000 m ² Ablauten, 600 m ² Vernetzung, 225 m ² Paneele, 20 Felsnägel)	
Q18-Q20	1c	3a-d	3a-d	Felssicherung: Vernetzung, Roden Böschung + Inspekt., Ablauten, lokal Sicher. im Hang
Länge / Höhe ca. [m]*	170	170/10	170/90 (2000 m ² Rodung, 3400 m ² Ablauten, 1700 m ² Vernetzung, 300 m ² Paneele, 40 Felsnägel, Sicherung mit Spritzbeton 6 Stellen)	

Tab. 2: Maßnahmen im Abschnitt 2 (Q8-Q19), *Längen und Höhenangaben nur bei speziellen Maßnahmen

Im Bereich der Querschnitte Q12, Q14, Q17 sind keine oder nur kleinere Eingriffe vorgesehen, es wurden keine Hinweise auf Instabilitäten festgestellt, entsprechend sind diese Teilabschnitte baugelologisch unproblematisch.

7.5 Abschnitt 3 (Querschnitte Q19 bis Q38)

7.5.1 Trasse und geplante Maßnahmen

Nachfolgend ist der Abschnitt der geplanten Pistentrasse zwischen den Querschnitten Q19 und Q38 grafisch mit den geplanten Maßnahmen dargestellt:

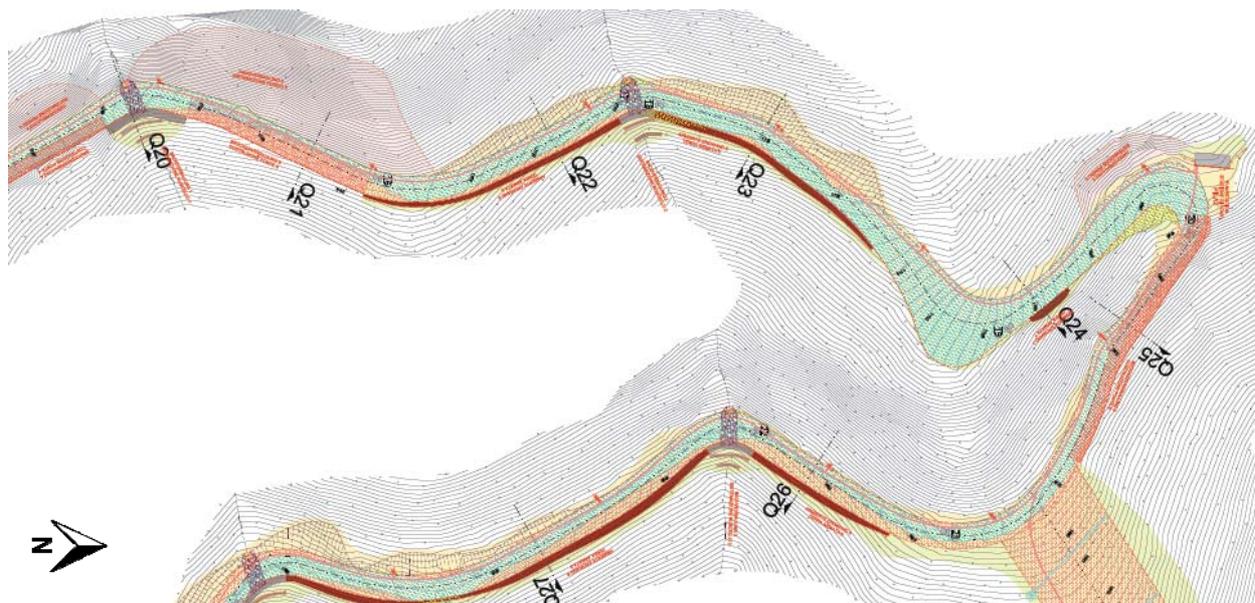


Abb. 12: Auszug Lageplan Projekt [2] im Abschnitt zwischen Querschnitten Q19 und Q27

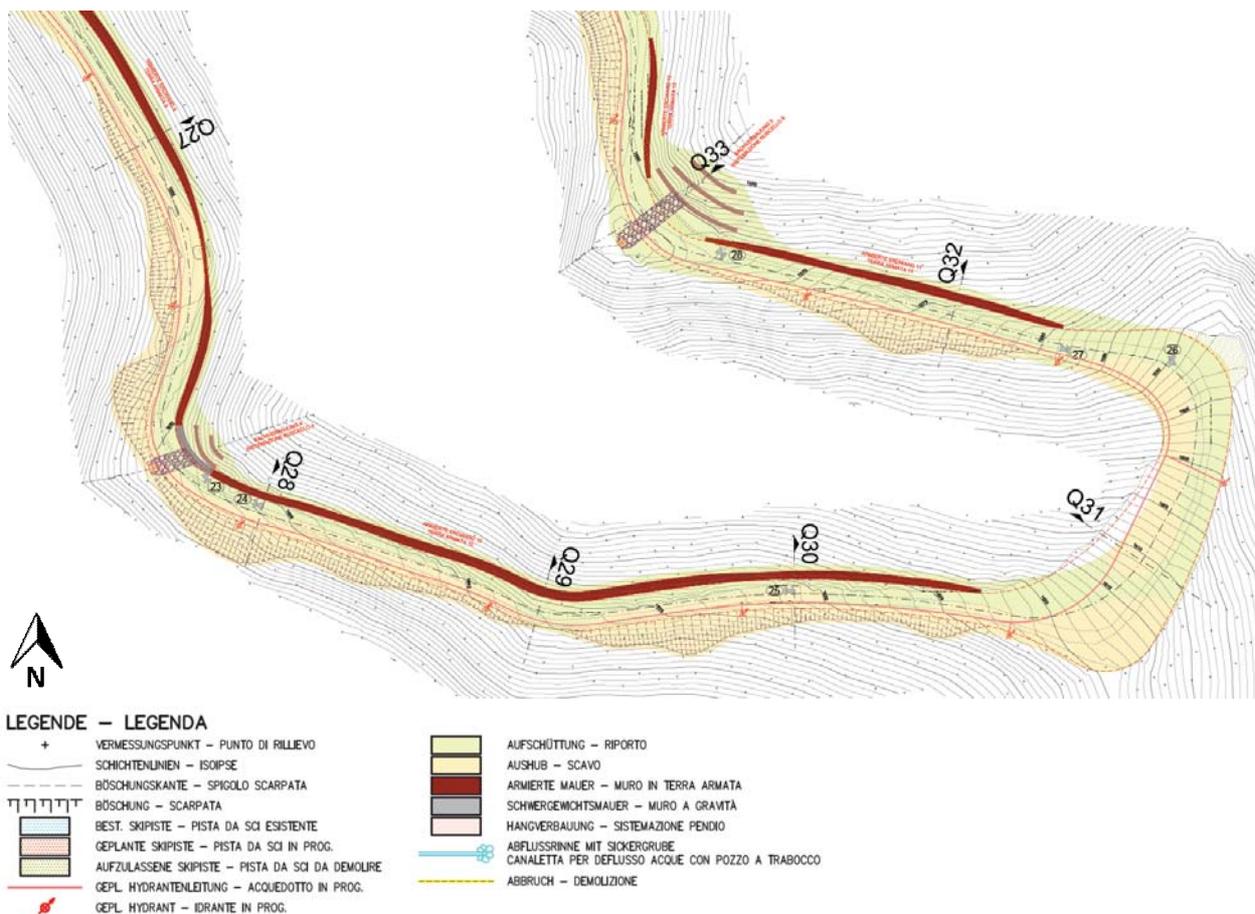


Abb. 13: Auszug Lageplan Projekt [2] im Abschnitt zwischen Querschnitten Q27 und Q33

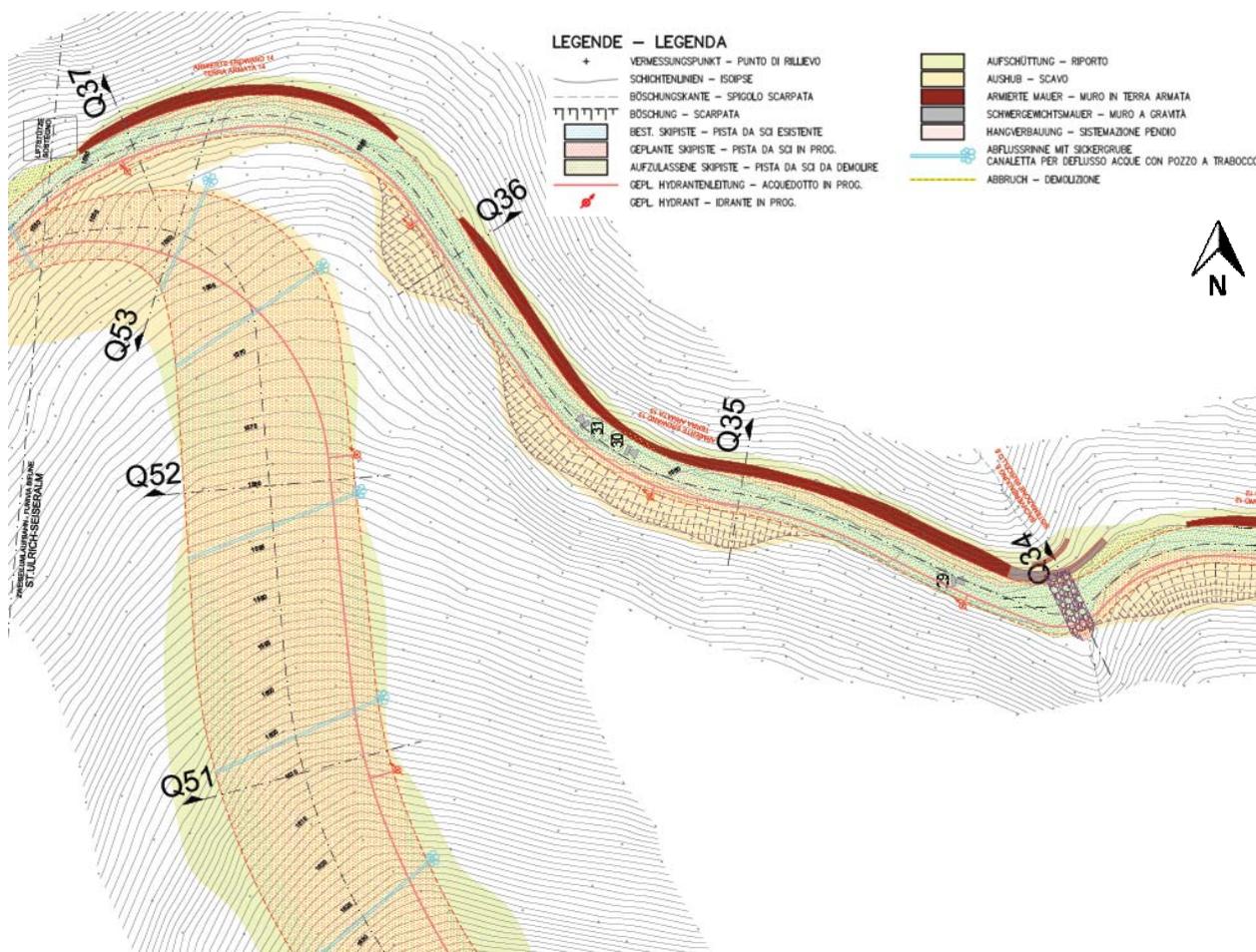


Abb. 14: Auszug Lageplan Projekt [2] im Abschnitt zwischen Querschnitten Q33 und Q37

7.5.2 Geologie, Geomorphologie, Hydrologie und Hydrogeologie

Geologie: Im Abschnitt Q19-Q20 ist das Festgestein berg- und punktuell talseitig anstehend (Werfen Formation) anschließend (Q20-Q24) steht es hangseitig stellenweise an bzw. ist von geringmächtigen Lockergesteinen (Hang- und Verwitterungsschutt) bedeckt. Talseitig steht zwischen Q19 und Q24 bis zu mehrere Meter mächtiger Hang- und Verwitterungsschutt an. In der Kehre zwischen Q24 und Q25 steht ebenfalls Festgestein (Werfen Formation) an, talseitig Q25 ist es von labilem Lockergestein (Aufschüttungen, Hang- und Verwitterungsschutt) überlagert. Zwischen Q25 und Q29 steht Festgestein (Werfen Formation) berg- und talseitig stellenweise an bzw. ist von einer geringmächtigen Lockergesteinsdecke überlagert, die talseitige Pistenböschung ist durchwegs aufgeschüttet. Bei Q29 wechselt die Lithologie von Sand- und Siltsteinen der Werfen Formation zu verwitterungsanfälligeren Silt- und Tonsteinen der darunter folgenden Bellerophon Formation, entsprechend ist die Lockergesteinsdecke (Verwitterungsschutt) hier mächtiger. Bei Q30 und Q35 quert die Piste die Pufler Überschiebung, eine bis zu mehrere Zehnermeter mächtige Störungszone, in der das Gestein stark bis sehr stark zerlegt ist. Zwischen Q30 und Q33 besteht eine bis zu mehrere Meter mächtige Lockergesteinsdecke aus Hang- und Verwitterungsschutt sowie in den flacheren Bereichen aus glazialen Bildungen über Karbonaten

der Moena und Contrin Formationen. Zwischen Q33 und Q37 steht wieder Festgestein (Bellerophon Formation, bei Q37 Moena Formation) an bzw. ist von einer geringmächtigen Lockergesteinsdecke überlagert, die talseitige Pistenböschung ist durchwegs aufgeschüttet.



Foto 11: Felsige Böschung (Werfen Formation) mit einzelnen Sturzblöcken und abgerutschte talseitige Böschung bei Q21



Foto 12: Felsige Böschung (Werfen Formation) in der Kehre bei Q224-Q25

Geomorphologie: Dieser Abschnitt wird mehrfach von zwei relativ steilen Gräben gequert (öffentl. Gewässer I.155, I.155.5), die temporär Wasser führen (Fließspuren im Gerinne) und in das Festgestein eingeschnitten sind, geringmächtiges Lockergestein bzw. Geschiebe tritt nur untergeordnet in den weniger steilen Abschnitten auf. Zwei weitere Gräben (rechte Seitengräben von I.155.5) sind trocken, es wurden keine Fließstrukturen festgestellt, die Einschnitte sind durchwegs mit Vegetation bedeckt (Grasnarbe, Wald). Das Gelände ist im oberen und mittleren Teilabschnitt (Q19-Q28) relativ steil (mittlere Hangneigung 38°), die Piste verläuft weitgehend quert zum Hang mit zwei kurzen, etwas breiteren Abschnitten in Fallrichtung (Q23-Q24, Q30-Q32). Die Hänge sind weitgehend bewaldet, in steileren Abschnitten sowie im Bereich der talseitigen Aufschüttungen und in den Gräben besteht lichter Wald.

An mehreren Stellen (Q20-Q21, Q22, Q23-Q24, Q25, Q26, Q28, Q34, Q35-Q36) wurden Setzungen bis 1 m in frei abgeböschten und mit Holzkrainer gesicherten Aufschüttungen im talseitigen Pistenkörper festgestellt. Bei Q20-Q21 und Q34 sind Teile der talseitigen Böschung (Aufschüttungen) abgerutscht. Die Holzkrainer sind an vielen Stellen schadhaf (morsch, zerbrochen, verstellt). Bei Q32-Q33 und Q34 sind Teile der bergseitigen Böschung (Lockergesteinsdecke) auf die Piste abgerutscht/gestützt.



Foto 13: Labile hangseitige Böschung (abgerollte Komponenten, Erosion) bei Q34

Zwei größere Rutschungen wurden im Bereich Q23 (auf ca. 75 m Länge der Piste) und Q25 (auf ca. 100 m Länge) festgestellt. Hier ist der gesamte Pistenkörper (Aufschüttungen und Lockergesteinsuntergrund) bis ca. 35 m bzw. 25 m unter der Piste in Bewegung, die

Rutschung reicht ≥ 5 m unter die GOK, vermutlich bis zur Felsoberfläche. Bei Q23 liegt die Abrisskante bergseitig der Piste, bei Q25 am bergseitigen Pistenrand bzw. am Fuß der Felsböschung. In beiden Bereichen sind Aufschüttungen und die natürliche Lockergesteinsdecke betroffen, bei Q23 wurden Vernässungszonen innerhalb und am Rand der Rutschung festgestellt.



Foto 14: Rutschung (umgestürzte Bäume, welliges Gelände) talseitig der Piste bei Q23



Foto 15: Rutschung (Erosionsfläche, instabile/zerstörte Holzkrainer) talseitig der Piste (Pfeil) bei Q25

Hydrologie und Hydrogeologie: Die oberflächige Entwässerung erfolgt über die Wasserläufe I.155 und I.155.5, außerhalb der Gerinne flächig diffus. Die Durchlässigkeit des Festgesteins ist oberflächlich mäßig, in größerer Tiefe gering. Das Lockergestein ist gering (glaziale Bildungen) bis mäßig durchlässig (Hang- und Verwitterungsschutt).

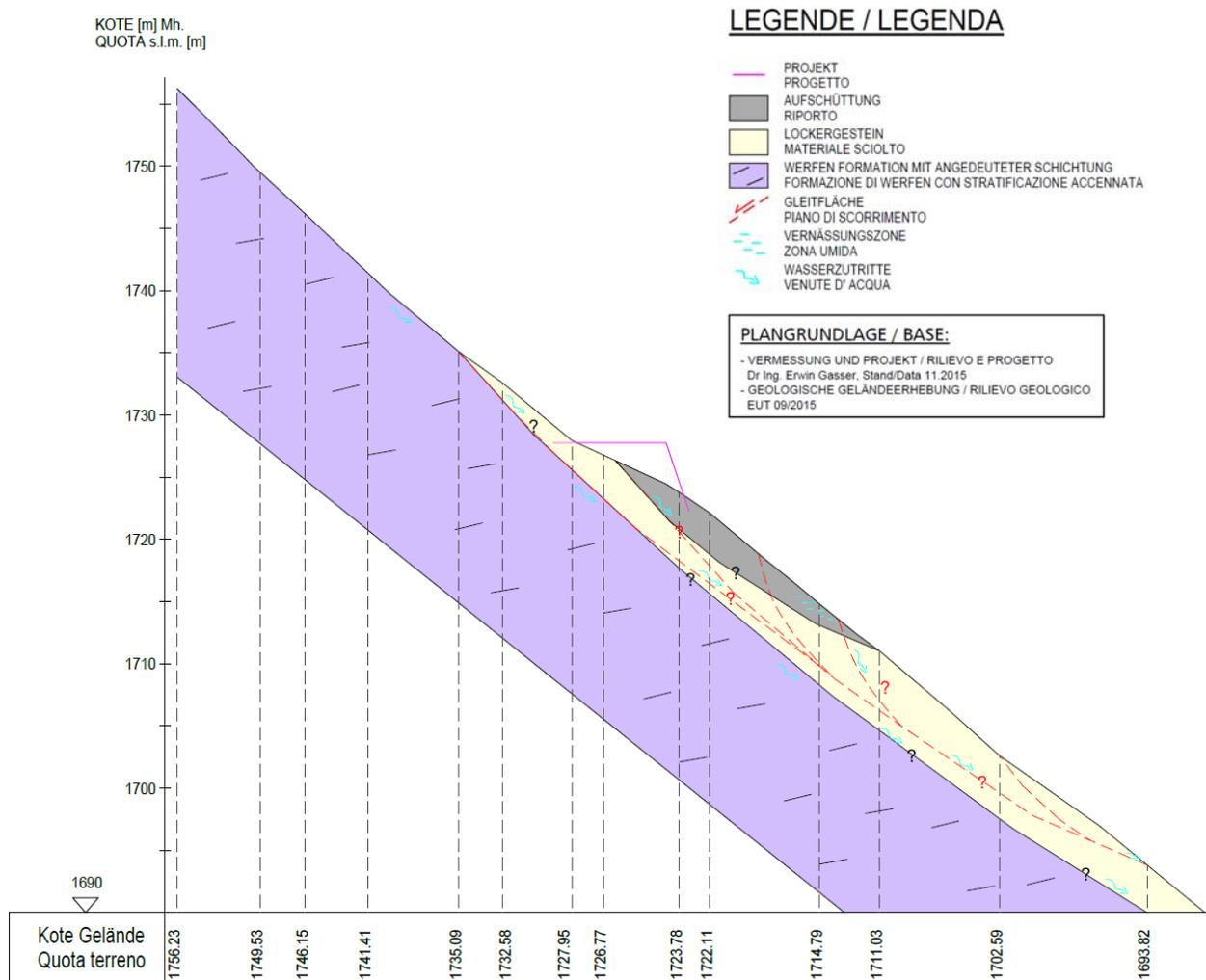


Abb. 15: Geologischer Schnitt TA3 im Abschnitt Q23, Legende s. geol. Karte im Anhang

LEGENDE / LEGENDA

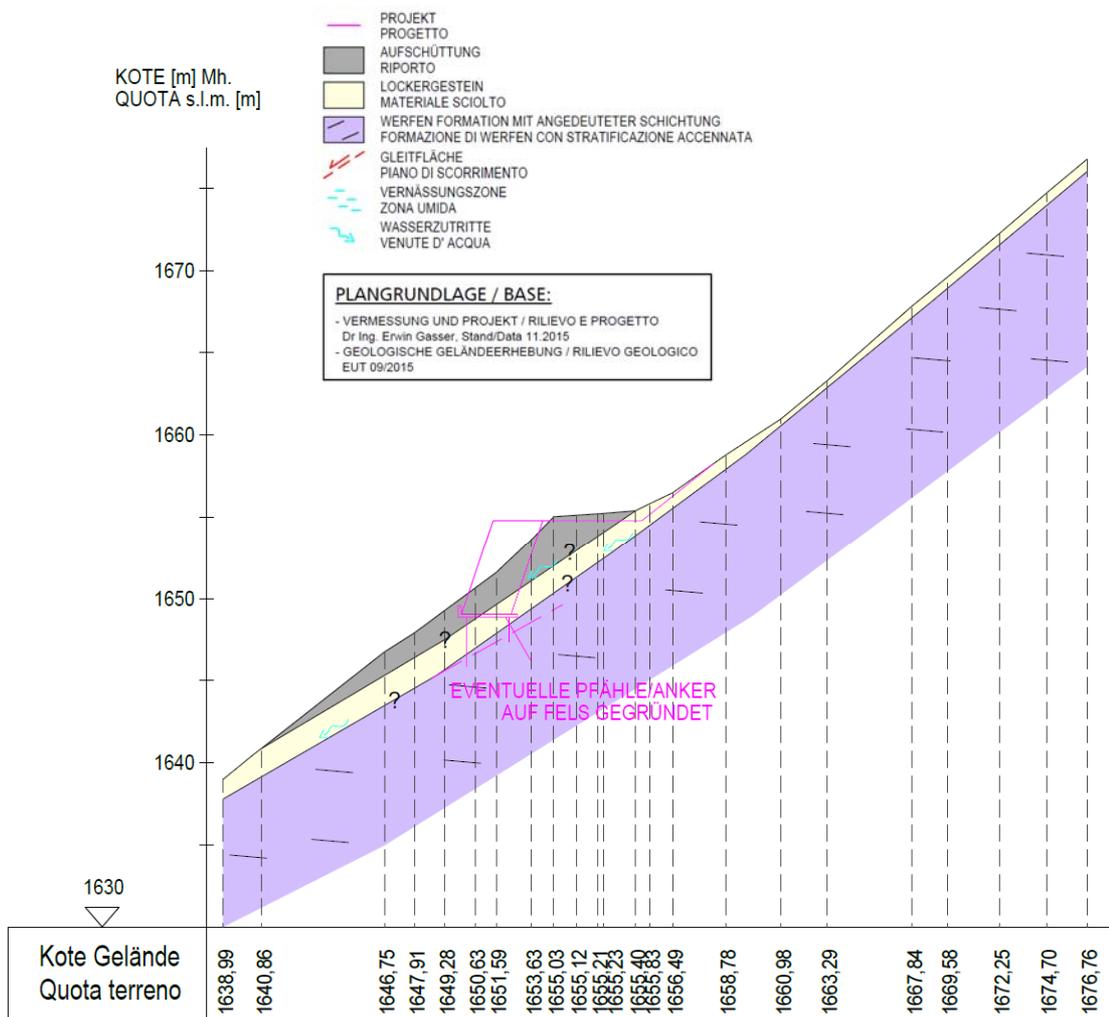


Abb. 16: Geologischer Schnitt TA5 im Abschnitt Q26-Q30, Legende s. geol. Karte im Anhang

7.5.3 Maßnahmen

Nachfolgend werden die geplanten Maßnahmen in baugelogischer Hinsicht erläutert und gegebenenfalls mit Empfehlungen ergänzt:

Querschnitte	Maßnahmen			Bemerkungen
	Talseitige Böschung	Hangseitige Böschung	Hangsicherungen Fels	
Q20-Q21	1c	-	3a,c, e	Felssicherung: Barriere, evtl. einzelne lokal Sicher. am Hang alternativ zu Barriere: lokale Hangsicherungen in Böschung und oberhalb (Hang ca. 90 m hoch)
Länge/ Höhe ca. [m]*	60		100 (90 m lange Barriere, Höhe 5 m, 1000 m ² Rodung) ohne Barriere	
Q22-Q23	1b	2a (bei Bedarf 2b/2c)	-	Querung Rutschung (Q23) problematisch, Erkundungen erforderl., evtl. Pfähle und Anker; Drainage Oberflächen- und Hangwasser bei Rutschung (Q23)
Länge/ Höhe ca. [m]*	85+80	180		
Q24	1b	-	-	
Länge/ Höhe ca. [m]*	15			
Q25	1c (Rutschung Q25)	2b+2c	3a-c	Felssicherung in Böschung, Roden nur im Bereich Böschung; talseitige Bösch. bei Q24 lokal instabil; Drainage Oberflächenwasser bei Rutschung Q25
Länge/ Höhe ca. [m]*	86	90/5	90/25 (650 m ² Rodung, 720 m ² Ablauten, 430 m ² Vernetzung)	
Pumpstation zw. Q24-Q5	-	2a (bei Bedarf 2b/2c)		die Pumpstation ist im Fels zu gründen, die hangseitige Böschung ist zumindest während der Bauphase bei Bedarf zu sichern
Länge/ Höhe ca. [m]*	86	90/5	90/25 (650 m ² Rodung, 720 m ² Ablauten, 430 m ² Vernetzung)	
Q26-Q30	1b	2a (bei Bedarf 2b/2c)	-	je nach Untergrundverhältnissen evtl. Pfahlgründung / Verankerung der bewehrten Erde
Länge/ Höhe ca. [m]*	49+145+215	300/2-7		
Q32-Q37	1b	2a+2b+2c	-	Bachquerungen bei Q33/Q34 mit Becken und Befestigung mit Zyklopensteinen oder Steinkörben, s. Kap. 7.1
Länge/ Höhe ca. [m]*	140+70	100+65+50+25		

Tab. 3: Maßnahmen im Abschnitt 3 (Q19-Q37), *Längen und Höhenangaben nur bei speziellen Maßnahmen

Im Abschnitt Q30-Q32 sind geringfügige Eingriffe vorgesehen, es wurden keine Hinweise auf Instabilitäten festgestellt, entsprechend ist dieser Teilabschnitte baugelogisch unproblematisch.

7.6 Pistenvariante zwischen Querschnitten Q25 und Q38 (Q50-Q53)

7.6.1 Trasse und geplante Maßnahmen

Nachfolgend ist der Abschnitt der geplanten Pisten zwischen Q50 und Q53 mit den geplanten Maßnahmen dargestellt:

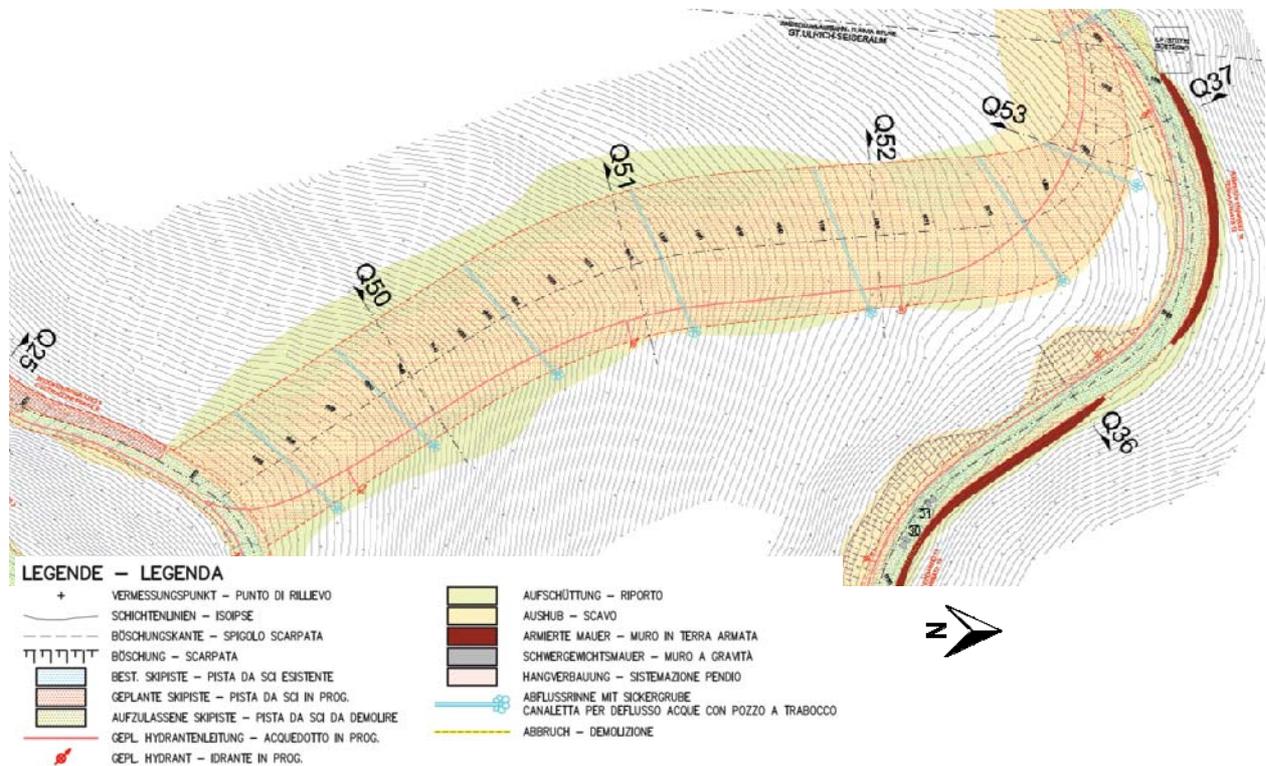


Abb. 17: Auszug Lageplan Projekt [2] im Abschnitt zwischen Querschnitten Q50 und Q53

7.6.2 Geologie, Geomorphologie, Hydrologie und Hydrogeologie

Geologie: Das Festgestein ist im gesamten Abschnitt von bis maximal mehrere Meter mächtigem Hang- und Verwitterungsschutt bedeckt. Zwischen Q51 und Q52 wechselt die Lithologie von Sand- und Siltsteinen der Werfen Formation zu verwitterungsanfälligeren Silt- und Tonsteinen der darunter folgenden Bellerophon Formation, entsprechend ist die Lockergesteinsdecke (Verwitterungsschutt) im unteren Abschnitt tendenziell mächtiger.

Geomorphologie: Dieser Abschnitt verläuft längs eines ca. N-S orientierten, breiten, steilen Rückens mit einer relativ gleichmäßigen Hangneigung von 26°. Der Hang ist durchwegs bewaldet.



Foto 16: Bewaldeter Hang bei Q52

Hydrologie und Hydrogeologie: Die oberflächige Entwässerung erfolgt flächig diffus. Die Durchlässigkeit des Festgesteins ist oberflächlich mäßig, in größerer Tiefe gering. Das Lockergestein ist gering bis mäßig durchlässig (Hang- und Verwitterungsschutt).

7.6.3 Maßnahmen

Für die Pistenvariante sind relativ geringe Hanganschnitte (Q50-Q52) geplant, im untersten Abschnitt (Q53, Einmündung in bestehende Piste) sind bergseitig bis 5 m hohe Anschnitte vorgesehen.

Querschnitte	Maßnahmen			Bemerkungen
	Talseitige Böschung	Hangseitige Böschung	Hangsicherungen Fels	
Q53	-	2a (bei Bedarf 2c)	-	
Länge / Höhe ca. [m]*		ca. 50/2-5		

Tab. 4: Maßnahmen im Abschnitt Pistenvariante (Q50-Q53), *Längen und Höhenangaben nur bei speziellen Maßnahmen

7.7 Abschnitt 4 (Querschnitte Q37 bis Q 48)

7.7.1 Trasse und geplante Maßnahmen

Nachfolgend ist der Abschnitt der geplanten Pisten zwischen Q37 und Q48 mit den geplanten Maßnahmen dargestellt:

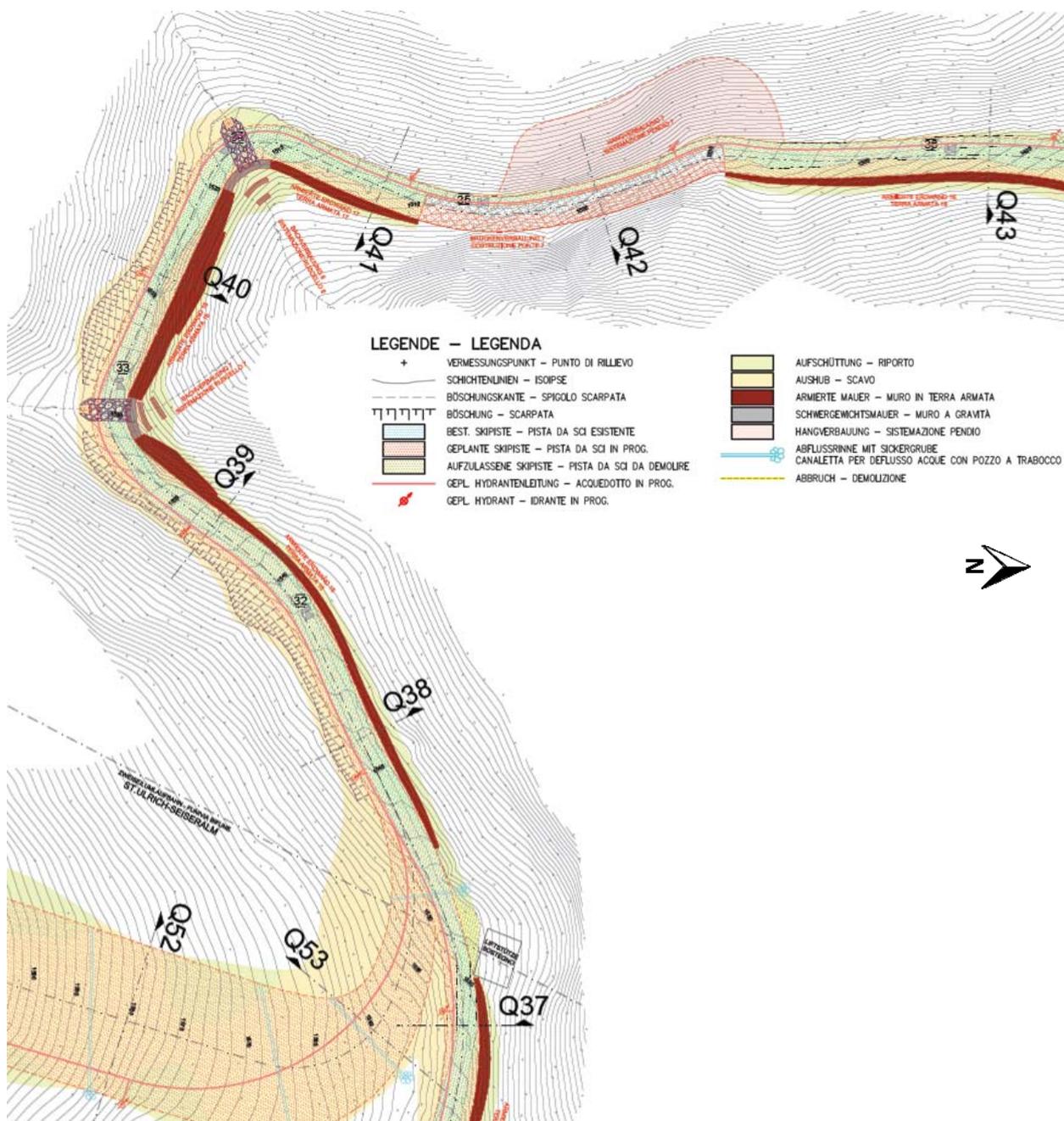


Abb. 18: Auszug Lageplan Projekt [2] im Abschnitt zwischen Querschnitten Q37 und Q43

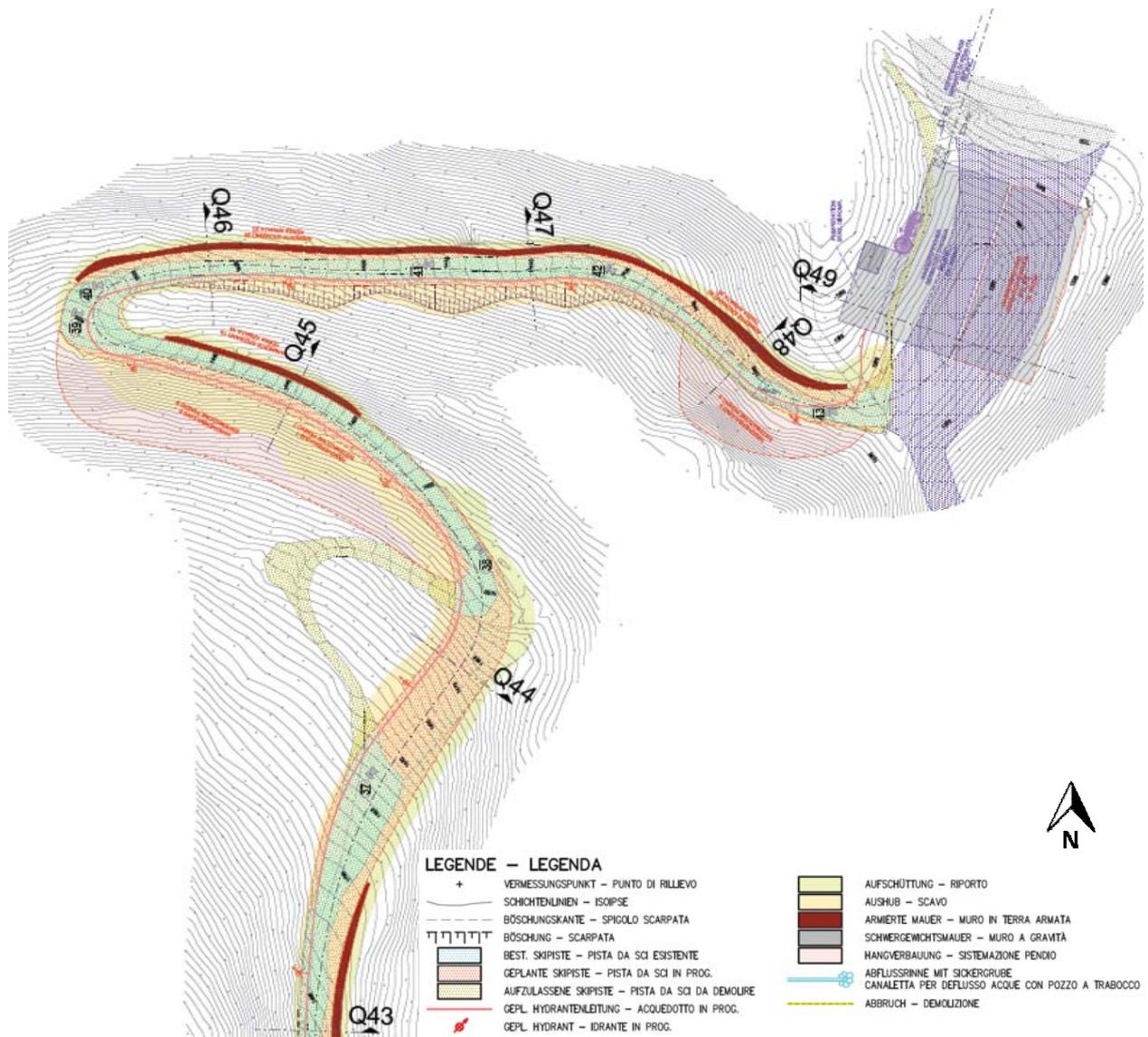


Abb. 19: Auszug Lageplan Projekt [2] im Abschnitt zwischen Querschnitten Q43 und Q48

7.7.2 Geologie, Geomorphologie, Hydrologie und Hydrogeologie

Geologie: Im Abschnitt Q37-Q49 wiederholt sich die lithologische Abfolge der Abschnitte 2 und 3 aufgrund der Verdopplung der Schichtfolge durch die Pufler Überschiebung. Im Abschnitt Q37 bis Q39 ist das Festgestein (Moena Formation) subanstehend unter glazialen Bildungen und Hang- und Verwitterungsschutt, zwischen Q39 und Q42 ist das Festgestein (Moena Formation bis Q41, bei Q40 Buchenstein Formation, bei Q42 massige Karbonate der Contrin Formation) hang- und talseitig immer wieder aufgeschlossen. Aufgrund der Nähe zur Pufler Überschiebung ist das Gestein hier stark zerlegt, teilweise auch stark verwittert (Buchenstein Formation). Zwischen Q42 und Q44 ist das Festgestein hangseitig lokal immer wieder anstehend (einzelne Felsstufen der Karbonate), talseitig ist es durchwegs von einer, bis zu mehrere Meter mächtigen Lockergesteinen (glaziale Bildungen, Hang- und Verwitterungsschutt) bedeckt. Von Q44 bis Q48 ist das Festgestein subanstehend (Werfen Formation), lokal (hangseitige Böschung bei Q48) ist es auch anste-

hend, unterhalb des Pistenendes ist das Festgestein im Einschnitt des Überwassererbachs aufgeschlossen, am Hügel (Q49, nicht mehr Teil des gegenständlichen Vorhabens) ist es von mehrere Meter mächtigen glazialen Bildungen überdeckt. Der bestehende talseitige Pistenkörper besteht großteils aus Aufschüttungen, in steilen Hangabschnitten mit meist morschen und verbrochenen Holzkrainerverbauungen.



Foto 17: Anstehende Karbonate (Moena Formation) in hang- und talseitiger Böschung mit Erosionsfläche und abgerutschter Lockergesteinsdecke (Pfeil) bei Q39

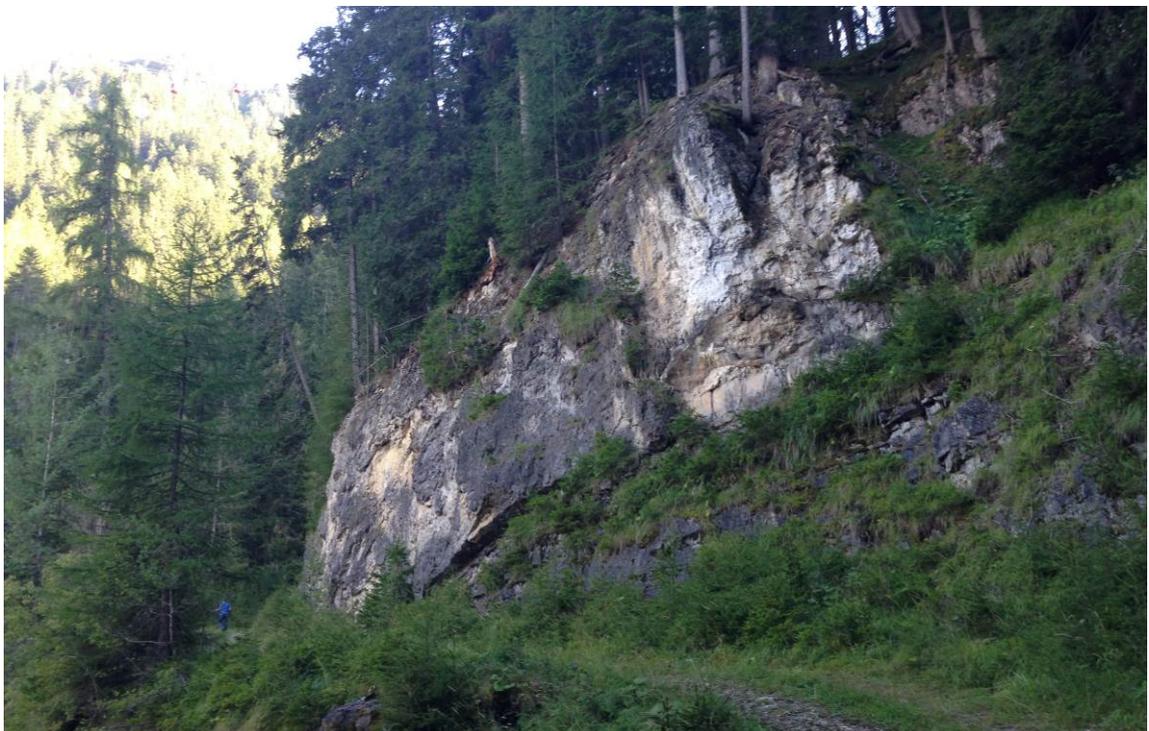


Foto 18: Anstehende massive Karbonate (Contrin Formation) in hangseitiger Böschung bei Q42



Foto 19: Teilweise instabile Felsböschung (abgebrochene Volumina in Werfen Formation) bei Q45-Q46

Geomorphologie: Der Abschnitt wird von zwei relativ steilen Gräben gequert (öffentl. Gewässer I.150 Überwassererbach und I.150.5), die in das Festgestein eingeschnitten sind, geringmächtiges Lockergestein bzw. Geschiebe tritt nur untergeordnet in den weniger steilen Abschnitten (u.a. im Becken hangseitig der Pistenquerung bei I.150.5) auf. Das Gelände ist im oberen Teilabschnitt (Q37-Q39) mäßig steil (mittlere Hangneigung 30°). Zwischen Q39 und Q42 wird das Gelände steiler (mittlere Hangneigung 37°), speziell talseitig der Piste im Einschnitt der Gräben (mittlere Hangneigung 40°) und bei Q42, wo die massigen Karbonate der Contrin Formation hang- und talseitig der Piste bis zu 10 m hohe Felswände bilden. Im Abschnitt Q43 bis Q48 ist das Gelände mäßig steil (mittlere Hangneigung 33°).

Auch in diesem Abschnitt wurden an vielen Stellen (Q38, Q39-Q40, Q41, Q42, Q43, Q44-Q45, Q48) Setzungen in frei abgeböschten und mit Holzkrainer gesicherten Aufschüttungen im talseitigen Pistenkörper festgestellt. Bei Q39-Q40 (Bachquerung I.150.5), Q43 sowie Q44-Q45 sind Teile der talseitigen Böschung (Aufschüttungen, teils verbaut) abgerutscht. Die Holzkrainer sind meist stark beschädigt (morsch, zerbrochen, verstellt). Bei Q39 und Q40 sind Teile der bergseitigen Böschung und des darüber folgenden Hanges (Lockergesteinsdecke) auf die Piste abgerutscht, bei Q38-Q39 gibt es an der hangseitigen Böschung Erosionsflächen im Lockergestein. Bei Q45-Q46 sind bis m³ große Volumina aus der Felsböschung auf die Piste abgestürzt. Einzelne Sturzkomponenten auf der Piste belegen eine Steinschlaggefährdung aus der Felswand bei Q42 und im Abschnitt Q46-Q47 durch abrollende Komponenten aus den labilen, talseitigen Sicherungen bei Q45.



Foto 20: Instabile Böschung hangseitig (Erosion, abrutschendes Fest- und Lockergestein) und talseitig (Hangkriechen) bei Q40

Bei Q40 und Q43 kriechen/rutschen neben den Aufschüttungen auch Hang- und Verwitterungsschutt/glaziale Bildungen in Abschnitten von 40 m bzw. 25 m Länge. Die Rutschung bei Q40 betrifft die geringmächtige Lockergesteinsdecke in steilem Gelände, jene bei Q43 reicht mehrere Meter unter die GOK. Bei beiden liegt die Abrisskante im Pistenkörper.

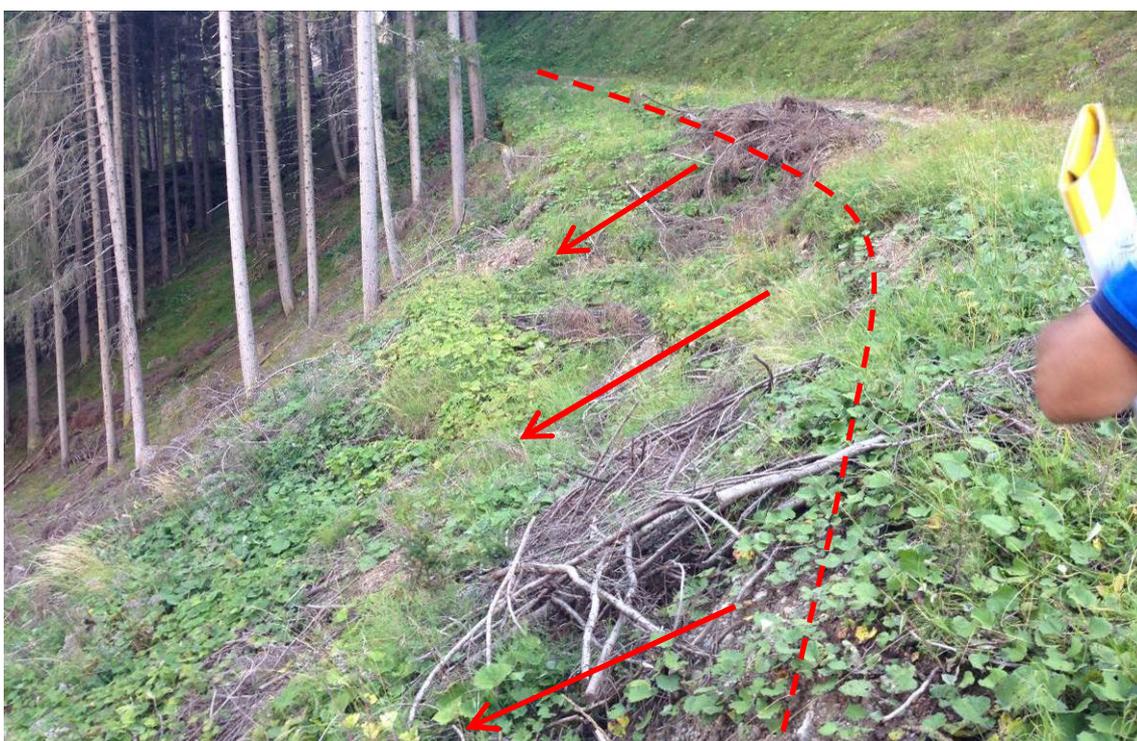


Foto 21: Rutschung (Abrisskante markiert) im Hang talseitig der Piste bei Q43



Foto 22: Schiefstellung Pfähle eines Holzverbaus bei Q44-Q45



Foto 23: Zerfallener Holzkrainer und labile, grobkörnige Aufschüttung talseitig der Piste bei Q45

Hydrologie und Hydrogeologie: Die oberflächige Entwässerung erfolgt über ständig (I.150, Vorfluter Überwassererbach) und temporär Wasser führenden Wasserläufe (rechter Zufluss I.150.5), außerhalb der Gerinne flächig diffus. Eine Vernässungszone tritt entlang des Überwassererbachs hang- und talseitig der Pistenquerung auf. Ein Teil des Abflusses fließt bei der Querung über ca. 65 m entlang der Piste ab und versickert anschließend in der talseitigen Böschung. Talseitig des unteren Pistenendes besteht eine gefasste Quelle in glazialen Bildungen. Die Durchlässigkeit des Festgesteins ist oberflächig mäßig, in größerer Tiefe

gering. Das Lockergestein ist gering (glaziale Bildungen) bis mäßig durchlässig (Hang- und Verwitterungsschutt).

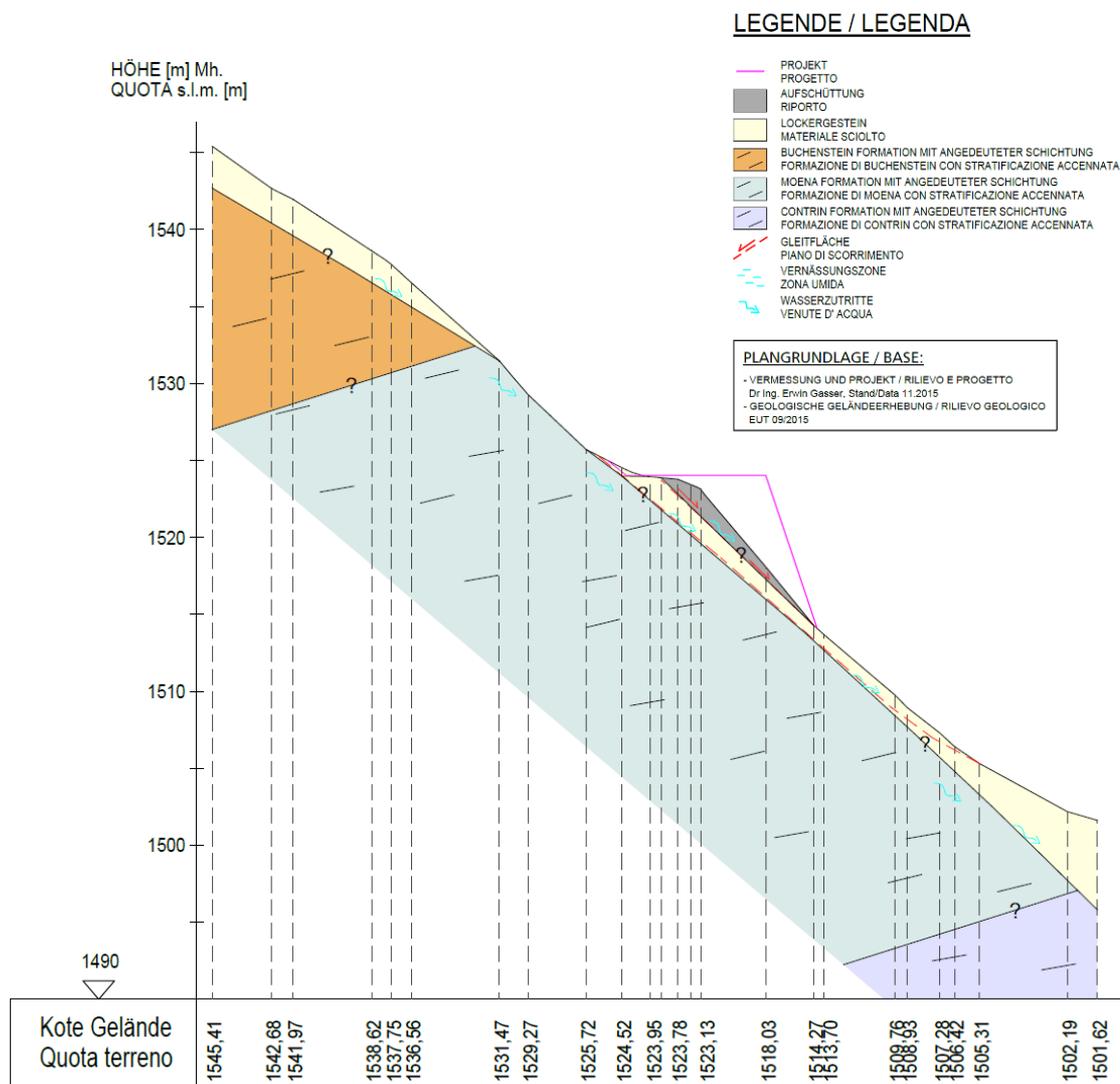


Abb. 20: Geologischer Schnitt TA11 im Abschnitt Q40, Legende s. geol. Karte im Anhang

7.7.3 Maßnahmen

Nachfolgend werden die geplanten Maßnahmen in baugelogeischer Hinsicht erläutert und gegebenenfalls mit Empfehlungen ergänzt:

Querschnitte	Maßnahmen			Bemerkungen
	Talseitige Böschung	Hangseitige Böschung	Hangsicherungen Fels	
Q38-Q41	1b	2a (bei Bedarf 2b/2c)	-	Bachquerungen Q39-Q40 / Q40-Q41 mit Becken und Befestigung mit Zyklopensteinen oder Steinkörben, s. Kap. 7.1 bei Q40 Pfahlgründung der bewehrten Erde empfohlen
Länge / Höhe ca. [m]*	120+50+35	185/2-6		
Q42	1c	2b (Maßnahmen bei Hangsicherungen)	3a-d	Felssicherung in Böschung und knapp bergseitig in felsigen Stufen, Roden nur im Bereich Böschung und knapp oberhalb
Länge / Höhe ca. [m]*	70	60/7	20/17 (1000 m ² Rodung, 2000 m ² Ablauten, 760 m ² Vernetzung)	
Q43	1c,	-	-	Querung Rutschung problematisch, Erkundungen erforderl., evtl. Pfähle und Anker, Drainage Rutschung (Oberflächen- und Hangwasser)
Länge / Höhe ca. [m]*	100			
Q44-Q45	1b	2a+2b+2c (Maßnahmen bei Hangsicherungen)	-	1b aufgrund instabiler u. steiler (ca. 40°) Böschung in Aufschütt. empf.
Länge / Höhe ca. [m]*	53	60/8	800 m ² Rodung/Ablauten, 600 m ² Vernetzung, 20 Felssnägel, Sicherung mit Spritzbeton 6 Stellen	
Q46	1b	2a	-	
Länge / Höhe ca. [m]*	43	20/1,5		
Q47	1b	2a (bei Bedarf 2b/2c)	-	1b aufgrund instabiler u. steiler (ca. 40°) Böschung in Aufschütt. empf.
Länge / Höhe ca. [m]*	80	100/5		
Q48	1b	-	3a-c (evtl. d)	Felssicherung: Roden Böschung + Inspekt., Ablauten, evtl. lokal Sicher. am Hang
Länge / Höhe ca. [m]*	45		30/15 (600 m ² Rodung/Ablauten)	

Tab. 5: Maßnahmen im Abschnitt 4 (Q37-Q48), *Längen und Höhenangaben nur bei speziellen Maßnahmen

Im neuen Pistenabschnitt sind keine größeren Eingriffe vorgesehen, es wurden keine Hinweise auf Instabilitäten festgestellt, entsprechend ist dieser Teilabschnitte baugelogeisch unproblematisch.

8 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN

Das Vorhaben sieht die Sanierung und Verbreiterung der alten, bestehenden Skipiste „Pilat“, zwischen der Bergstation der Seiseralm-Bahn und Überwasser bzw. St. Ulrich im Grödnertal vor.

Die Piste verläuft in meist steilem Gelände, der Untergrund besteht überwiegend aus Festgestein, das bereichsweise und vermehrt im unteren Abschnitt mit gering- bis mäßig mächtigem Lockermaterial bedeckt ist. Es gibt einige markante Geländeeinschnitte mit periodisch wasserführenden Gerinnen, die geringe Murgangaktivität zeigen. Weiter sind einige kleinere Rutschungen im Lockermaterial bzw. im Aufschüttungsmaterial der bestehenden Piste zu erwähnen. In den steilen, felsigen Hangabschnitten besteht abschnittsweise Steinschlaggefahr.

An vielen Stellen entlang der rd. 4 km langen Piste sind die seinerzeit errichteten technischen Verbreiterungen und Verbauungen beschädigt bzw. nicht mehr intakt (alte Holzkrauerwände, Verbauungen aus Stahl und Blockmauerungen), vielfach sind auch Aufschüttungen und Böschungsanschnitte instabil.

Es werden verschiedene bauliche Maßnahmen zur Verbreiterung, Absicherung bzw. Stützung der Skipiste vorgesehen. Die geplanten / vorgeschlagenen Maßnahmen sind aus geologischer Sicht erforderlich und machbar.

* * *

Brixen, im Dezember 2015