



# Machbarkeitsstudie Studio di fattibilità

## Geplante ergänzende Eingriffe für die Entwicklung der Skizone „Sexten-Helm-Rotwandwiesen“

## Interventi integrativi previsti per lo sviluppo della zona sciistica „Sesto - Monte Elmo - Prati di Croda Rossa“

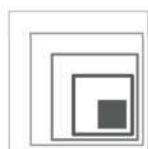
Proj.Nr. G2016-75

### Geologische, geomorphologische und hydrogeologischer Bericht

### Relazione geologica, geomorphologica e idrogeologica

DATUM/DATA	März/Marzo 2017
GEÄNDERT/VAR.	
DATEI / FILE	G2016-75
Auftraggeber/ committente	
Drei Zinnern AG Schattenweg, 2/F 39038 Innichen - Vierschach	

DIESE PROJEKTURTEILE BEIBEHALTEN DIE RECHTSMÄSSIGKEIT DER BAUKANZLEI DR. ING. WALTER SULZENBACHER UND DARF OHNE UNSERE GENEHMIGUNG WEDER VERMehrtÄLTIGT NOCH DRITTEN ZUGÄNGLICH GEMACHT WERDEN. WIR BESTEHEN DESHALB AUF EINER UNBEDINGT VERTRÄULICHEN BEHANDLUNG. IL PRESENTE ELABORATO RIMANE IN PROPRIETÀ INTELLETTUALE DELLO STUDIO TECNICO DR. ING. WALTER SULZENBACHER E NON PUÒ ESSERE NE COPRATO NE ESPOSIZIONE A DISPOSIZIONE A TERZI SENZA AUTORIZZAZIONE SPECIFICA. INSISTIAMO IN UN TRATTAMENTO ASSOLUTAMENTE CONFIDENZIALE.



**BAUKANZLEI**  
Sulzenbacher & Partner

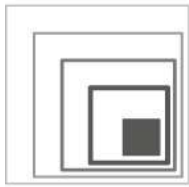
- Dr. Ing. Francesco Di Lorenzo
- Dr. Ing. Ralf Pellegrini
- Dr. Geol. Ursula Sulzenbacher
- Dr. Ing. Walter Sulzenbacher

Goethestraße 13d Via Goethe  
I - 39031 Bruneck-Brunico  
Tel: 0474 410 949

[info@sulzenbacher-ing.it](mailto:info@sulzenbacher-ing.it)  
[info@pec.sulzenbacher-ing.it](mailto:info@pec.sulzenbacher-ing.it)  
[www.sulzenbacher-ing.it](http://www.sulzenbacher-ing.it)



Dr. geol. Ursula Sulzenbacher



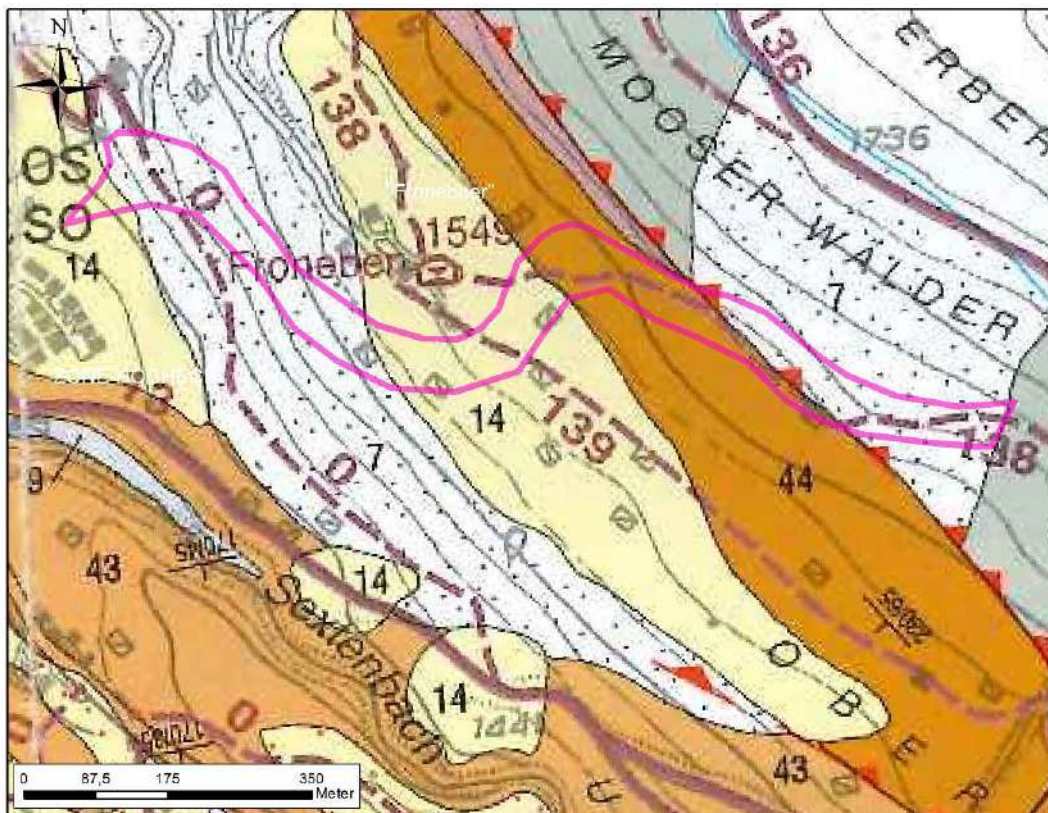
Projekt - Progetto:	<b>Machbarkeitsstudie Verbindung Skipiste „Drei Zinnen“ und „Brugger Leite“ Geologisch-geomorphologische Beschreibung</b>	
Datum – data:	02.09.2016	G2016-75

### Detailliert Beschreibung der betroffenen Schutzgüter

#### **BODEN UND UNTERGRUND**

##### Geologisch-geomorphologischer Überblick

Der geplante Skiweg liegt auf dem Mitterberg, welcher auf der nördlichen Hangflanke oberhalb von Moos (Gemeinde Sexten) liegt. Der hier untersuchte Abschnitt liegt vom geologischen Gesichtspunkt aus gesehen innerhalb der Südalpen mit permomesozoische Sedimentablagerungen (Sextner Konglomerat), Teile der Trasse sind mit quartären Ablagerungen überlagert.



Auszug aus der "geologischen Wanderkarte Sextner dolomiten"  
Estratto dalla carta escursionistica della Dolomiti di Sesto

Abb 1: Trasse auf geologischer Karte

Die geplante Trasse dient der Anbindung der Skipiste „Drei Zinnen“ an die „Brugger Leite“

und quert im westlichen Abschnitt im Bereich der „Brugger Leite“ Hangschuttablagerungen mit zum Teil großen Blöcken. Quartäre Anlagerungen mit Lockermaterialablagerungen sind entlang der bestehenden Wiesenflächen rund um die Hofstelle „Fronebner“ abgelagert. Im höher gelegenen Abschnitt, welcher entlang des bestehenden Forstweges bis zur Skipiste „Drei Zinnen“ reicht, quert die geplante Trasse die permischen Festgesteine des Sextner Konglomerates.

### Steinschlaggefahr

Innerhalb der beiden zu querenden Waldabschnitte konnten lose Blöcke festgestellt werden, vor allem der östliche Bereich der geplanten Trasse, welcher mit ca. 50-60° einfällt ist davon betroffen. Die Abschnitte mit losen Blöcken sind in der folgenden Abbildung graphisch dargestellt. Diese beiden Abschnitte, können als mittlere Gefahr durch Steinschlag eingestuft werden. Wassergefahren und Gefahren durch Lawinenabgänge bestehen im hier untersuchten Abschnitt nicht.

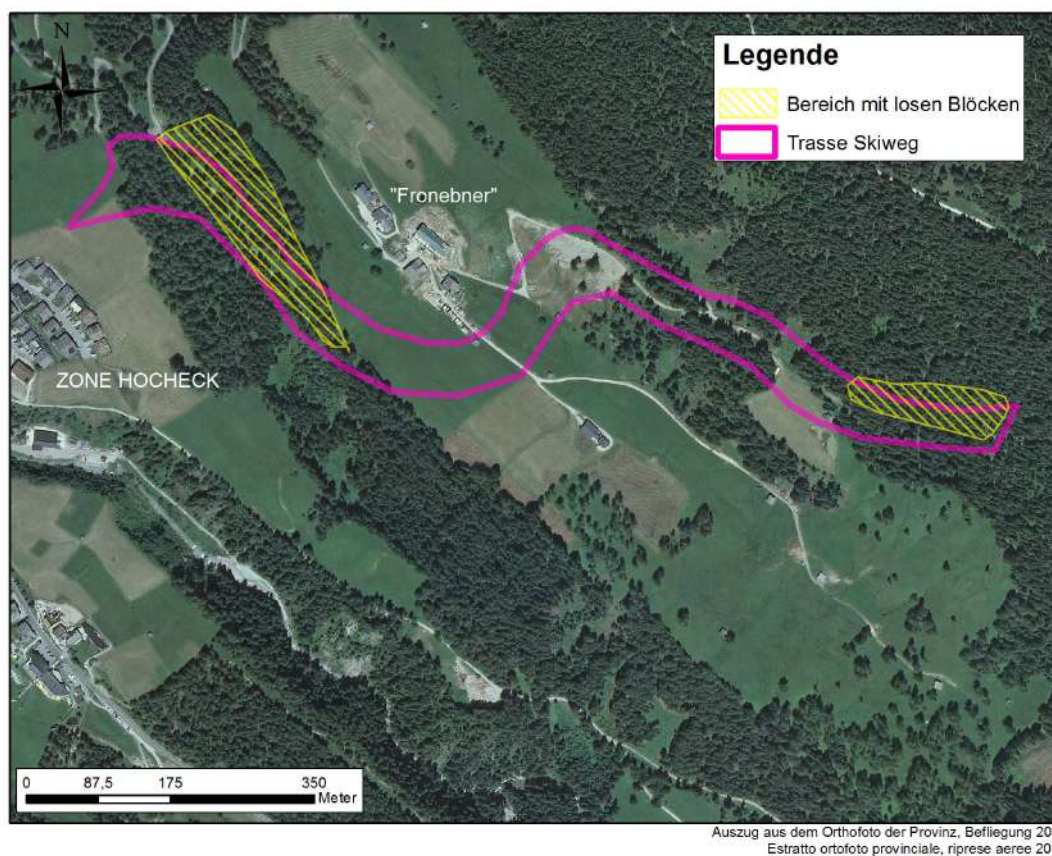


Abb 2: Trasse und Bereich mit losen Blöcken



## **WASSER**

### Schutzzonen

Die geplante Trasse liegt außerhalb der Trinkwasserschutzzonen des Palmstatt Quelle, welche oberhalb des Güterweges Palstadt- Trojerhöfe gefasst ist.

### Hydrogeologie

Der gesamte hier untersuchte Abschnitt ist durch kleinere Wasseraustritte gekennzeichnet. In den Wiesenflächen rund um die Hofstelle „Fronebner“ wurden oberflächige offene Dränagen errichtet, um das diffus austretende Wasser zu kanalisieren und abzuleiten.

### **Voraussichtliche Umweltauswirkungen**

Basierend auf den hier dargelegten Beobachtungen, wird für die geplante Trasse eine Entfernung der absturzgefährdeten Blöcke oder Stabilisierung mittels Felsnägeln vorgeschlagen. Die Wasseraustritte sollten erhoben und deren Funktion sichergestellt werden und Dränagen zur Ableitung des Oberflächenwasser eingeplant werden.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass bei Einhaltung der oben angeführten Maßnahmen der geplante Skiweg keine Umweltauswirkungen in Bezug auf geologische-hydrogeologische Aspekte haben wird und deshalb aus geologischer Sicht positiv bewertet werden kann.

### **Milderungsmaßnahmen:**

Ein Dränagesystem der unkontrolliert abfließenden Wässer soll angelegt werden

### **Ausgleichmaßnahmen:**

### **Überwachungsmaßnahmen:**

Eine Überwachung dieses Bereiches ist durch kontinuierliche Kontrollbegehungen mit Felssäuberung durchzuführen.

02.09.2016

Dr. geol. Ursula Sulzenbacher


ANLAGE 1: Fotodokumentation

Lose Blöcke innerhalb des  
Waldabschnittes



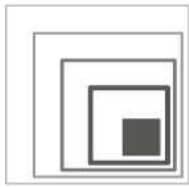
Bestehende Dränagen Bereich  
„Fronebner“



<p>Bestehende Dränagen Bereich „Fronebner“</p>	

Titel/ Titolo	Projekt/Progetto	Anlage/Allegato	
<p>Machbarkeitstudie Verbindung Skipiste „Drei Zinnen“ und „Brugger Leite“  Geologisch-geomorphologische Beschreibung</p>	<p>G2015-113</p>	<p>A1</p>	<p>FOTODOKUMENTATION</p>





Projekt - Progetto:	<b>Vorprojekt zur Errichtung einer Aufstiegsanlage mit Skipiste Drei Zinnen II</b>	
Datum – data:	02.09.2016	G2016-75

### Detaillierte Beschreibung der betroffenen Schutzgüter

#### **BODEN UND UNTERGRUND**

##### Geologisch-geomorphologische Argumente

Der geplante Skiweg folgt dem bestehenden Wanderweg von der Bergstation des Skiliftes Drei Zinnen I zur Klammbachalm um dann wieder in die bestehende Piste einzumünden. Der hier untersuchte Abschnitt liegt vom geologischen Gesichtspunkt aus gesehen innerhalb der basalen metamorphen südalpinen Einheiten, dem Quarzporphyr.

Der Quarzporphyr wird aus graugrünem Quarzphyllit mit Quarzknuern und Quarzlinien aufgebaut, teilweise sind vor allem in diesem Bereich rund um den Helm verbreitet Porphyroide aufgeschlossen. In Bereichen sind mylonitisierte Bänder eingeschaltet, dies bedingt eine geringe Gesteinsfestigkeit und die Ausbildung feinblättriger Verwitterungsprodukte.



Auszug aus "carta geologica D'Italia"  
Estratto dall "carta geologica d'Italia"

**Abb 1:** geologische Karte (Carta geologica D'Italia) mit Trasse der geplanten Skiweges zur Klammbachalm;

## Sturzprozesse

Im Untersuchungsgebiet besteht kein Risiko durch abgebarer Volumen. Es konnten keine Felswände mit potenziellen Ablösebereichen im projektrelevanten Einzugsgebiet festgestellt werden. Im Untersuchungsgebiet und im relevanten Umfeld sind keine steinschlaggefährdeten Zonen vorhanden.

## Rutschungen

Die Kartierung im Gelände konnte keine Hinweise für aktive Rutschprozesse erkennen lassen. Dies belegen auch die Luftbilddauswertung aus verschiedenen Befliegungen und die Analyse des Laserscan-Modelles. Aufgrund unserer durchgeführten Felderhebungen und Datensammlungen kann zusammenfassend festgelegt werden, dass keine aktive Gefährdung dieses Bereiches durch Massenbewegungen besteht.

## **WASSER**

### Trinkwasserschutzzonen:

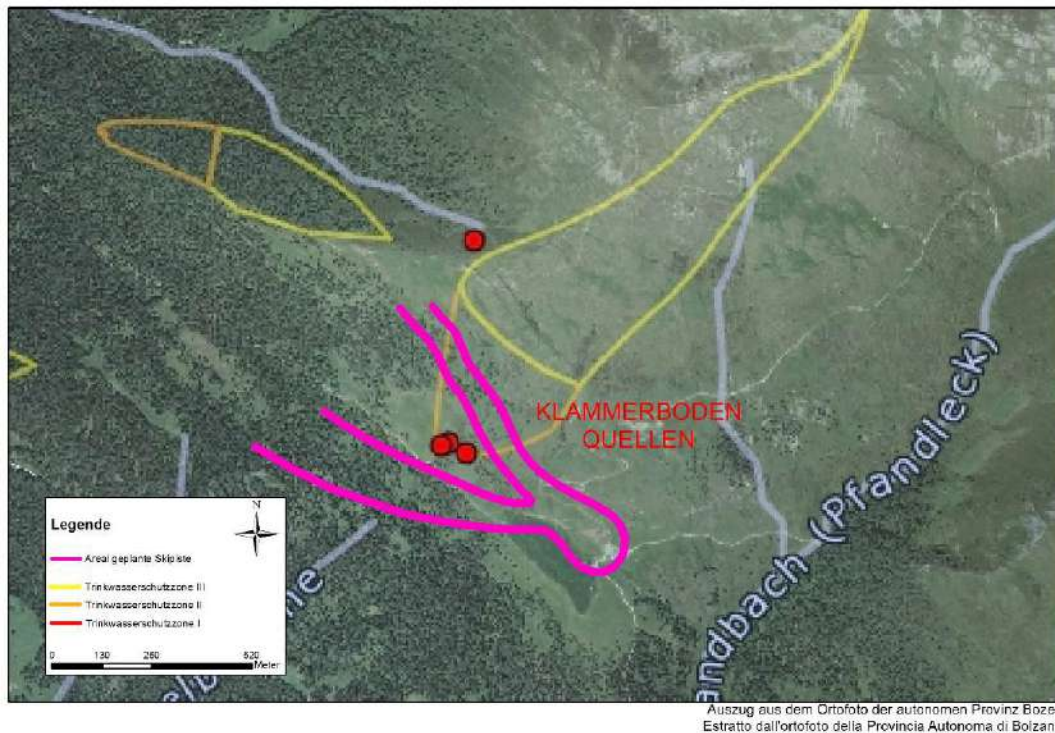
Die Trasse des geplanten Skiweges quert die Schutzzone II der Trinkwasserquellen Klammerboden. Im Trinkwasserschutzplan dieser Quellen (genehmigt mit Dekret des Landesrates der dem Amt für Gewässernutzung vorsteht, Dekret 15-07-2014 Nr. 181) sind die Vorgaben und Schutzbestimmungen, welche innerhalb der ausgewiesenen Schutzzonen gelten festgelegt.

Für die Schutzzone II sind Grabungstiefen von bis zu 2 m zulässig, das Grundwasser/Hangwasser darf dabei aber keinesfalls erreicht werden. Im Schutzplan ist auch angeführt, *die Errichtung von neuen und die Erweiterung von bestehenden Sportanlagen wie Skipisten, Rodelbahnen, Golfplätzen und Ähnliches können mit positivem Gutachten des Landesamtes für Gewässernutzung genehmigt werden.*

Die Schutzzone II sollte vor allem in der Bauphase gut geschützt werden, und durch einen Geologen begleitet sein, Oberflächenwasser muss außerhalb die Schutzzone geleitet werden.

Das Amt für Gewässernutzung muss vorab alle planerischen Details mitgeteilt bekommen und die Bauaufsicht begleiten.





**Abb 2:** Trinkwasserschutzzone der Quellen Klammerboden

### Voraussichtliche Umweltauswirkungen

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass keine Umweltauswirkungen in Bezug auf geologisch-hydrogeologische Aspekte in diesem Bereich zu erwarten sind bei Einhaltung der Milderungsmaßnahmen, welche sie hier vor allem auf die Bestimmungen der Trinkwasserschutz-zonen im Hinblick auf Grabungstiefen und Durchführung der Grabungsarbeiten innerhalb der „Quellen Klammbachböden“ und die Oberflächenwasserableitung beziehen kann der geplante Skilift aus geologischer Sicht positiv bewertet werden.

### Milderungsmaßnahmen:

Die Vorgaben aus dem Schutzplan der TWSZ „Quellen Klammerböden“ müssen berücksichtigt werden, die Grabungstiefen von 2 m ab GOK dürfen nicht überschritten werden, wenn das Grund/Hangwasser erreicht wird müssen Grabungen auch früher gestoppt werden.

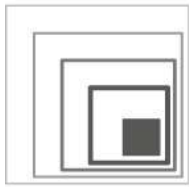
Dränagen für oberflächlich abfließende Wässer müssen vorgesehen werden.

### Ausgleichmaßnahmen:

### Überwachungsmaßnahmen:

Die Grabungsarbeiten innerhalb der Schutzzone II müssen von einem Geologen begleitet werden, alle Maßnahmen müssen mit dem Amt für Gewässernutzung koordiniert werden.

Dr. geol. Ursula Sulzenbacher



Projekt -  
Progetto:

**Vorprojekt zur  
Errichtung einer Aufstiegsanlage mit Skipiste  
Drei Zinnen II**

Datum – data:

02.09.2016

G2016-75

**Detailliert Beschreibung der betroffenen Schutzgüter**

**BODEN UND UNTERGRUND**

Geologisch-geomorphologische Argumente

Die geplante Aufstiegsanlage und Skipiste „Drei Zinnen II“ liegt auf der nördlichen Hangflanke des Sexnter Tales oberhalb des Wohnortes Moos (Gemeinde Sexten) und erstreckt sich vom Gipfel des Hocheck (2.537 m ü. MH) bis hinunter auf ca. 2.090 m ü. MH in den Bereich des Hahnspiel bis zur Bergstation des Skiliftes Drei Zinnen I. Der hier untersuchte Abschnitt liegt vom geologischen Gesichtspunkt aus gesehen innerhalb der basalen metamorphen südalpinen Einheiten, dem Quarzporphyr.

Der Quarzporphyr wird aus graugrünem Quarzphyllit mit Quarzknuern und Quarzlinien aufgebaut, teilweise sind vor allem in diesem Bereich rund um den Helm verbreitet Porphyroide aufgeschlossen. In Bereichen sind mylonitisierte Bänder eingeschaltet, dies bedingt eine geringe Gesteinsfestigkeit und die Ausbildung feinblättriger Verwitterungsprodukte.



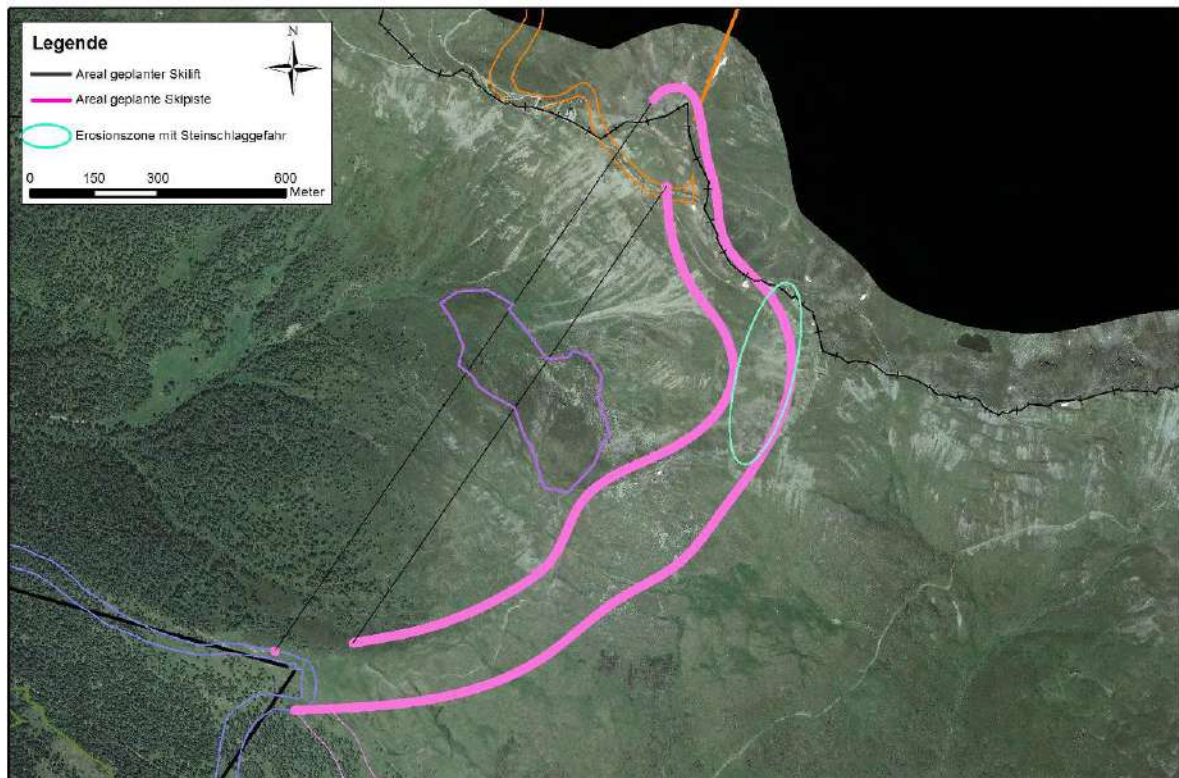
**Abb 1:** geologische Karte (Carta geologica D'Italia) mit Trasse der geplanten Aufstiegsanlage und Verlauf der



Skipiste;

### Gefährdung durch Steinschlag:

Im Gelände sind Festgesteinsaufschlüsse und Hangschuttablagerungen zugehörig dem Brixner Quarzphyllit aufgeschlossen. Der Verlauf der Trasse quert 1 Bereich an dem Steine bis 0,5 m Durchmesser auf die geplante Trasse stürzen können, Verwitterungsprodukte sind in diesen Bereichen verstreut anzutreffen.

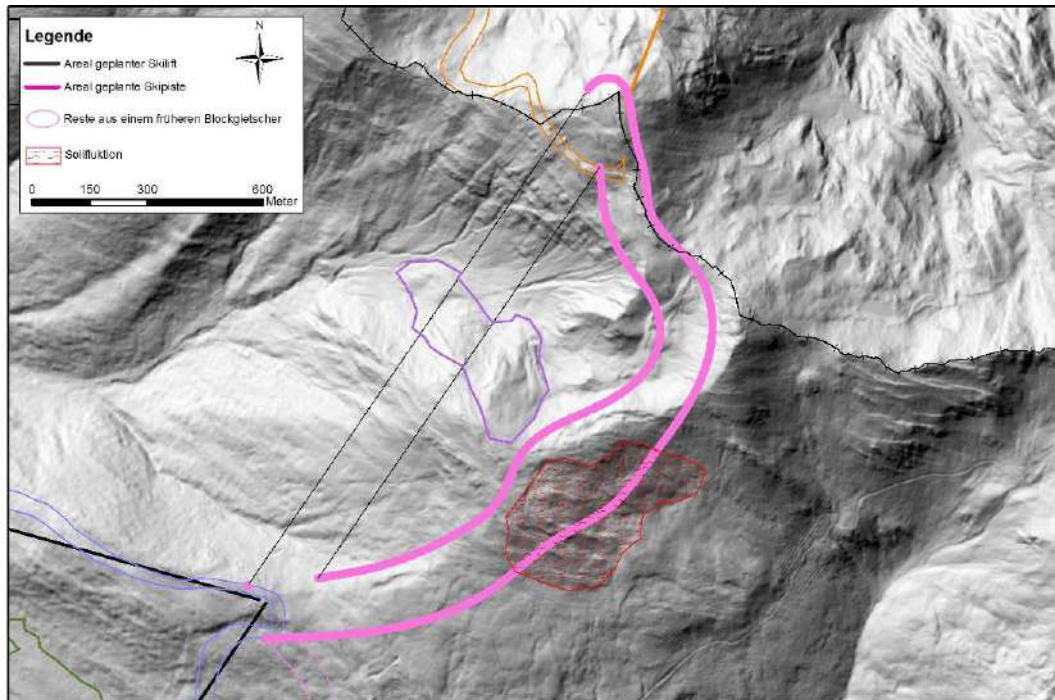


Auszug aus dem Ortofoto der Autonomen Provinz Bozen  
Estratto dall' ortofot della Provincia Autonoma di Bolzano

**Abb 2:** Bereich mit Steinschlaggefahr

### Bodenkriechen (Soildreep)

Bei Bewegungen handelt es sich langsame hangabwärts gerichtete Bewegungen von Erdmaterial unter Einfluss der Schwerkraft. Deutliche Formen konnten im Gelände in einem auf der folgenden Karte lokalisierten Bereich erkannt werden.

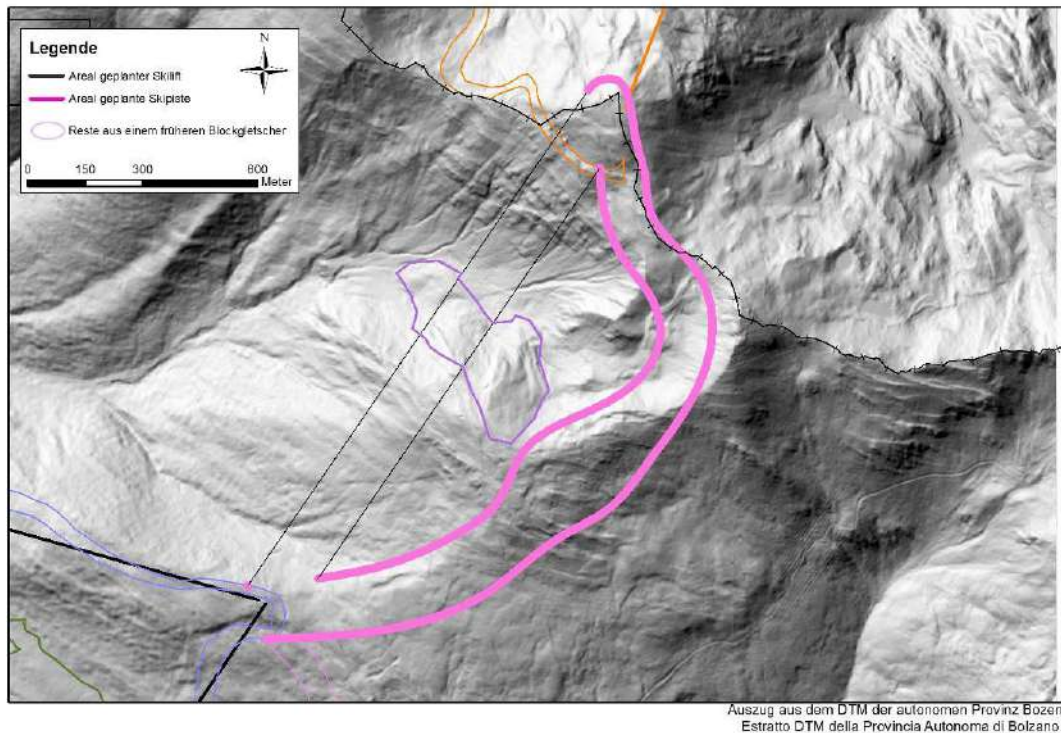


Auszug aus dem DTM der Autonomen Provinz Bozen  
Estratto DTM della Provincia Autonoma di Bolzano

**Abb 3:** Bereich mit früherem Blockgletscher und Bodenkriechen (Solifluktion)

### Skilift:

Auf einen Abschnitt von ca. 200 m Länge im Bereich der geplanten Aufstiegsanlage konnten Reste eines alten Blockgletschers festgestellt werden, Schuttkegel aus Erosionsprodukten ist im Kern durch Reste von Eismassen aus einem früheren Blockgletscher gebunden. In diesem Bereich ist besonders darauf zu achten, dass die Stützen der Aufstiegsanlage in kompakten Festgesteinsuntergrund gründen.



**Abb 4:** Bereich mit früherem Blockgletscher



## WASSER

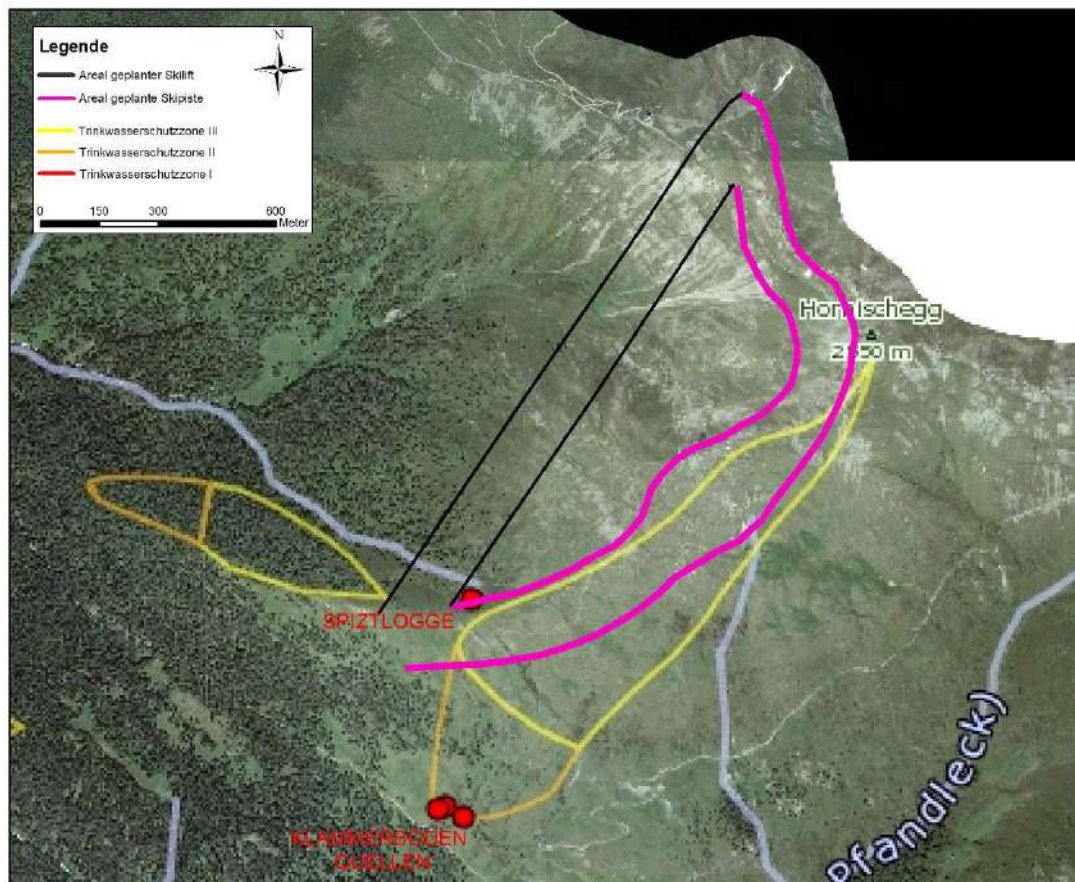
### Trinkwasserschutzzonen:

Die Trasse der geplanten Skipiste verläuft zum Teil durch die Schutzzone III der Trinkwasserquellen Klammerboden. Im Trinkwasserschutzplan dieser Quellen (genehmigt mit Dekret des Landesrates der dem Amt für Gewässernutzung vorsteht, Dekret 15-07-2014 Nr. 181) sind die Vorgaben und Schutzbestimmungen, welche innerhalb der ausgewiesenen Schutzzonen gelten festgelegt.

Für die Schutzzone III sind Grabungstiefen von bis zu 3 m zulässig, das Grundwasser/Hangwasser darf dabei aber keinesfalls erreicht werden. Im Schutzplan ist auch angeführt, *alle Skipisten, Rodelbahnen und Langlaufloipen müssen eine stabile und lückenlose Begrünung haben und der Abfluss der Oberflächenwässer muss geregelt werden, um Erosion zu vermeiden.*

Die Schutzzone II sollte ausgespart und berücksichtigt werden, der Verlauf der Piste ist daran anzupassen.

Die Quelle Spitzlogge ist zu berücksichtigen und darf nicht innerhalb der Trasse der Skipiste liegen.



Auszug aus dem Orthofoto der Autonomen Provinz Bozen Befliegung 2011  
Estratto dall'ortofoto della Provincia Autonoma di Bolzano- ripresa 2011

**Abb 5:** Trinkwasserschutzzone der Quellen Klammerboden, Quelle Spitzlogge

## **Voraussichtliche Umweltauswirkungen**

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass bei Einhaltung der Milderungsmaßnahmen, welche sie hier vor allem auf die Bestimmungen der Trinkwasserschutzzonen der „Quellen Klamm Bachböden“ im Hinblick auf Grabungstiefen und Durchführung der Grabungsarbeiten, die Oberflächenwasserableitung und die Sicherung gegen Steinschlag aus den aufgeschlossenen Felswänden im Bereich der geplanten Pistentrassierung beziehen, kann die geplante Aufstiegsanlage mit Skipiste aus geologischer Sicht als kontrollierbar eingestuft und dadurch positiv bewertet werden.

### **Milderungsmaßnahmen:**

Die Vorgaben aus dem Schutzplan der TWSZ „Quellen Klamm Bachböden“ müssen berücksichtigt werden. Dränagen für oberflächlich abfließende Wässer müssen vorgesehen werden.

Im Bereich der geplanten Skipiste sind Felsaufschlüsse und Hangschutt, welche sich als Erosionsprodukt aus den Felswänden gebildet hat, vorhanden. Die geplante Skipiste muss bergseitig Gräben/kleine Wälle vorsehen um den Nachbruch direkt auf die Skipiste abzuwenden, die Höhe der Schutzwälle ist in der weiteren Planungsphase basierend auf geomechanischen Detailkartierungen und softwaregestützten Simulationen noch festzulegen. Entlang des geplanten Abschnittes sind verbreitet Hangschuttsedimente aufgeschlossenen, die Skipiste muss wegen der geplanten Breite talseitig vor Abrutschen gesichert werden, der geeignete Böschungswinkel muss aufgrund der Materialzusammensetzung der Aufschüttung sowie der vorgefundenen Untergrundeigenschaften nach der Verbreitung/Planierung angepasst werden.

Im Bereich wo Bodenkriechen zu beobachten ist, ist die kontrollierte Ableitung des Oberflächenwassers besonders wichtig.

Im Hinblick auf die Errichtung des Skiliftes ist bei der Fundierung der Stützen im Bereich des Erosionsmaterial, welches als Hangschutt das Festgestein überlagert und im Bereich des alten mit Eisresten gebundenen Blockgletscher besonders auf das Erreichen des Festgesteinsuntergrundes zu achten. Detailuntersuchungen durch Bohrungen und seismische Erkundungen können eindeutige Rückschlüsse auf die Tiefe des Festgesteins liefern.

### **Ausgleichsmaßnahmen:**

#### **Überwachungsmaßnahmen:**

Die Felswände müssen vor jeder Saison auf größere instabile Bereiche überprüft werden, eine Felssäuberung durch qualifizierte Arbeiter ist vorzusehen die zur Ablenkung der Verwitterungsprodukte aus den Felswänden errichteten Schutzmaßnahmen (z.B. Schutzwall) müssen vor jeder Saison geräumt werden, denn nur dadurch ist ihre Wirkung gewährleistet.

Dr. geol. Ursula Sulzenbacher



[US-BS1]



Panoramaübersicht auf den Verlauf der geplanten Skipiste, Blick auf den alten Blockgletscher

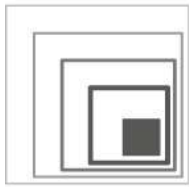


Steinschlagbereich

Bereich mit  
Bodenkriechen



Titel/ Titolo	Projekt/Progetto	Anlage/Allegato	
Drei Zinnen II	G2014-75	A1	FOTODOKUMENTATION



**BAUKANZLEI**  
Sulzenbacher & Partner

- Dr. Ing. Francesco Di Lorenzo
- Dr. Ing. Ralf Pellegrini
- Dr. Geol. Ursula Sulzenbacher
- Dr. Ing. Walter Sulzenbacher



**Fachbüro für:** Ingenieurbau · Statik · Mobilität · Wasserversorgung  
Abwassertechnik · Energie · Geologie · Geotechnik · Baumanagement  
**Ufficio specializzato in:** Ingegneria edile · Strutture · Mobilità · Idraulica  
Energia · Geologia · Geotecnica · Management edilizio

Goethestraße 13d Via Goethe · I - 39031 Bruneck-Brunico · Tel: 0474 410 949 · Fax: 0474 410 266 · info@sulzenbacher-ing.it · www.sulzenbacher-ing.it

Projekt - Progetto:	<b>Machbarkeitstudie Verbindung Skilift und Skiweg Sexten Geologisch-geomorphologische Beschreibung</b>	
Datum – data:	30.08.2016	G2016-75

### **Detailliert Beschreibung der betroffenen Schutzgüter**

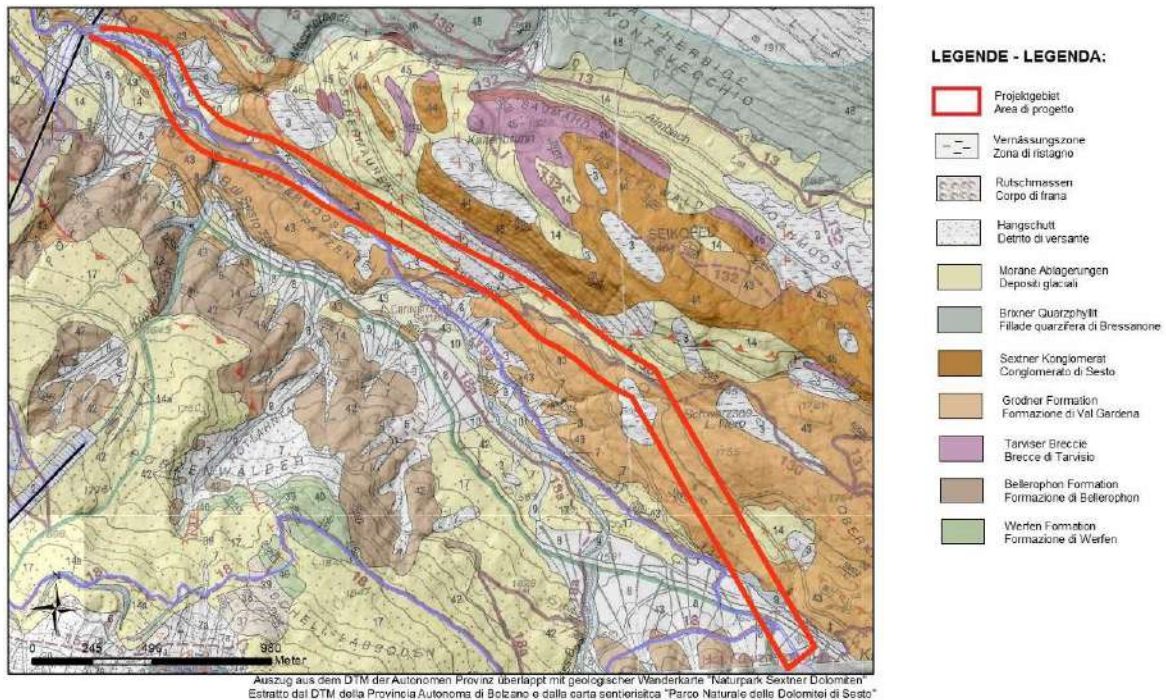
#### **BODEN UND UNTERGRUND**

##### Geologisch-geomorphologische Argumente

Der Skiweg Sexten, welcher vom Kreuzbergpass bis zur Talstation des Liftes „Drei Zinnen I“ verläuft, liegt vom geologischen Gesichtspunkt aus gesehen innerhalb der basalen Einheiten der Südalpen, innerhalb des Grödner Sandsteins, zum Teil sind Abschnitte mit quartären Ablagerungen bedeckt, der hier untersuchte Abschnitt ist bewaldet.

Beim Grödner Sandstein handelt es sich um grob- bis feinkörnige, rote, graue und grüne, glimmerreiche Quarzsandsteine und Pelite, die eine Mächtigkeit von 200 bis sogar 400 m einnehmen können. Das Gestein ist abschnittsweise stark geklüftet, Stumme Zeugen von relikten Blöcken sind über den Waldabschnitt verstreut anzutreffen. Die Ablagerung entlang der hier untersuchten Trasse können als Blockschutt mit großen Blöcken beschrieben werden. Die Ablagerung sind als relik einzustufen, dies zeigen die mit Moos überwachsenen Blöcke.

Wie auf der *Abbildung 1* dargestellt, sind Abschnitte mit quartären Anlagerungen vorhanden, diese Lockermaterialeinheit wird aus Sand und Silt mit einem unterschiedlichen Anteil an Kies und Steinen aufgebaut, die meist gerundet sind und auch gekritzte Geschiebe enthalten können.

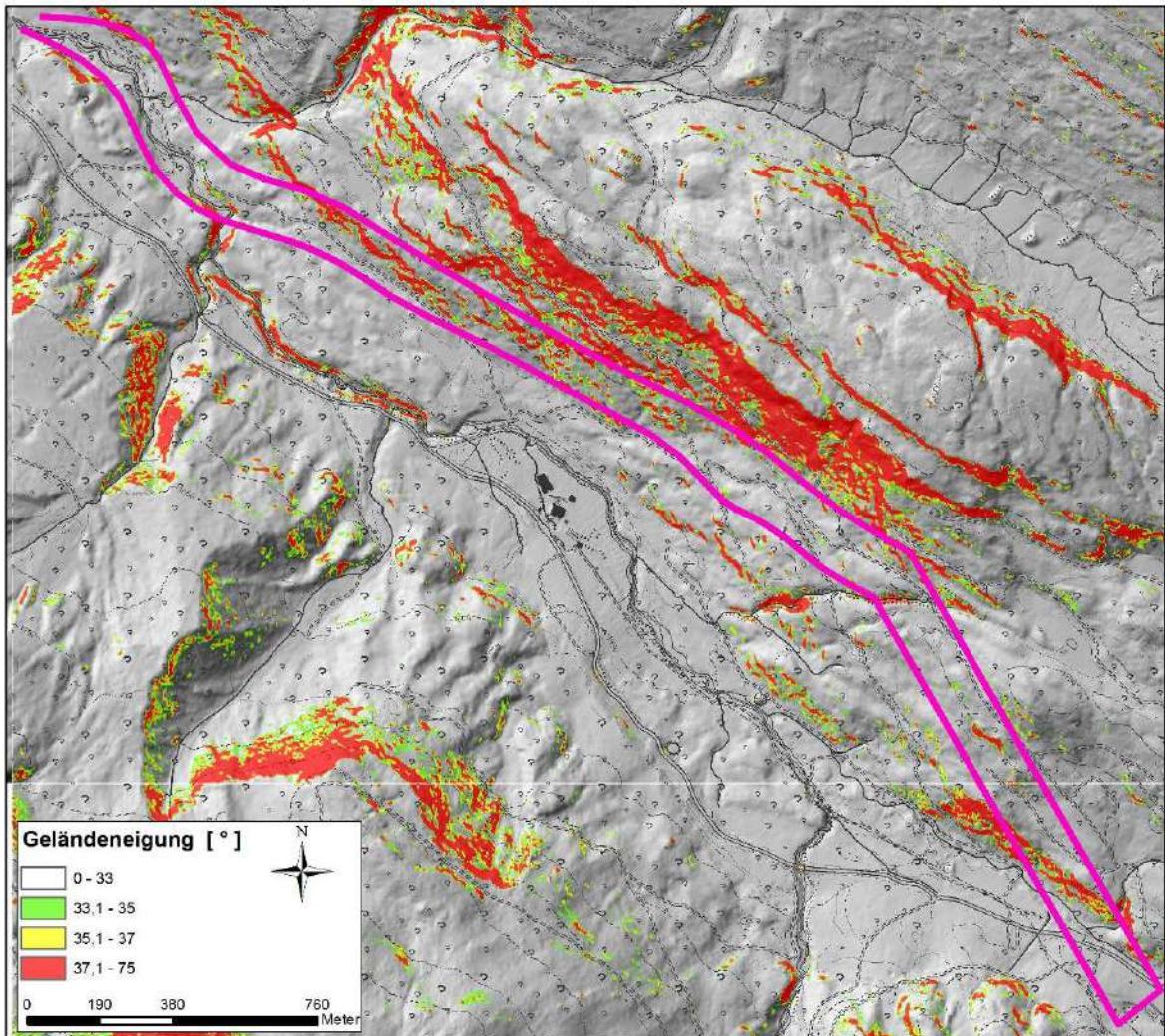


**Abb 1:** Trasse auf geologischer Wanderkarte

### Beschreibung der Gefährdung durch Steinschlag

Das Gelände dieses Skiweges ist abschnittsweise bewaldet, in Teilabschnitten sind steile Felswände aufgeschlossen. Im Wald sind verstreut „Stumme Zeugen“ vorhanden, welche das Ablösen von Blöcken aus den Felswänden belegen. Die Blockgrößen variieren von ca. 2 m<sup>2</sup> bis 0,3 m<sup>3</sup>. Die im Wald vorhandenen Blöcke sind zum Teil überwachsen, Blöcke von ca. 0,3 m<sup>2</sup> sind aber auch auf neuere Steinschlagereignisse zurückzuführen. Schlagmarken an Bäumen konnten nicht beobachtet werden





Auszug aus dem DTM der Autonomen Provinz Bozen  
Estratto dal DTM della Provincia Autonoma di Bolzano

**Abb 2:** Die untersuchte Trasse in pink auf mit Darstellung der Geländeneigungen in [°]

### Skilift:

In Bezug auf den geplanten Skilift konnten auf der gesamten hier untersuchten Trasse keine geomorphologischen Hinweise auf flachgründigen oder tiefgründigen Rutschungen festgestellt werden. Die Berg- und Talstation müssen entsprechend der geotechnischen Vorgaben gegründet werden. Eine geomechanische Analyse der möglicherweise betroffenen Felsaufschlüsse muß durchgeführt werden.

### **WASSER**

#### Schutzzone:

Im hier untersuchten Bereich sind keine geologischen/hydrogeologischen Schutz zonen vorhanden.

### **Voraussichtliche Umweltauswirkungen**

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass bei Einhaltung der Milderungsmaßnahmen, welche sie vor allem auf die Steinschlagsicherung der zum Teil absturzgefährdeten Bereiche beziehen, der geplante Skiweg aus geologischer Sicht als kontrollierbar und demnach als realisierbar bewertet werden. Die Steinschlagsicherungsmaßnahmen sind in den weiteren Projektphasen im Detail zu definieren, in Abschnitten sind Felssäuberungen, direkte Stabilisierungen durch Felsnägel oder Netzverhängungen auszuführen, es wurden auch einige Bereiche festgelegt, wo das Gelände die Errichtung von Schutzdämmen ermöglicht.

### **Milderungsmaßnahmen**

Basierend auf den hier dargelegten Beobachtungen, werden in den weiteren Projektphasen die Ablösebereiche und die Ausbreitung von möglichen Sturzbahnen festgelegt. Die Steinschlagsicherung erfolgt dann gezielt durch die Errichtung durch Steinschlagschutzdämme und/oder Felssäuberung oder Netzsicherungen mit der Stabilisierung einzelner loser Blöcke mit Felsnägeln. Die verstreut anzutreffenden Blöcke, welche als Stumme Zeugen über weite Bereich des Waldstückes beobachtet werden können, müssen auf ihre Standsicherheit überprüft werden, lose Blöcke die umzukippen drohen, müssen im Zuge der Verbauung entfernt werden. Oberflächlich abfließende Oberflächenwässer müssen kontrolliert abgeleitet werden.

Im Zuge der Rodungsarbeiten muss besonders auf die Mobilisierung von Steinen/Blöcken geachtet werden.

### **Ausgleichsmaßnahmen:**

### **Überwachungsmaßnahmen:**

Kontrolle der gesicherten Bereiche vor jeder Saison.

30.08.2016

Dr. geol. Ursula Sulzenbacher

ANLAGE 1: Fotodokumentation




Relikter Block und Stein aus  
neuerem Steinschlagereignis



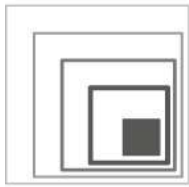


Blockschutt mit großen Blöcken“



<p>Bestehende Dränagen Bereich „Fronebner“</p>		

Titel/ Titolo	Projekt/Progetto	Anlage/Allegato	
<p>Machbarkeitstudie Verbindung Skipiste „Drei Zinnen“ und „Brugger Leite“  Geologisch-geomorphologische Beschreibung</p>	<p>G2015-113</p>	<p>A1</p>	<p>FOTODOKUMENTATION</p>



**BAUKANZLEI**  
Sulzenbacher & Partner

- Dr. Ing. Francesco Di Lorenzo
- Dr. Ing. Ralf Pellegrini
- Dr. Geol. Ursula Sulzenbacher
- Dr. Ing. Walter Sulzenbacher



**Fachbüro für:** Ingenieurbau · Statik · Mobilität · Wasserversorgung  
Abwassertechnik · Energie · Geologie · Geotechnik · Baumanagement  
**Ufficio specializzato in:** Ingegneria edile · Strutture · Mobilità · Idraulica  
Energia · Geologia · Geotecnica · Management edilizio

Goethestraße 13d Via Goethe · I - 39031 Bruneck-Brunico · Tel: 0474 410 949 · Fax: 0474 410 266 · info@sulzenbacher-ing.it · www.sulzenbacher-ing.it

Projekt -  
Progetto:

**Vorprojekt zur  
Errichtung einer Skipiste  
Bereich Ausbau „Helm“**

Datum – data:

02.09.2016

G2016-75

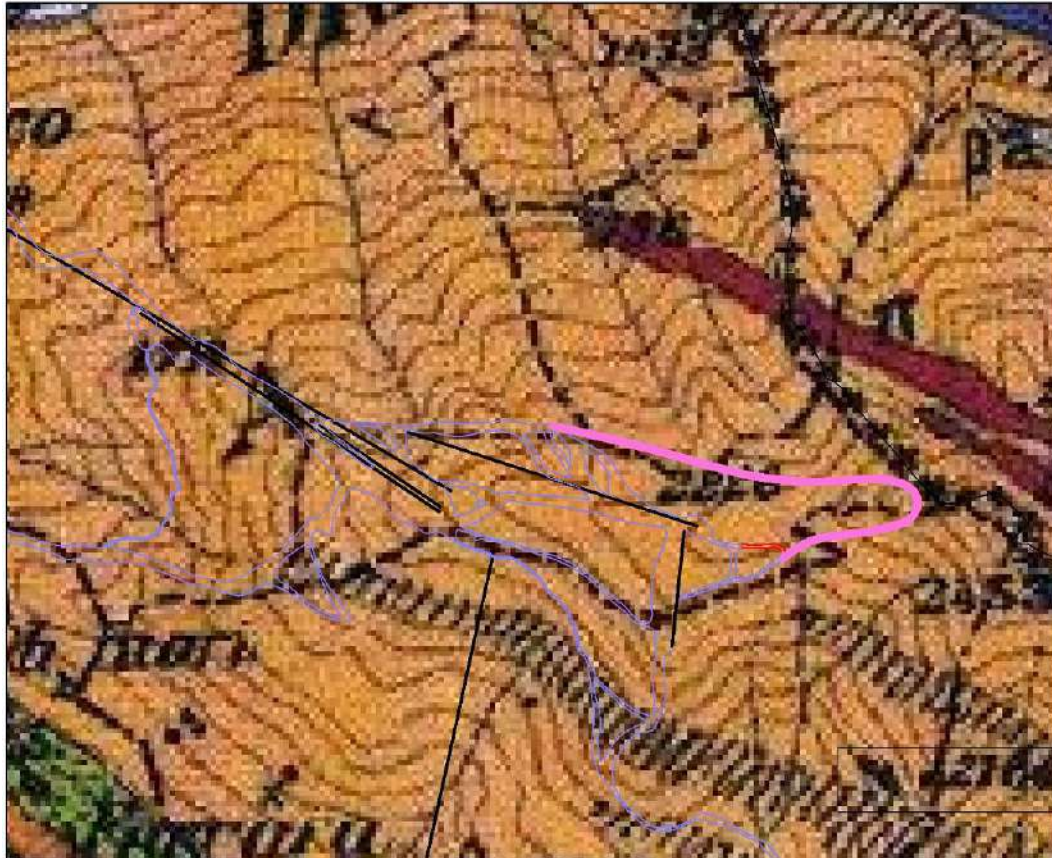
**Detaillierte Beschreibung der betroffenen Schutzgüter**

**BODEN UND UNTERGRUND**

Geologisch-geomorphologische Argumente

Die geplante Skipiste zum Ausbau des „Helm“ liegt am Fuße des Helm und verbindet diesen mit der Bergstation der Aufstiegsanlage des „Helm“ und „Hahnspiel“. Der hier untersuchte Abschnitt liegt vom geologischen Gesichtspunkt aus gesehen innerhalb der basalen metamorphen südalpinen Einheiten, dem Quarzporphyr.

Der Quarzporphyr wird aus graugrünem Quarzphyllit mit Quarzknuern und Quarzlinien aufgebaut, teilweise sind vor allem in diesem Bereich rund um den Helm verbreitet Porphyroide aufgeschlossen. In Bereichen sind mylonitisierte Bänder eingeschaltet, dies bedingt eine geringe Gesteinsfestigkeit und die Ausbildung feinblättriger Verwitterungsprodukte.



Auszug aus dem Orthofoto der Autonomen Provinz Bozen Befliegung 2011  
Estratto dall'ortofototo della Provincia Autonoma di Bolzano- ripresa 2011

**Abb 1:** geologische Karte (Carta geologica D'Italia) mit Trassenverlauf der Skipiste;

### Sturzprozesse

Im Untersuchungsgebiet besteht kein Risiko durch abgebarer Volumen. Es konnten keine Felswände mit potenziellen Ablösebereichen im projektrelevanten Einzugsgebiet festgestellt werden. Im Untersuchungsgebiet und im relevanten Umfeld sind keine steinschlaggefährdeten Zonen vorhanden.

### Rutschungen

Die Kartierung im Gelände konnte keine Hinweise für aktive Rutschprozesse erkennen lassen. Dies belegen auch die Luftbildauswertung aus verschiedenen Befliegungen und die Analyse des Laserscan-Modelles. Aufgrund unserer durchgeführten Felderhebungen und Datensammlungen kann zusammenfassend festgelegt werden, dass keine aktive Gefährdung dieses Bereiches durch Massenbewegungen besteht.

## WASSER

### Trinkwasserschutzzone:

Die Trasse der geplanten Skipiste verläuft zum Teil durch die Schutzzone III der Trinkwasserquellen „Lärchenhütte“ sowie durch die Zone III der Trinkwasserquellen „Schneider Wasserle- Mühlbach Brand“.

Im Trinkwasserschutzplan dieser **Quellen „Lärchenhütte“** (ausgewiesen gem. Art 18 des L.G: vom 18.06.2002, nr.8 in geltender Fassung) sind die Vorgaben und Schutzbestimmungen, welche innerhalb der ausgewiesenen Schutzzone gelten festgelegt.

Für die Schutzzone III sind Grabungstiefen von bis zu 3 m zulässig, das Grundwasser/Hangwasser darf dabei aber keinesfalls erreicht werden. Im Schutzplan ist auch angeführt, *„alle Skipisten, Rodelbahnen und Langlaufloipen müssen eine stabile und lückenlose Begrünung haben und der Abfluss der Oberflächenwässer muss geregelt werden, um Erosion zu vermeiden“.*

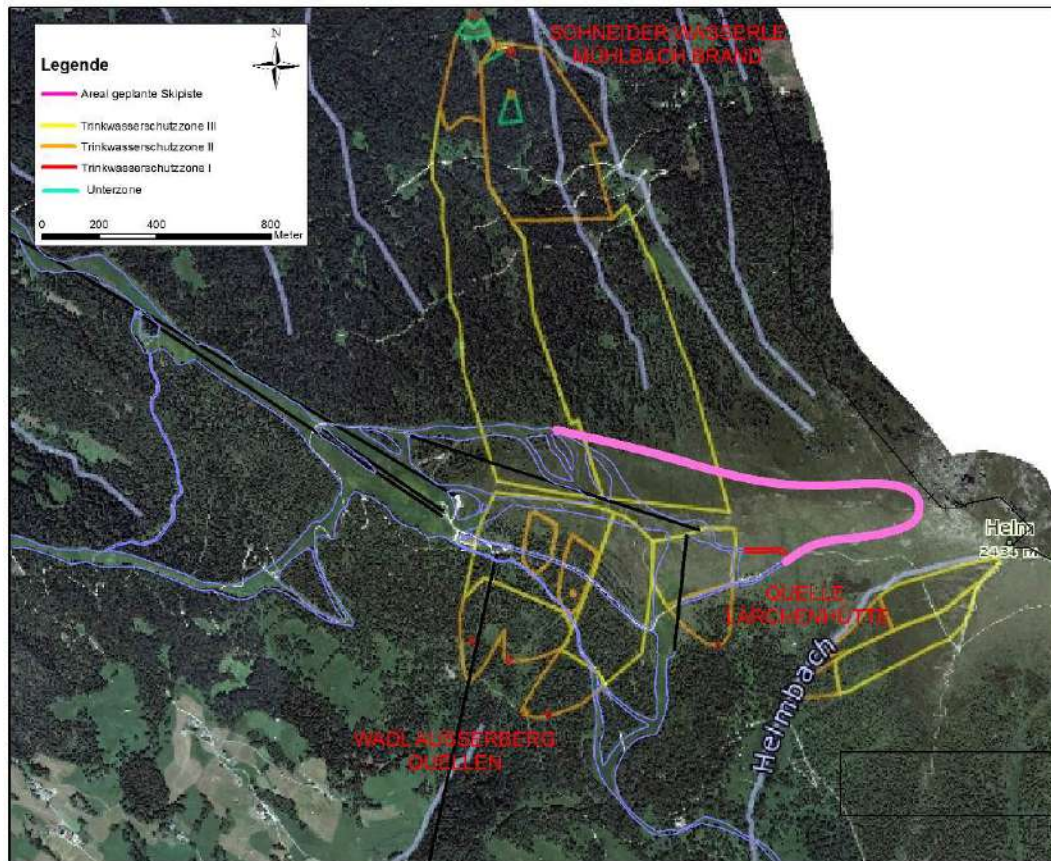
*„Bei Aufschlussbohrungen zur Erkundung des Untergrundes müssen geeignete Sicherheitsvorkehrungen getroffen und trinkwassergeeignete Stoffe verwendet werden, wie biologisch abbaubare Schmiermittel sowie Ölauffangwannen unter den Bohrgerät“*

Im Trinkwasserschutzplan dieser **Quellen „Schneider Wasserle- Mühlbach Brand“** (genehmigt mit Dekret des Landesrates für Natur und Umwelt, Raumordnung, Wasser und Energie nr.327 vom 11/07/2005) sind die Vorgaben und Schutzbestimmungen, welche innerhalb der ausgewiesenen Schutzzone gelten festgelegt.

*Für die Schutzzone III sind Grabungsarbeiten nur mit positivem hydrogeologischem Gutachten. Der Arbeitsbeginn muss mindestens 14 Tage vorher dem Trinkwasserkonzessionär mitgeteilt werden*

*Die Errichtung von Freiluftsportanlagen (Skigebiete usw.) kann mit vorherigem positivem Gutachten des Landesamtes für Gewässernutzung nach Vorlage eines geologischen Gutachtens genehmigt werden, sofern sich dadurch keine Verunreinigungsgefahr für das Grundwasser ergibt.*





Auszug aus dem Orthofoto der Autonomen Provinz Bozen Befliegung 2011  
Estratto dall'ortofoto della Provincia Autonoma di Bolzano- ripresa 2011

**Abb 2:** Trinkwasserschutzzone der Quellen Schneider Wasserle- Mühlbach Brandl, sowie der Quellen Lärchenhütte

### **Voraussichtliche Umweltauswirkungen**

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass bei Einhaltung der Milderungsmaßnahmen, welche sich vor allem auf die Schutzbestimmungen innerhalb der beiden Trinkwasserschutzgebiete Quellen „Lärchenhütte“ und Quellen „Schneider Wasserle-Mühlbach Brandl“ beziehen, hierbei sind die Grabungstiefen zu berücksichtigen, sowie im Zuge der Grabungsarbeiten auf die Beeinflussung des Untergrundes sowie der Oberflächenentwässerung Rücksicht zu nehmen. Bei einer Einhaltung der diesbezüglichen Bestimmungen ist die geplante Trasse der Aufstiegsanlage mit Skipiste aus geologisch-hydrogeologischer Sicht realisierbar und kann demnach als positiv bewertet werden.

### **Milderungsmaßnahmen**

Die Vorgaben aus dem Schutzplan der TWSZ – TWSZ III der „Quellen „Lärchenhütte“ und Quellen „Schneider Wasserle- Mühlbach Brandl“ müssen berücksichtigt werden. Dränagen für oberflächlich abfließende Wässer müssen vorgesehen werden.

### **Ausgleichsmaßnahmen:**

### **Überwachungsmaßnahmen:**

Die Grabungsarbeiten müssen geologisch begleitet werden und vom Amt für Gewässernutzung koordiniert sein.

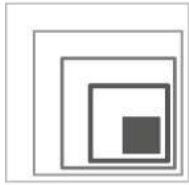
Dr. geol. Ursula Sulzenbacher

Panoramaübersicht auf den Verlauf der geplanten Skipiste, zum Ausbau des Helm



Kommentiert [US-BS1]:

Titel/ Titolo	Projekt/Progetto	Anlage/Allegato	
Bereich Ausbau „Helm“	G2014-75	A1	FOTODOKUMENTATION



Projekt - Progetto:	<b>Machbarkeitsstudie Anbindung Mitterberg Geologisch-geomorphologische Beschreibung</b>		
Datum – data:	22.03.2017	Datum – data:	22.03.2017

### **Detailliert Beschreibung der betroffenen Schutzgüter**

#### **BODEN UND UNTERGRUND**

##### Geologisch-geomorphologischer Überblick

Der geplante Skiweg liegt auf dem Mitterberg, welcher auf der nördlichen Hangflanke oberhalb von Moos (Gemeinde Sexten) liegt.

Er beginnt östlich der Kiniger/Tschurtschner Höfe, folgt dem bestehenden Forstweg und dann dem Wanderweg nr. 4c und quert dann den Mitterberg zwischen den bestehenden Hofstellen Ederhofe und Pfeihofer um dann in die bestehende Skipiste einzumünden.

Der hier untersuchte Abschnitt liegt vom geologischen Gesichtspunkt aus gesehen innerhalb der Südalpen mit permomesozoische Sedimentablagerungen (Sextner Konglomerat), Teile der Trasse sind mit quartären Ablagerungen überlagert der obere Bereich liegt innerhalb des kristallinen Quarzphyllites.

Am Beginn des geplanten Skiweges ist das Sextner Konglomerat (Oberperm) aufgeschlossen, welches konkordant auf dem Waibrucker Konglomerat aufliegt und meist eine rote Farbe hat. Der Gesteinsbestand setzt sich neben Quarz- und Kristallingschiebe sowie auch aus Vulkanit-, Kalk-, Sandstein und Silitgeröllen zusammen. Innerhalb der Abfolge können dickbankige Grobkonglomerate mit dünnbankigen Sandsteinen wechsellagern.

Das Sextner Konglomerat, wie auch das Waidbrucker Konglomerat sind Wildbachablagerungen, sie bauen große Schwemmkegel auf, die in weite, am Fusse des Reliefs gelegene Depressionen eingelagert sind.

Der Kontakt zum kristallinen Quarzphyllit ist durch eine Überschiebung gekennzeichnet. Im Störungsbereich ist tektonisch beanspruchter Quarzphyllit vorhanden und es konnten Vernässungszonen orographisch rechts des Helmbaches festgestellt werden.

Der Quarzphyllit ist in seinem Erscheinungsbild recht unterschiedlich. Im untersuchten Gebiet tritt er als spröder Phyllit zum Vorschein, mit allgemein schlechten geomechanischen



Eigenschaften. Der Phyllit verwittert leicht, dadurch können in steilen Bereichen Massenbewegungen (Sturz/Rutschung) ausgelöst werden, ein Nachbrechen des stark tektonisierten Quarzphyllite in frischen Anbrüchen ist zumeist möglich.

Vor allem im unteren Bereich der geplanten Trasse konnten Festgesteinsaufschlüsse des Sextner Konglomerates kartiert werden.

### Steinschlaggefahr

Im Bereich des bestehenden Forstweges von den Kinigerhöfen bis auf die Höhe der Höfe Golser wurden Bereiche mit Steinschlaggefahr festgestellt. Für diesen Bereich wurde bereits eine Steinschlagsimulation durchgeführt. Dadurch konnten die Energien definiert und die konkrete Schutzmaßnahmen können in den folgenden Projektphasen gemeinsam mit dem Projektanten noch genauer definiert werden.

Die Ablösebereiche liegen am Top eines steilen Hanges, welcher sich von 1.380 bis auf 1.500 m ü. MH erstreckt. Die Hangneigungen liegen zwischen 25° - 40° welche von mehreren subvertikalen Stufen unterbrochen wird. Die oberste Steilstufe erstreckt sich von 1.450 auf 1.500 m ü. MH, dieser Bereich kann als Hauptablösezone bezeichnet werden. Teile dieses Hangabschnittes sind nicht bewaldet, Baumstümpfe bis zu einem Meter sind Zeugen einer vorangegangenen Rodung. Unterhalb des Mutterbodens kommen feine bis grobe Kiese bis Blockwerk (Durchmesser bis zu 30 cm) zum Vorschein, dieser fächerförmig abgelagerte Hangschutt ist ein Erosionsprodukt der aufgeschlossenen Felswände

Die Felsaufschlüsse bestehen vorwiegend aus permischen Sedimentgesteinen, dem Sextner Konglomerat.

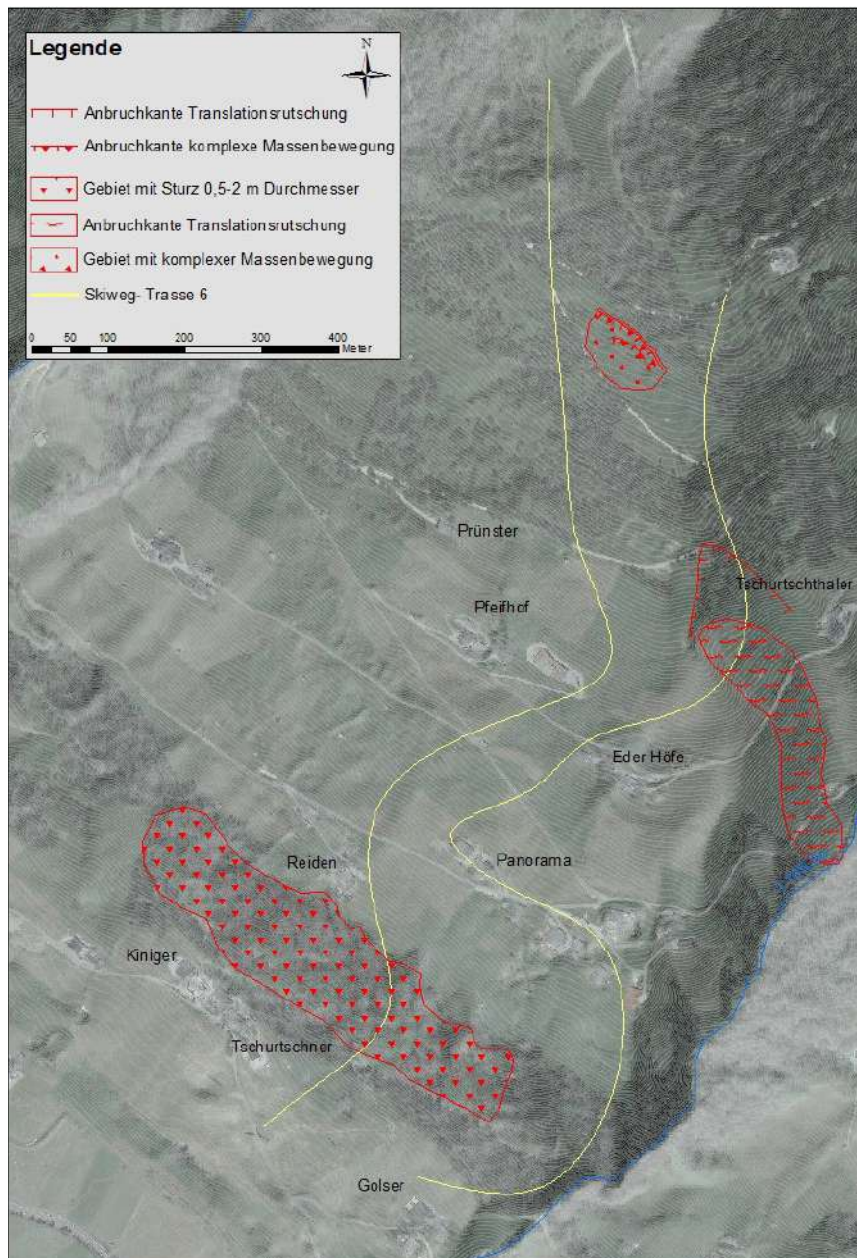


Abb 1: geomorphologische Karte

### Rutschungszonen

Im oberen Bereich der hier untersuchten Trasse konnten 2 Rutschungszonen festgestellt werden.

#### *Rutschung vor dem Tschurtschenthalerhof:*

Diese Rutschungszone ist auch im Kataster der Massenbewegungen unter der Nummer Begehungsprotokoll 42981 (Begehungsprotokoll) eingetragen, im November 2000 löste sich eine Rutschung von 1,5 m Tiefe entlang einer Abbruchkante oberhalb der Straße und beförderte Material bis in den flachen Hangbereich hinunter. Dieser Bereich ist auch heute noch im Gelände kartierbar.

### *Rutschung/ Vernässungszone oberer Bereich der Trasse*

Wie auf der geomorphologischen Karte vermerkt konnte auch im oberen Bereich der geplanten Trasse eine Rutschungszone, welche sich als Vernässungszone zur Zeit unserer Erhebungen darstellte, festgelegt werden. Dieser Bereich stellt sich für uns als oberflächige Bewegung und gut kontrollierbare Situation im Gelände dar.

## **WASSER**

### Schutzzonen

Die geplante Trasse liegt außerhalb von bekannten Trinkwasserschutzzonen.

### Hydrogeologie

Im oberen Bereich der Trasse können lokal einige Wasseraustritte beobachtet werden diese müssen in den weiteren Projektschritten genau erhoben und beobachtet.

### **Voraussichtliche Umweltauswirkungen**

Basierend auf den hier dargelegten Beobachtungen, kann für die geplante Trasse im unteren Bereich mit Steinschlaggefahr eine Steinschlagschutzsicherung mit verschiedenen Stabilisierungsmaßnahmen vorgeschlagen werden:

Im **Abschnitt 1** soll ein Steinschlagdamm zur Sicherung des Skiweges errichtet werden. Diese Sicherungsmaßnahme ist aus morphologischer Sicht sehr gut realisierbar, da der flach auslaufende bestehenden Schuttkegel sehr gut durch eine Aufschüttung des bestehenden Materials, mit Abtrag im hinterlagernden Abschnitt an die Sprunghöhen von 1,45- 2 m angepasst werden kann.

Der **2te Abbruchbereich** kann durch Sicherungsmaßnahmen in der Felswand stabilere werden, hierbei sollte eine Felssäuberung und in 2 Bereiche eine Fixierung von losen Blöcken durch Felsnägel realisiert werden.

Die **Ablösebereiche 3**, welche mit Wald bestockt sind können durch eine Säuberung der Böschung mit entfernen der losen Steine/Blöcke gesichert werden.

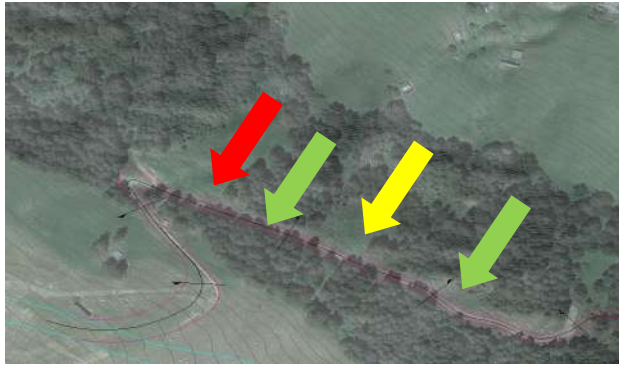


Abb 2: Verschiedene Ablöse zonen

Der Rutschungsbereich vor dem Tschurtschenthalerhof sollte bei der definitiven Trassierung berücksichtigt werden. Der geplante Skiweg soll diesen Bereich nicht durchqueren. Der Bereich mit oberflächigen Bewegungen im oberen Trassenabschnitt muss noch genauer beobachtet werden, hier könnte die Ableitung der Oberflächenwässer oder gezielte Dränagen bereits zu einer Kompatibilität mit den geomorphologischen Gegebenheiten beitragen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass bei Einhaltung der oben angeführten Maßnahmen der geplante Skiweg keine Umweltauswirkungen in Bezug auf geologische-hydrogeologische Aspekte haben wird und deshalb aus geologischer Sicht positiv bewertet werden kann.

#### **Milderungsmaßnahmen:**

Steinschlagsicherung im unteren Bereich und die Ableitung der Oberflächenwässer im oberen Bereich sowie Aussparung des Rutschungsbereiches vor den Tschurtschenthalerhof.

#### **Ausgleichmaßnahmen:**

#### **Überwachungsmaßnahmen:**

Geomechanische Detailkartierung der Felsbereiche im Zuge der Festlegung der Sicherungsmaßnahmen sowie kontinuierliche Kontrollbegehungen mit gekoppelter Felssäuberung vor jeder Öffnung dieses Skiweges.

22.03.2017

Dr. geol. Ursula Sulzenbacher

ANLAGE 1: Fotodokumentation



Erster Abschnitt entlang des bestehenden Forstweges



Blick auf den Wanderweg 4c, welcher im unteren Bereich als Trasse für den Skiweg verwendet werden soll



Stumme Zeugen



Oberer Bereich des Wanderweges  
4c



Blick Richtung Reiden Höfe



Titel/ Titolo	Projekt/Progetto	Anlage/Allegato	
Machbarkeitstudie Anbindung Mitterberg Geologisch-geomorphologische Beschreibung	G2016-75	A1	FOTODOKUMENTATION