

PLANUNGSBÜRO  
STUDIO TECNICO  
Dr. Matthias Platzer  
I-39100 Bozen (BZ)  
Andreas Hofer Str. 9  
Tel.: +39 0471 050072  
Fax: +39 0471 050073  
www.alpinexpert.it

- alpine naturgefahren • pericoli naturali
- verbauungs- und sicherungstechnik • tecnologia di protezione
- hydrologie • idrologia
- naturraummanagement • gestione territoriale
- hoch- und tiefbau • infrastrutture e edilizia
- gis-dienstleistungen • servizi gis



**GEMEINDE  
COMUNE DI**

SEXTEN

SESTO

**PROJEKT  
PROGETTO**

**ERNEUERUNG UND ERWEITERUNG DER  
AUFSTIEGSANLAGE "PORZEN"  
MIT UMBENENNUNG IN "GAMSSTEIG"  
UND OPTIMIERUNG DER PISTENANBINDUNG  
IM SKIGEBIET ROTWAND**

**INHALT  
CONTENUTO**

**BERICHT  
LAWINEN- UND WILDBACHGEFAHR**

**AUFTRAGGEBER  
COMMITTENTE**



Drei Zinnen AG  
Schattenweg 2/F  
I-39038 Innichen – Vierschach (BZ)

Der Techniker – Il tecnico

**UNTERSCHRIFT  
FIRMA**

Digitale Signatur/Firma digitale

**DATUM  
DATA**

27.02.2023

ERSTELLT / ELABORATO  
M. Platzer / M. Reichegger

GEPRÜFT / ESAMINATO  
M. Platzer

AUSGABE / EDIZIONE  
(1) Feb2023

GUTACHTEN / PARERE  
ST\_UVS\_Gamssteig\_WLG

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Anlass</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Gesetzliche Vorgaben</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Inhalt</b> .....	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Bewertungsgrundlagen</b> .....	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Das Untersuchungsgebiet</b> .....	<b>4</b>
5.1	Geographische Abgrenzung .....	4
5.2	Geologisch-geomorphologischer Überblick .....	5
5.3	Wald und Vegetation .....	5
5.4	Kennung der betroffenen Einzugsgebiete .....	6
<b>6</b>	<b>Hinweise zum geplanten Bauvorhaben</b> .....	<b>12</b>
6.1	Lage der geplanten Aufstiegsanlage – Projekt.....	12
6.2	Lage der geplanten Skipiste – Projekt.....	13
6.3	Lage der geplanten Aufstiegsanlage – Variante.....	14
6.4	Lage der geplanten Skipiste – Variante.....	15
<b>7</b>	<b>Gefahrenprüfung – Lawinengefahr</b> .....	<b>16</b>
7.1	Vorhandene Lawinendokumentation .....	16
7.2	Bestehende Lawinenverbauungen .....	17
7.3	Anbruchdisposition.....	17
7.4	Lawinenbeschreibung.....	19
7.5	Lawindynamische Nachweise.....	20
7.6	Spezifische Gefahrensituation .....	23
<b>8</b>	<b>Gefahrenprüfung – Wildbachgefahr</b> .....	<b>24</b>
8.1	Vorhandene Wildbachdokumentation.....	24
8.2	Bestehende Wildbachverbauungen.....	24
8.3	Generelle Gefahrensituation .....	24
8.4	Spezifische Gefahrensituation .....	25
<b>9</b>	<b>Notwendige schutztechnische Maßnahmen zur Reduzierung der vorhandenen Risikosituation</b> .....	<b>26</b>
9.1	Schutzmaßnahmen entlang der Liftrasse „GAMSSTEIG" (Projekt) .....	27

9.2	Schutzmaßnahmen entlang der Skipisten „PORZEN" und „PARFAL“ (Projekt) .....	28
9.3	Schutzmaßnahmen entlang der Liftrasse „GAMSSTEIG" (Variante).....	28
9.4	Schutzmaßnahmen entlang der Skipisten „PORZEN" und „PARFAL“ (Variante)...	28
<b>10</b>	<b>Beurteilung möglicher Auswirkungen des Vorhabens auf die generelle hydrogeologische Gefahrensituation .....</b>	<b>29</b>
<b>11</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>30</b>
	Abbildungsverzeichnis.....	31
	Tabellenverzeichnis.....	31

## Anhangverzeichnis

- A Übersicht/Projektgebiet 1:30'000**
- B Übersicht der geplanten Skigebietserweiterung 1:7'500**
- C Lawinensituation und festgestellte Anbruchgebiete 1:7'500**
- D Wirkungsnachweis Lawinenschutzdamm Bergstation 1: 5'000**
- E Schätzung des Anrisskriteriums**

## 1 Anlass

Um die Wettbewerbsfähigkeit des Wintertourismus im Hochpustertal sowie die wirtschaftliche und soziale Zukunft der heimischen Betriebe zu sichern, ist die Drei Zinnen AG stets darum bemüht, den Skibetrieb auf den Skibergen Haunold, Helm, Stiergarten und Rotwand so attraktiv und abwechslungsreich wie möglich zu gestalten. Damit verbunden soll der bereits im Jahr 1974 in Betrieb gegangene Schlepplift „PORZEN“ abgebrochen und durch einen modernen 6er-Sessellift mit der Bezeichnung „GAMSSTEIG“ auf abgeänderter Trasse ersetzt werden. Neben der neuen Aufstiegsanlage wird auch die bestehende Skipiste verlängert und ein neuer skitechnischer Anschluss ausgehend von der Bergstation Signau geschaffen. Die geplanten Maßnahmen sollen insgesamt die Erreichbarkeit und die Attraktivität des Skigebietes Rotwand wesentlich verbessern.

Das vorliegende Dokument befasst sich in diesem Zusammenhang mit der Beurteilung der Lawinen- und Wildbachgefahr im Bereich des geplanten Erneuerungs- und Erweiterungsvorhabens.

## 2 Gesetzliche Vorgaben

Die vorliegende Arbeit beinhaltet die hydrogeologisch-hydraulischen Nachweise gemäß folgender Landesgesetzgebung:

- Gefahrenzonenplanung: Landesgesetz vom 10. Juli 2018, Nr. 9 (Raum und Landschaft, Art. 55),
- Dekret des Landeshauptmanns vom 9. November 2021, Nr. 35. Durchführungsverordnung über den Bau und Betrieb von Seilbahnanlagen im öffentlichen Dienst, Art. 15 (Nichtbestehen von Erdbeben- und Lawinengefahr).
- Landesgesetz vom 23. November 2010, Nr. 14 – Ordnung der Skigebiete, Art. 7 (Allgemeine technische Anforderungen an die Skipisten) und Art. 13 (Sicherung der Pisten).

## 3 Inhalt

Inhalt bzw. Gegenstand der vorliegenden Arbeit sind:

1. **Die Untersuchung und Analyse der Lawinen- und Wildbachgefahr in Bezug auf den geplanten Bau der Aufstiegsanlage „GAMSSTEIG“, die Erweiterung der Skipiste „PORZEN“ sowie die neu geplante Skipiste „PARFAL“.**
2. **Definition der notwendigen schutztechnischen Maßnahmen zur Reduzierung eventuell vorhandener Gefahren- und Risikobereiche.**
3. **Beurteilung möglicher Auswirkungen des Erneuerungs- und Erweiterungsvorhabens auf die Gefahrensituation sowohl auf lokaler als auch auf regionaler Ebene.**

## 4 Bewertungsgrundlagen

Folgende Unterlagen wurden zur Ausarbeitung der vorliegenden Studie verwendet:

[1] Daten der Autonomen Provinz Bozen:

- Digitales Geländemodell mit einer Rasterweite von 2.5 m (Lidar)
- Grundkarten (M = 1:5'000 bzw. M = 1:10'000) und Orthofotokarten
- Lawinenkataster und Lawinengefahrenkarte (CLPV)
- Ereignisdokumentation und Niederschlagsdaten der Agentur für Bevölkerungsschutz
- Gefahrenhinweiskarten – Digitaler Geodatenatz des Landes mit den Wirkungsbereichen verschiedener Naturgefahren auf regionaler Ebene
- Andere öffentlich zugängliche Geodaten (Bodenbedeckung usw.)
- Gefahrenzonenplan der Gemeinde Sexten (2017)

[2] Extremwerte der 3-Tagesneuschneesummen aus dem Italien-Österreich Interreg IV – Projekt „3PClim“

[3] Projektdaten Ingenieurbüro IPM, Bruneck, Februar 2023:

- Beschreibung Zielsetzung
- Unterlagen zum Technischen Projekt (Übersichtskarte, Orthofotoplan, Lageplan, Schnitte)

[4] Eigene Gutachten und Studien:

- Errichtung der Aufstiegsanlage Signaue. Erklärung über die nicht bestehende Erdbeben- und Lawinengefahr gemäß DLH vom 13. November 2006, Nr. 61 (2007).

## 5 Das Untersuchungsgebiet

Die vorliegende Gefahrenprüfung nimmt Bezug auf die Lage und den Umfang der geplanten Eingriffe gemäß den zur Verfügung gestellten Projektunterlagen vom Februar 2023, erstellt durch das Ingenieurbüro IPM (Bruneck) in Zusammenarbeit mit dem Planstudio (St. Lorenzen). Demnach wird, unter Berücksichtigung der Vorgaben durch das gegenständliche UVS-Verfahren, zwischen Projekt und Variante betreffend die geplante Aufstiegsanlage sowie bezüglich der geplanten Skipisten unterschieden.

### 5.1 Geographische Abgrenzung

Die geographische Abgrenzung des Untersuchungsgebietes erfolgt im Süden durch den Felsaufschwung mit den Rotwandköpfen und der Wurzbachspitze (2675 m), die die nördlichen Vorgipfel der Sextner Rotwand darstellen. Auf der Ostseite bildet die Wasserscheide

zum Rotlahntal mit dem öffentlichen Gewässer J.105.60 die natürliche Untersuchungsgebietsgrenze, das Üblertal jene auf der Westseite. Gegen Norden wird das Projektgebiet durch den Sextenbach (J.105) abgegrenzt. Höhenmäßig erstreckt sich das Projektgebiet zwischen 1600 m und 2300 m SH.

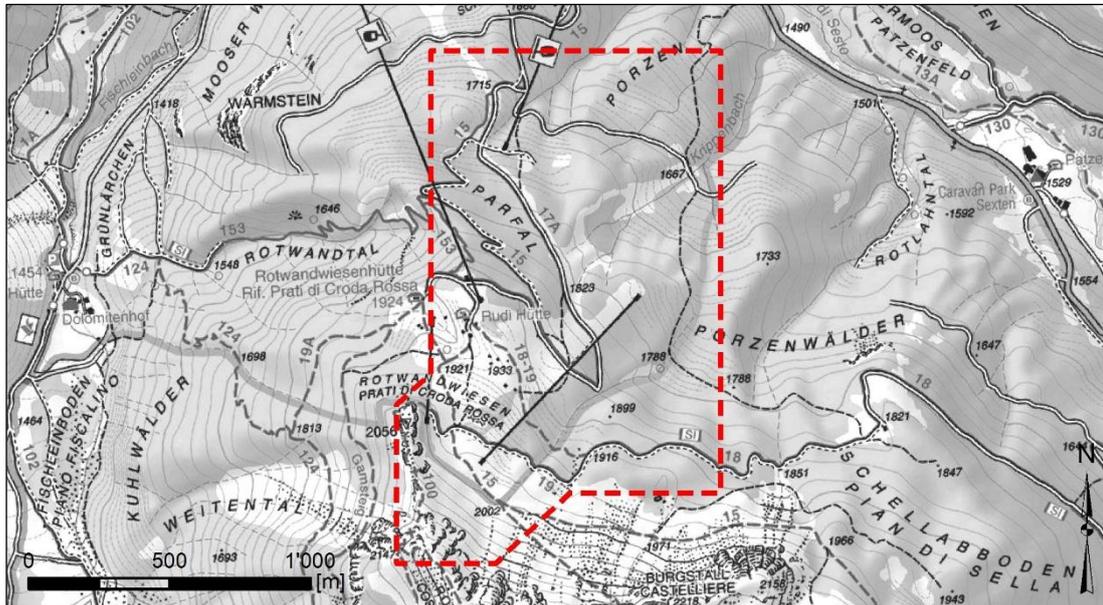


Abbildung 1: Übersichtskarte mit dem Untersuchungsgebiet auf der orographisch linken Talseite unterhalb der Sextner Rotwand.

## 5.2 Geologisch-geomorphologischer Überblick

Die Sextner Dolomiten sind Teil der Südalpen. Sie liegen im äußersten Nordosten der Dolomiten, die dort im Osten an die Karnischen Alpen grenzen und im Norden durch eine große Bruchlinie – die "Periadriatische Naht" oder "Pustertallinie" – von den Ostalpen getrennt werden.

Auf dem kristallinen Sockel aus quarzreichen Schiefen lagern zunächst das Waidbrucker und Grödner Konglomerat. Es folgen die schwefelhaltigen Bellerophon Schichten und bis auf etwa 2000 Meter Höhe die bunten, tonig-kalkigen Werfener Schichten, die im Landschaftsbild kaum hervortreten, weil sie mit dichtem Wald bedeckt sind. Die fruchtbaren Böden der Werfener Schichten nutzen die Bauern als Bergmähder und Almweiden (Rotwandwiesen). Darüber türmen sich die mächtigen, wild zerklüfteten Wände des Schlerndolomits empor. Sie verleihen unter anderem der Sextner Rotwand ihr bizarres Aussehen.

## 5.3 Wald und Vegetation

Aus vegetationskundlicher Sicht ist das Projektgebiet aufgrund seiner inneralpiner Lage durch lange und kalte Winter mit einer durchgehenden Schneedecke von 4-6 Monaten geprägt. Die subalpine Höhenstufe, in der das Untersuchungsgebiet maßgeblich zu liegen kommt, wird dementsprechend durch Fichten- und Lärchenwälder dominiert, wobei die höher gelegenen Regionen (ab 1850 m) der Lärche vorbehalten sind. Die mächtigen

Hangschuttfelder unterhalb der Rotwandköpfe sind zudem vielerorts durch ausgedehnte Latschenfelder geprägt.

Der im Gebiet stockende, subalpine Fichtenwald kommt hauptsächlich in den Untereinheiten Subalpiner Karbonat-Fichtenwald mit Kahlem Alpendost und Bodenbasischer (Fichten-) Lärchen-Zirbenwald mit Sauerklee vor. Der nahezu reine Lärchenwald im Gebiet tritt als Karbonat-Lärchen-Zirbenwald mit Wimper-Alpenrose auf und stellt die potentielle Waldgesellschaft am oberen Ende der forstlichen Vegetationszone dar.

Auf den im Untersuchungsgebiet präsenten Schutthänge im Bereich der Waldgrenze findet sich im Unterwuchs oft die Latsche und die Vogelbeere. Fichte und Grünerle sind, wenn überhaupt, nur einzeln beigemischt. Der Unterwuchs im tiefer gelegenen, forstlich und weidewirtschaftlich genutzten Fichtenwald ist oftmals vergrast.

#### 5.4 Kennung der betroffenen Einzugsgebiete

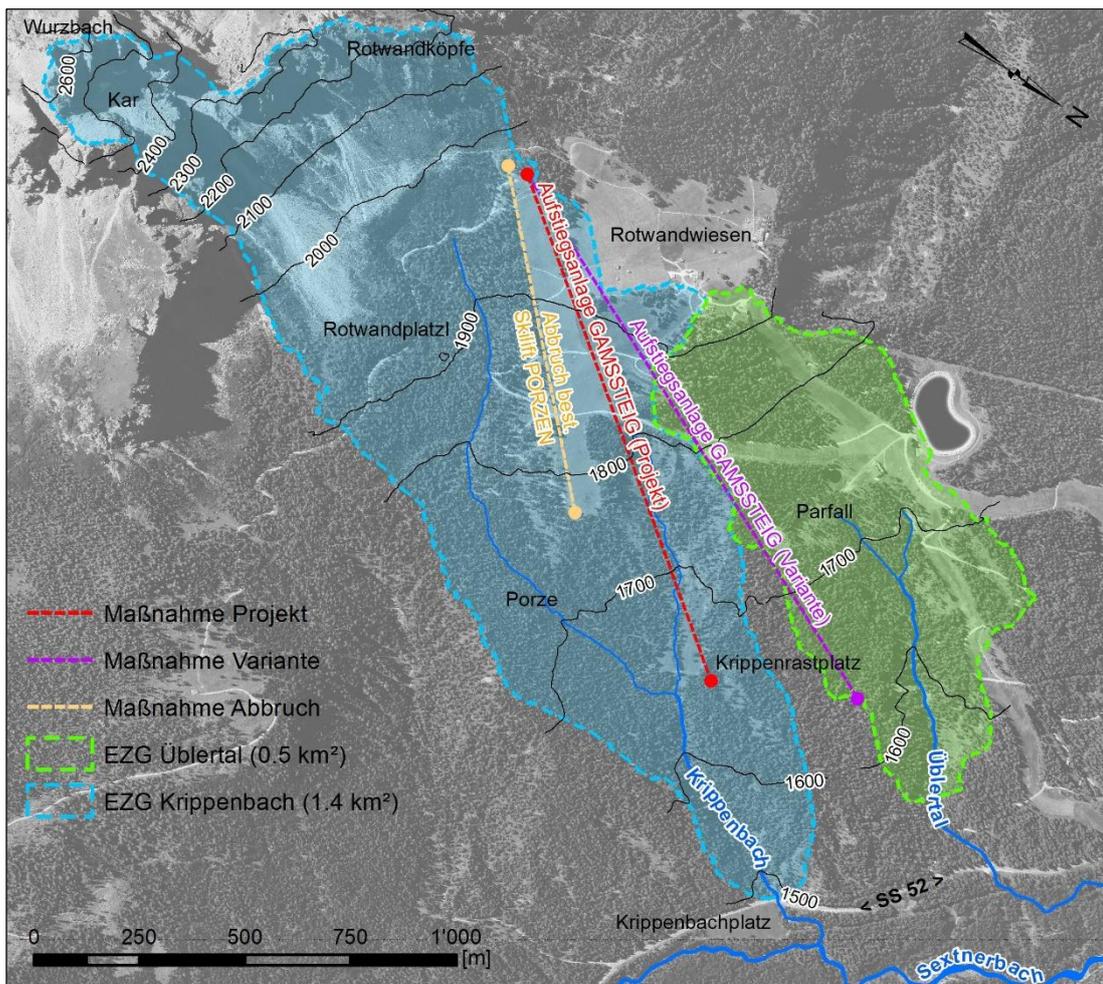
Das Untersuchungsgebiet (Projekt und Variante zum Projekt) betrifft aus hydrologischer Sicht mehrheitlich das Einzugsgebiet des Krippenbaches (J.105.57), einem linksseitigen Zubringer des Sextnerbachs (J.105). Ein kleinerer Teil des Untersuchungsgebietes fällt in das Einzugsgebiet des Üblertals, dessen Wasser ebenfalls Richtung Sextnerbach abfließen (kein öffentliches Gewässer).

Gemäß den durchgeführten Untersuchungen weist der Krippenbach am Gebietsauslass bei 1490 m SH eine Einzugsgebietsfläche von 1.4 km<sup>2</sup> auf. Vom höchsten Punkt des Einzugsgebietes (Wurzbachspitze, 2675 m) bis zum Gebietsauslass wird vom Gewässer ein Höhenunterschied von 1185 m überwunden. Die mittlere Höhenlage des Einzugsgebietes beträgt 1900 m, die maßgebende Exposition ist Nordost. Die Analyse bezüglich der Hangneigungen für das betreffende Gebiet ergab eine mittlere Geländeneigung von 24.4° (≈ 45%), wobei die steilsten, zusammenhängenden Geländepartien durch den steil aufschwingenden Felsgrat zwischen Rotwandköpfe und Wurzbachspitze gebildet werden. Das Einzugsgebiet des Krippenbachs ist im Bereich der mäßig geneigten Rotwandwiesen (Almwiesen, Skipiste) anthropogen überprägt. Der entsprechende Anteil ist jedoch relativ gering (ca. 10%). Der weit größere Teil ist von Wald (56%), vegetationsarmen Lockermaterialflächen und anstehenden Felsen (23%) bedeckt.

Das Gewässersystem des Krippenbachs weist eine Länge von knapp 2.8 km auf. Es ist gekennzeichnet durch zwei getrennte Oberläufe, welche sich auf 1650 m SH vereinigen und bis auf Höhe der SS 52 – Carnica (1500 m) den eingetieften Mittellauf bilden. Das gewundene, ebenfalls stark eingetiefte Bachbett bis hin zur Mündung in den Sextnerbach auf 1465 m bildet den relativ kurzen Unterlauf. Für das vorliegende Projekt ist vor allem der orographisch linke Oberlauf zwischen dem sog. „Krippenrastplatz“ und der Skipiste „Bad Moos - Rotwandwiesen“ von Bedeutung (EZG-Fläche 0.36 km<sup>2</sup>, Gebietsauslass auf 1660 m SH). Der entsprechende Gewässerabschnitt wird sowohl von der geplanten Aufstiegsanlage „GAMS-STEIG“ als auch von der geplanten Pistenerweiterung „PORZEN“ gequert.

Für das kleinere, im Mittelhangbereich angesiedelte Einzugsgebiet des nur periodisch was serführenden Üblertalgrabens wurde eine Einzugsgebietsfläche von 0.5 km<sup>2</sup> bestimmt. Vom höchsten Punkt des Einzugsgebietes (Bereich Rodwandknotte, 1925 m SH) bis zum Ge bietsauslass auf 1510 m SH wird vom Gewässer ein Höhenunterschied von lediglich 415 m überwunden. Die mittlere Höhenlage des Einzugsgebietes beträgt 1718 m, die maßgebende Exposition ist wiederum Nordost. Die Analyse bezüglich der Hangneigungen für das betref fende Gebiet ergab eine relativ geringe, mittlere Geländeneigung von 19.3° (≈ 35%). Das Einzugsgebiet ist großteils bewaldet, wird aber gleich mehrmals von Skipisten (Signaue, Bad Moos - Rotwandwiesen und Holzriese) durchzogen. Entsprechend uniform präsentiert sich die vorhandene Bodenbedeckung mit 18% begrünter Skipiste und 82% Wald.

Das Gewässersystem des Üblertalgrabens ist durch zwei kurze Seitengräben auf mittlerer Einzugsgebietshöhe und einen, bis 170 m bergseitig der SS 52 stark eingetieften Mittellauf gekennzeichnet. Bis hin zur Unterführung der Staatsstraße verläuft der Graben anschlie ßend linksufrig am eigenen Schwemmkegel. Der Unterlauf des Gewässers beginnt talseitig der Staatsstraße und endet nach einem mehrfach geschlungenen Verlauf bei 1430 m im Sextnerbach.



**Abbildung 2:** Übersicht der vom Vorhaben betroffenen hydrologischen Einzugsgebiete mit der geplanten Aufstiegsanlage „GAMSSTEIG“ laut "Projekt" bzw. laut "Variante" und dem abzubrechenden Skilift „PORZEN“.

### 5.4.1 Hydrologie

Die Bewertung der spezifischen hydrologischen Eigenschaften des Krippenbaches sowie des kleineren Üblertalgrabens erfolgte in Bezug auf die projektrelevanten Schnittstellen (Aufstiegsanlagen und Skipisten).

Die nachfolgend aufgelisteten Gebietskenngrößen stützen sich auf die im Zuge der vorliegenden Gefahrenprüfung durchgeführten Erhebungen sowie auf die auf Basis des digitalen Geländemodells durchgeführten Analysen:

#### Krippenbach (J.105.57):

Hydrologische Kennung		Konzentrationszeit $t_{c_{90\%}}$
Einzugsgebietsfläche [km <sup>2</sup> ]	0.36	
Gebietsauslass [m SH]	1'657	
Mittlere Höhenlage [m SH]	1'810	
Mittlere Geländeneigung [°]	18.5	
Bewaldungsprozent [%]	57	
Gerinnedichte [km/km <sup>2</sup> ]	1.9	
Gerinnebildung [ha]	2.5	
v Gerinne / v Fläche [m/s]	3.0 / 0.1	

**Tabelle 1:** Eingangsdaten für die hydrologischen Analysen des Krippenbaches, bezogen auf den Gebietsauslass bei 1657 m SH.

Die Konzentrationszeit für das 0.36 km<sup>2</sup> umfassende Einzugsgebiet wurde mittels kinematischen Modells mit  $t_c = 22.5$  Minuten abgeleitet.

#### Üblertalgraben:

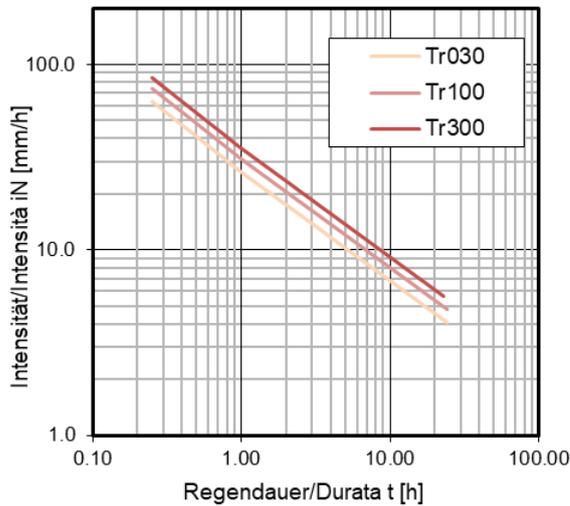
Hydrologische Kennung		Konzentrationszeit $t_{c_{90\%}}$
Einzugsgebietsfläche [km <sup>2</sup> ]	0.10	
Gebietsauslass [m SH]	1'700	
Mittlere Höhenlage [m SH]	1'800	
Mittlere Geländeneigung [°]	17.9	
Bewaldungsprozent [%]	86	
Gerinnedichte [km/km <sup>2</sup> ]	0.8	
Gerinnebildung [ha]	2.0	
v Gerinne / v Fläche [m/s]	3.0 / 0.1	

**Tabelle 2:** Eingangsdaten für die hydrologischen Analysen des Üblertalgrabens, bezogen auf den Gebietsauslass bei 1700 m SH.

Die Konzentrationszeit für das 0.1 km<sup>2</sup> umfassende Einzugsgebiet wurde mittels kinematischen Modells mit  $t_c = 13.5$  Minuten abgeleitet.

### 5.4.1.1 Bemessungsniederschlag

Der Bemessungsniederschlag wurde auf Basis der von der Agentur für Bevölkerungsschutz zur Verfügung gestellten Niederschlagsauswertung aus dem Projekt BASIN30 abgeleitet. Anhand des Niederschlagsintensitätsdiagramms wurde der statistisch ermittelte, klimatisch mögliche Starkregen für die Wiederkehrzeiten 30, 100 und 300 Jahre für die untersuchten, hydrologischen Einzugsgebiete wie folgt bestimmt:

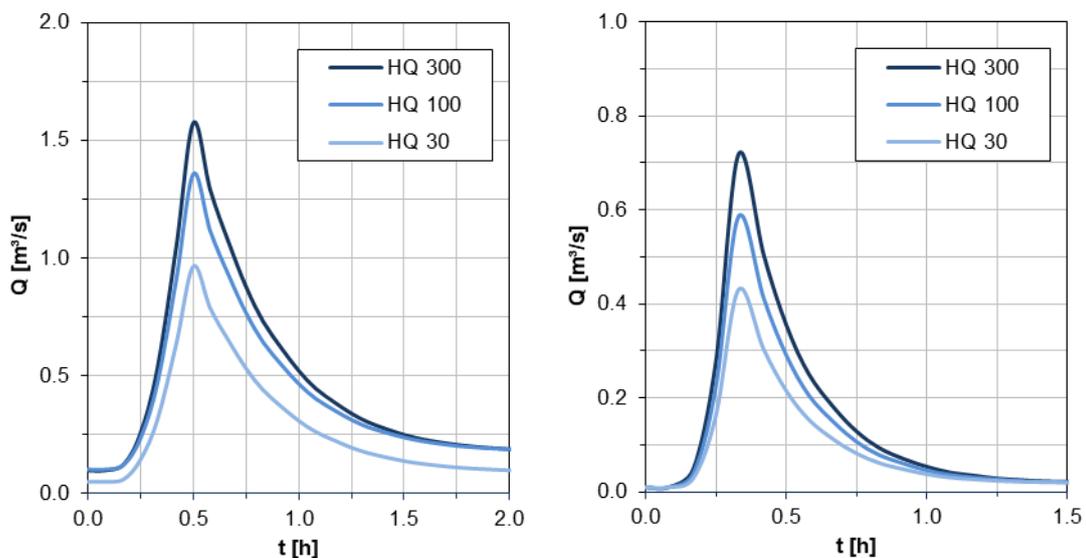


Szenario	N1 [mm]	N2 [mm]
N <sub>30</sub>	18.5	15.5
N <sub>100</sub>	21.9	18.3
N <sub>300</sub>	24.9	20.8

**Abbildung 3:** Niederschlagsintensitätsdiagramm und Effektivniederschlag für das Einzugsgebiet des Krippenbaches (N1) und des Üblertalgrabens (N2) in Bezug auf die ermittelte Konzentrationszeit.

### 5.4.1.2 Reinwasserabfluss

Die Bestimmung der Bemessungsabflüsse für die zwei Untersuchungsgewässer erfolgte unter Verwendung des Programms ABFLUSS des Softwarepakets IWG. Anhand des vorgegebenen Gebietsniederschlags, der Kennwerte der Einzugsgebiete, der Gerinnetichte und der Vorgaben für die Niederschlagsverluste wurden folgende Abflussganglinien am Gebietsauslass errechnet.



**Abbildung 4:** Reinwasserganglinien für den Krippenbach (links) und Üblertalgraben (rechts).

Den sehr kleinen Einzugsgebieten wurde bei der Niederschlags-Abflussberechnung eine Überregnung mit endbetonter Verteilung unterstellt. Dies vorausgeschickt, wurden folgende Scheitelabflüsse und spezifische Abflussspenden für die Wiederkehrintervalle von 30, 100 und 300 Jahren ermittelt:

Untersuchungsgewässer	HQ30 [m³/s]	qs [m³/s/km²]	HQ100 [m³/s]	qs [m³/s/km²]	HQ300 [m³/s]	qs [m³/s/km²]
Krippenbach 0.38 km²	<b>1.0</b>	2.68	<b>1.4</b>	3.77	<b>1.6</b>	4.37
Üblertalgraben 0.10 km²	<b>0.4</b>	4.3	<b>0.6</b>	5.8	<b>0.7</b>	7.2

**Tabelle 3:** Ermittelte Spitzenabflüsse und spezifische Abflussspenden für die Untersuchungsgewässer.

#### 5.4.1.3 Bemessungsabflüsse

Für die Definition der Bemessungsabflüsse im Zusammenhang mit eventuell erforderlichen schutzwasserbaulichen Maßnahmen wurden die Reinwasserabflüsse um die jeweilige Geschiebeführung in Anlehnung an die ON 24802 mittels prozessspezifischen Zuschlags (Intensitätsfaktor IF) zum Reinwasserabfluss erhöht. Den diesbezüglichen Einschätzungen liegt die Annahme zu Grunde, dass es sich beim Krippenbach – bezogen auf den betrachteten Oberlauf – um ein geschiebeführendes bis stark geschiebeführendes Gewässer handelt. Beim Üblertalgraben ist hingegen nur mit einer geringen Geschiebeleistung zu rechnen, d. h. das Gewässer wird als schwach geschiebeführend klassifiziert. Die nachfolgenden Fotos stellen die beiden Gewässer an den Schnittstellen mit den geplanten Skipisten dar und verdeutlichen die unterschiedliche Geschiebebelastung.



**Abbildung 5:** Krippenbach (links) und das Üblertal (rechts) auf Höhe der geplanten Pistenquerungen.

#### Bemessungsabflüsse Krippenbach:

Untersuchungsgewässer	BQ30 [m³/s]	BQ100 [m³/s]	BQ300 [m³/s]
Krippenbach – Reinwasserabfluss 0.38 km²	1.0	1.4	1.6
Krippenbach – Geschiebeführender Abfluss 0.38 km²	IF 1.1	IF 1.3	IF 1.4
	<b>1.10</b>	<b>1.82</b>	<b>2.24</b>

**Tabelle 4:** Ermittelte Bemessungsabflüsse für den Krippenbach.

### Bemessungsabflüsse Üblertalgraben:

Untersuchungsgewässer	BQ30 [m <sup>3</sup> /s]	BQ100 [m <sup>3</sup> /s]	BQ300 [m <sup>3</sup> /s]
Üblertalgraben – Reinwasserabfluss 0.10 km <sup>2</sup>	0.4	0.6	0.7
Üblertalgraben – Geschiebeführender Abfluss 0.10 km <sup>2</sup>	IF 1.05	IF 1.1	IF 1.2
	<b>0.42</b>	<b>0.66</b>	<b>0.84</b>

**Tabelle 5:** Ermittelte Bemessungsabflüsse für den Üblertalgraben.

### 5.4.2 Nivologische Verhältnisse

Das Hochpustertal wird aus nivologischer Sicht hauptsächlich von Süd- und Südweststaulagen beeinflusst, welche für gewöhnlich relativ hohe Niederschlagsmengen mit sich bringen und mehrmals pro Winter auftreten können. Die weitaus öfter auftretenden Nordstaulagen führen hingegen im Allgemeinen zu geringeren Neuschneezuwächsen.

#### 5.4.2.1 Anrissmächtigkeiten

Die nivologischen Verhältnisse respektive der maßgebenden 3-Tagesneuschneezuwachs für den oberen, lawinengefährlichen Teil des untersuchten Einzugsgebietes wurde anhand der Ergebnisse für die Extremwerte der 3-Tagesneuschneesummen aus dem Italien-Österreich Interreg IV – Projekt „3PClim – Past, Present and Perspective Climate of Tirol, Südtirol-Alto Adige and Veneto“ [2] abgeleitet. Die Ergebnisse der durchgeführten Analysen für den untersuchungsrelevanten Anteil der „Rotwandköpfe-Burgstall Lawine“ (Lawinenkataster Nr. 73037) sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst

Lawinen-bezeichnung	Mittlere Höhenlage [m SH]	Anbruchsfläche [ha]	d <sub>30</sub> [cm]	d <sub>100</sub> [cm]	d <sub>300</sub> [cm]
Rotwandköpfe Burgstall Lawine	2100	1.7	190	250	270

**Tabelle 6:** Abgeleitete 3-Tagesneuschneesummen im Untersuchungsgebiet [4].

Die angeführten Schneehöhen gelten für die mittlere Höhenlage der untersuchungsrelevanten Anbruchgebiete und verstehen sind als Referenzwert. Die Extrapolation der Werte auf die spezifische Höhenlage der Teilanbruchgebiete sowie die erforderliche Neigungs- und Triebsschneekorrektur erfolgt im Kapitel 7 Gefahrenprüfung – Lawinengefahr.

#### 5.4.2.2 Maximale Schneehöhen

In Hinblick auf die zu erwartenden, maximalen Schneehöhen im Projektgebiet (Mächtigkeit der winterlichen Schneedecke) geht aus den Auswertungen des Interreg-Projekts „3PClim“ [2] für eine Wiederkehrdauer von 100 Jahren ein Wert von 4.5 – 5.0 m hervor. In den Tällagen (Sexten) muss bei einem entsprechenden Ereignis mit ca. 2.0 m Schnee gerechnet werden. Die Gesamtschneehöhe mit einer statistischen Wiederkehrzeit von 100 Jahren bestimmt die Belastungsannahmen zur Schneelast für die mit vorliegendem Projekt vorgesehenen Baumaßnahmen.

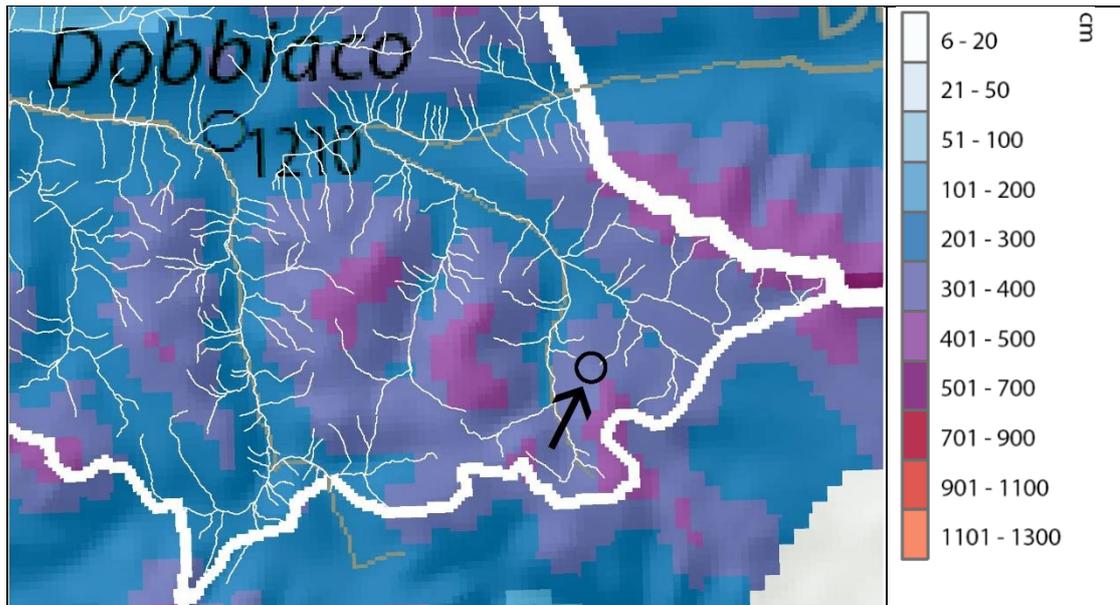


Abbildung 6: Extreme Schneehöhe mit einer Wiederkehrzeit von 100 Jahren für das Untersuchungsgebiet.

## 6 Hinweise zum geplanten Bauvorhaben

### 6.1 Lage der geplanten Aufstiegsanlage – Projekt

Die Aufstiegsanlage "GAMSSTEIG" ist als automatisch kuppelbarer 6er Sessellift mit Haube mit einer Förderleistung von 2.400 P/h und einer Gesamtlänge von 1295 m geplant.

Die Talstation der neuen Bahn ist auf ca. 1665 m, beim sog. „Krippenrastplatz“, vorgesehen. Damit kommt der neue Zustieg im Vergleich zur Talstation des Skiliftes „PORZEN“ (1778 m SH), welcher mit vorliegendem Projekt abgebrochen werden soll, etwa 113 Höhenmeter tiefer zu liegen. Die Bergstation der neuen Bahn (1977 m SH) ist hingegen im Bereich der heutigen Bergstation „PORZEN“ vorgesehen bzw. wird ca. 50 m Richtung Norden verschoben. Die Ausrichtung der Trasse des neuen Sesselliftes "GAMSSTEIG" ist im Vergleich zum bestehenden Skilift „PORZEN“ ebenfalls mehr nach Norden ausgerichtet.

Die gemäß Projekt geplante Aufstiegsanlage ist mit insgesamt 10 Stützen (9 Spannfelder) ausgestattet. Die Trasse quert im unteren Teil (Spannfeld 1 – 3) eine flache, muschelförmig ausgebildete, quartäre Geländekammer, welche locker bestockt ist und durch den kleinen, linksseitigen Oberlauf des Krippenbaches entwässert wird. Die Hangneigungen liegen im betreffenden Abschnitt der Trasse bei 10 – 15°. Ab der Hälfte des Spannfeldes 4 (ca. 60 m bergseitig der Stütze 4) wird die Trasse über den Rand einer Geländenische hinweg etwas steiler. Die Hangneigung erreicht hier Werte um die 30°, wobei die über einen kleinen Geländerücken hinweg führende Trasse den links und rechts abfallenden Passagen ausweicht (berg- und talseitig Spannfeld 5). Oberhalb der Stütze Nr. 6 (Spannfeld 6) quert die Trasse zunächst den Rand der Geländekammer des Krippenbaches und anschließende die Skipiste „Bad Moos - Rotwandwiesen“ bzw. das angrenzende, offene Skipistengelände „PORZEN“. Das hier vorhandene Gelände ist gekennzeichnet durch einen kurzen Flachabschnitt und

eine anschließende, mittelsteile Passage (25°) bis hinauf zu Stütze Nr. 7. Im Anschluss flacht die Topographie bis hinauf zur Bergstation erneut auf einen Mittelwert von 15° ab (Spannfeld 7 – 9). Die geplante Bergstation selbst befindet sich ebenfalls auf relativ flachem Boden, allerdings schwingt das bergseitig angrenzende Gelände Richtung Rotwandköpfe rasch und steil auf.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass entlang des gesamten Trassenverlaufs relativ milde Hangneigungen vorliegen. Zudem wurden keine querenden Murgräben oder aktive Lawenstriche entlang der Trasse erkannt. Der untere Teil der Trasse kommt im teilweise bestockten Mittelhangbereich, der obere Teil auf bereits bestehendem Skigelände zu liegen. Hinsichtlich einer relevanteren, hydrogeologischen Gefahrensituation ist damit das Augenmerk auf den periodisch wasserführenden Oberlauf des Krippenbachs sowie auf mögliche Lawinen im Bereich der Bergstation gerichtet.

### 6.1.1 Technische Hauptmerkmale – Projekt

#### Aufstiegsanlage „GAMSSTEIG“

Kote Talstation:	1'665 m
Kote Bergstation:	1'977 m
Schräge Länge:	1'295 m
Horizontale Länge:	1'250 m
Höhenunterschied:	312 m
Anzahl der Stützen:	10

**Tabelle 7:** Technische Daten der geplanten Aufstiegsanlage „GAMSSTEIG“ gemäß Projekt [3].

### 6.2 Lage der geplanten Skipiste – Projekt

Gemäß Projekt sind die talseitige Verlängerung der bestehenden Skipiste „PORZEN“ bis hin zur neuen Talstation des Sesselliftes auf 1665 m SH sowie ein Skiweg, ausgehend von der Bergstation der Aufstiegsanlage „SIGNAUE“, vorgesehen. Die Skipiste „PORZEN“ wird Richtung Tal um ca. 500 m verlängert, der geplante Skiweg „PARFAL“ weist eine Länge von ca. 700 m auf.

Die Verlängerung der Skipiste „PORZEN“ kommt nahezu gänzlich innerhalb des geschlossenen Waldperimeters (Fichten-Lärchen-Wald) zu liegen. Die betreffende Topographie ist einheitlich und von keinen nennenswerten Unstetigkeiten gekennzeichnet. Auf den oberen 150 m der neuen Skipiste (1780 – 1700 m SH) ist eine mittlere Geländesteilheit von 20° - 25° präsent. Im unteren Teil der Trasse bis hin zur Talstation des geplanten Sesselliftes flacht das Gelände hingegen auf 10° ab. Im Bereich des „Krippenrastplatzes“ (1670 m) quert die Trasse in flachem Gelände den linksseitigen Oberlauf des Krippenbaches.

Der Skiweg „PARFAL“ wird an die Skipiste „Bad Moos – Rotwandwiesen“ angebunden und verläuft ausgehend von der Skipiste zunächst etwas breiter (30 – 35 m) Richtung Nordost bis er bei Kote 1695 m auf den Forstweg „Krippenrastplatz“ trifft und diesem anschließend

360 m in schmaler Form (10 – 15 m) bis hin zur Talstation des geplanten Sesselliftes folgt. Die topographischen Gegebenheiten sind ausgeglichen, ohne erkennbare Unstetigkeiten. Lediglich im westlichen Abschnitt der Trasse ist eine Tiefenlinie gegenwärtig, welche Richtung Üblertal entwässert. Der betreffende Graben ist gänzlich eingewachsen und lediglich periodisch wasserführend.

Zusätzlich zu den erwähnten Skipisten ist laut Projekt die Verbreiterung der bestehenden Skipiste "PORZEN" im Bereich der heutigen Trasse des Skiliftes sowie der Bau einer Zufahrtsstraße bei der Tal- und Bergstation vorgesehen.

### 6.2.1 Technische Hauptmerkmale – Projekt

#### Erweiterung Skipiste „PORZEN“

Pistenfläche:	3.0 ha
Länge der Skipiste:	544 m
Mittlere Breite:	41 m
Höhenunterschied:	118 m
Mittlere Neigung:	22 %

**Tabelle 8:** Technische Daten der geplanten Skipiste „PORZEN“ gemäß Projekt [3].

#### Skiweg „PARFAL“

Pistenfläche:	1.6 ha
Länge der Skipiste:	694 m
Mittlere Breite:	23 m
Höhenunterschied:	85 m
Mittlere Neigung:	12 %

**Tabelle 9:** Technische Daten des geplanten Skiweges „PARFAL“ gemäß Projekt [3].

### 6.3 Lage der geplanten Aufstiegsanlage – Variante

Der Trassenverlauf der Variante der geplanten Aufstiegsanlage „GAMSSTEIG“ startet im Bereich des „Unterlossbodens“ auf Kote 1637 m. Die Talstation kommt damit im Vergleich zum Projekt etwas tiefer und um ca. 350 m nach Nordwest versetzt zu liegen. Die Bergstation deckt sich hingegen in Position und Höhenlage mit dem Projekt. Durch die Verschiebung der Talstation verlängert sich die Seilanlage um ca. 160 m auf eine Gesamtlänge von ca. 1'450 m.

Eine Stützenverteilung liegt für die geplante Aufstiegsanlage „GAMSSTEIG“ laut Variante derzeit nicht vor. Ungeachtet dessen ist festzustellen, dass der gesamte untere Teil der Trasse bis auf Höhe der Skipiste „Bad Moos – Rotwandwiesen“ (1790 m) innerhalb des geschlossenen Waldperimeters zu liegen kommt. Die Topographie im betreffenden Bereich ist als mild mit keinerlei Auffälligkeiten zu klassifizieren. Abgesehen von einer merklichen Zunahme der Neigung bergseitig der Forststraße „Krippenrastplatz“ liegt längs der unteren Trasse im Mittel eine moderate Geländeneigung von 14° vor. Die von der Trasse gemäß

Projekt überwindene Geländekammer mit randlicher Steilstufe wird von der Trasse laut Variante nicht gequert. Im oberen Abschnitt quert die Trasse zunächst im Bereich „Rotwandplatz“ die Skipiste sowie ein kurzes Waldstück und setzt sich anschließend – analog der Trasse gemäß Projekt – auf dem bestehenden Skigelände entlang einer einheitlichen Topographie bis zur Bergstation fort.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass entlang des gesamten Trassenverlaufs ähnlich milde Hangneigungen vorliegen wie beim Projektvorhaben. Querende Murgräben oder aktive Lawenstriche fehlen gänzlich. Wie bereits beim Projekt ist hinsichtlich der Geländeausformung und Bodenbedeckung eine Zweiteilung der Trasse festzustellen: Der untere Teil der Trasse kommt dementsprechend im mit Fichten-Altholz bestockten Mittelhangbereich, der obere Teil auf bereits bestehendem Skigelände zu liegen. Hinsichtlich einer relevanten, hydrogeologischen Gefahrensituation in Bezug auf die Variante liegt das Augenmerk auf mögliche Lawinen im Bereich der Bergstation.

### 6.3.1 Technische Hauptmerkmale – Variante

#### Aufstiegsanlage „GAMSSTEIG“

Kote Talstation:	1'637 m
Kote Bergstation:	1'977 m
Schräge Länge	1'500 m
Horizontale Länge	1'450 m
Höhenunterschied:	340 m
Anzahl der Stützen	- - -

**Tabelle 10:** Technische Daten der Aufstiegsanlage gemäß Variante zum Projekt [3].

### 6.4 Lage der geplanten Skipiste – Variante

Die Variante bzgl. der geplanten Skipistenoptimierung im Gebiet präsentiert sich ähnlich dem Projekt. Zum einen ist eine Verlängerung der Skipiste „PORZEN“ Richtung Talstation und zum andern eine Anbindung an die bestehenden Skipisten im Bereich der Bergstation „SIGNAUE“ vorgesehen.

Die Variante der Skipistenerweiterung „PORZEN“ sieht eine zusätzliche, talseitige Verlängerung der Piste ausgehend vom „Krippenrastplatz“ auf 1670 m bis zur geplanten Talstation auf 1637 m um weitere 400 m vor. Die entsprechende skitechnische Anbindung an die Talstation ist aufgrund der notwendigen Hangquerung zunächst skiwegartig mit einer mittleren Breite von 10 - 12 m konzipiert. Erst im unteren Drittel des betreffenden Abschnittes ist aufgrund des hier gegenwärtigen ebenen Geländes (Unterlossboden) eine breitere Trassenführung möglich. Der entsprechende Trassenabschnitt ist aktuell nahezu durchgehend von einem dichten Fichten-Altholz bestockt.

Die Skipiste „PARFAL“, wiederum ausgehend von der Skipiste „Bad Moos – Rotwandwiesen“, wird bei der Variante im Unterschied zum Projekt als Piste und weniger als Skiweg

ausgebaut. Mit einer mittleren Breite von ca. 40 m entspricht die Trasse zunächst dem Projekt, stößt aber ab der Kreuzung mit der Forststraße „Krippenrastplatz“ Richtung Nordost zur Talstation vor. Die vorliegende Topographie ist abermals als mild mit moderaten Hangneigungen zu charakterisieren. Die geplante Trasse betrifft durchwegs den hier stockenden Fichtenwald.

Bei der Variante ist aus hydrogeologischer Sicht hinsichtlich der Erweiterung der Skipiste „PORZEN“ die Querung mit dem Krippenbach, hinsichtlich der geplanten Skipiste „PARFAL“ die Tiefenlinie Richtung Üblertal zu berücksichtigen.

#### 6.4.1 Technische Hauptmerkmale – Variante

##### Erweiterung Skipiste „PORZEN“ („Projektteil“ nicht berücksichtigt)

Pistenfläche:	0.6 ha
Länge der Skipiste:	400 m
Mittlere Breite:	15 m
Höhenunterschied:	28 m
Mittlere Neigung:	7 %

**Tabelle 11:** Technische Daten der geplanten Skipiste „PORZEN“ gemäß Variante [3].

##### Skiweg „PARFAL“

Pistenfläche:	2.4 ha
Länge der Skipiste:	590 m
Mittlere Breite:	40 m
Höhenunterschied:	106 m
Mittlere Neigung:	18 %

**Tabelle 12:** Technische Daten des geplanten Skiweges „PARFAL“ gemäß Variante [3].

Eine kartographische Übersicht des Projektgebietes und der geplanten Maßnahmen (Projekt und Variante) findet sich in Anhang B.

## 7 Gefahrenprüfung – Lawinengefahr

### 7.1 Vorhandene Lawinendokumentation

Die Lawinengefahr im Gebiet wird durch die im Süden der geplanten Aufstiegsanlage „GAMSSTEIG“ gegenwärtige "Rotwandköpfe-Burgstall" Lawine gekennzeichnet, welche im Lawinenkataster der Autonomen Provinz Bozen [1] unter der Nummer 73037 und in der Lawinengefahrenkarte (CLPV) [1] unter der Nummer 20 eingetragen ist (vgl. Anhang C). Gemäß den damit verknüpften Beobachtungen und Erhebungen der Forstbehörde geht die Lawine periodisch, nach stärkeren Schneefällen regelmäßig ab. Sie bricht am Nordabfall der Rotwandköpfe, bevorzugt an mehreren Punkten des steil aufschwingenden und felsdurchsetzten Geländes. Im Lawinenkataster (Modell 7) sind folgende Abgänge dokumentiert (in Klammern max. Kote Anbruch - min. Kote Ablagerung):

**19.03.1975:** trockene Staublawine (2175 - 1975 m)

**05.01.1977:** trockene Staublawine (2040 - 2000 m)

**01.02.1986:** trockene Staublawine (2300 - 2100 m)

**07.03.1999:** trockene Fließlawine (2200 - 1990 m)

**06.02.2009:** Gleitschneelawine (2140 - 1930 m)

**08.02.2009:** Gleitschneelawine (2000 - 1970 m)

Bei einigen Abgängen kam die Lawine bis zur heutigen Bergstation des Skiliftes „PORZEN“ heran (1986 und 1999) bzw. verschüttete sie teilweise (1975), ohne jedoch Sachschäden zu verursachen. Öfters war auch der Skiweg zum Kreuzbergpass betroffen. Im Anschluss an das Ereignis von 1999 wurde zum Schutz der Bergstation ein kleiner Ablenkkeil errichtet.

Die Gefahrenhinweiskarte „Lawine“ des Landes ergab einen negativen Befund hinsichtlich möglicher Beeinträchtigungen des Vorhabens durch Lawinen (Projekt und Variante).

## 7.2 Bestehende Lawinenverbauungen

Im lawinenausgesetzten Bereich des Projektgebietes wurden kleinere Lawinenverbauungen bzw. schutztechnische Bauwerke zum Schutz vor Lawinen festgestellt. Dabei handelt es sich zum einen um eine Geländeaufschüttung bergseitig der bestehenden Bergstation des Skiliftes „PORZEN“ (Lawinenschutzkeil mit  $H = 4 - 5$  m) sowie um mehrere Reihen Stützverbauung (Schneenetze) im Bereich unterhalb des „Ersten Kopfs“.

Die im Gebiet bestehenden Lawinenverbauungen sind in Bezug auf das gegenständliche Bauvorhaben nicht wirksam.

## 7.3 Anbruchdisposition

Der Grad der potentiellen Lawinengefährdung ist langfristig betrachtet eine zeitlich unabhängige, im Gelände von Ort zu Ort sich stetig ändernde Größe. Scharfe Grenzen zu absolut lawinenfreiem Gelände können häufig nicht gezogen werden. Um die Lawinengefahr am Projektstandort genauer definieren zu können, wurden deshalb – auch in Ermangelung genau kartierter Anbruchgebiete – verschiedene Analysen, vor allem in Bezug auf die Lage der primären Anbruchgebiete durchgeführt. Dabei wurde zunächst auf Basis des digitalen Geländemodells der Provinz eine Geländeneigungskarte berechnet. Mit Hilfe dieser Geländeneigungskarte wurden jene Flächen ermittelt, die für die Lawinenbildung relevant erscheinen. Anschließend wurden für diese Anbruchflächen die Fließwege abgeleitet und die Relevanz für die Bewertung der Standortsicherheit der Anlagen festgelegt.

Das Ergebnis dieser Untersuchungen ist die lage- und flächenmäßige Bestimmung der für die vorliegende Gefahrenprüfung maßgebenden Anrissgebiete mit einer allgemein einheitlichen Anbruchswahrscheinlichkeit. Die wichtigsten Kenndaten sowie die Lage der für die Gefahrenprüfung zu Grunde gelegten fünf Teilanbruchgebiete der "Rotwandköpfe-Burgstall" Lawine sind nachfolgend angeführt.

Anbruch Index	Fläche 2D	Fläche 3D	Mittlere Höhe	Mittlere Neigung	Anrissvolumen	Anbruchswahrscheinlichkeit
	[ha]	[ha]	[m SH]	[°]	Sz300 [m³]	[-]
A	0.39	0.58	2047	45.0	8'120	hoch
B	0.20	0.28	2066	43.2	4'200	hoch
C	0.36	0.48	2094	41.2	8'160	sehr hoch
D	0.43	0.57	2132	40.8	10'830	sehr hoch
E	0.21	0.28	2184	41.8	5'320	sehr hoch

Tabelle 13: Topographische und lawindynamische Kenndaten der identifizierten Teilanbruchgebiete.

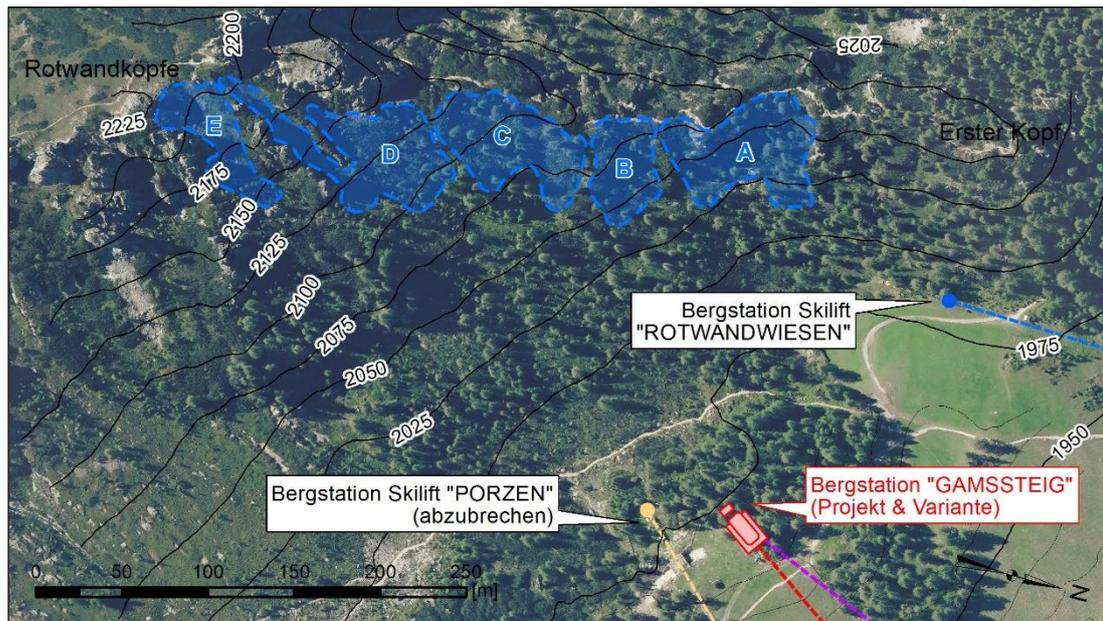


Abbildung 7: Lage der identifizierten Teilanbruchgebiete und Position der zu prüfenden Seilanlage.



Abbildung 8: Anbruch- und Sturzbahn (links) sowie der kurze Auslaufbereich der Untersuchungslawine (rechts).

Ausgehend von den Erkundungen im Gelände sowie den Analysen hinsichtlich der Geländeneigungen entlang der Trasse ist zudem im Bereich des Spannungsfeldes Nr. 4 rechtsseitig der Trasse ein kleine, eine ca. 2000 m<sup>3</sup> umfassende, waldfreie Anbruchsnische identifiziert worden (vgl. Anhang C). Die Fläche befindet sich zwischen 1770 und 1800 m SH und weist eine vergleichsweise geringe topographische Energie auf, kann aber bei extremen Schneelagen Richtung Stütze Nr. 4 abgleiten. Die entsprechende Gefahrensituation ist untergeordnet aber durchaus relevant und erfordert damit die Sicherung der betreffenden Konfliktstelle.



**Abbildung 9:** Die Anbruchsnische (Anbruch F) im unteren Teil der Trasse. Rechts die oberste Anrisskante längs der Hangschulter, links der kanalisierte Auslauf Richtung Stütze Nr. 4.

## 7.4 Lawinenbeschreibung

Gemäß obiger Vorgehensweise wurde ein ca. 2.2 ha umfassendes Lawineneinzugsgebiet mit Relevanz für das gegenständliche Bauvorhaben identifiziert. Die als primär zu klassifizierenden Anrissflächen fächern sich am Nordabfall des felsigen Rückens zwischen „Erster Kopf“ und „Rotwandköpfe“ über eine Breite von 350 m auf.

Das genannte Lawineneinzugsgebiet umfasst nur einen Teil der im Lawinenkataster angeführten "Rotwandköpfe-Burgstall" Lawine. Der Anteil wird als gefahrenrelevant eingestuft und somit als Untersuchungslawine behandelt.

Die Teilanbruchgebiete der Untersuchungslawine sind auf fünf z.T. bestockte Geländekammern aufgeteilt. Das vorhandene Relief ist sowohl in der Falllinie als auch entlang der Schichtenlinie gegliedert. Die Anbruchswahrscheinlichkeit der Flächen ist aufgrund der Schattenlage und der Steilheit des Geländes allgemein sehr hoch. Dabei spielen vor allem die steil aufschwingenden Felspartien entlang der obersten Anrisskante eine entscheidende Rolle, welche einerseits eine fortwährende Selbstentladung begünstigen und andererseits die Bildung von Wechten ermöglichen. Der locker stockende Lärchenwald beeinflusst die Anbruchsdisposition nicht wesentlich.

Die 50 - 180 m kurze, aber steile Sturzbahn ist flächig ausgeformt. Energievernichtende Hindernisse oder Unstetigkeiten sind entlang der Sturzbahn, die bis auf ca. 2000 m SH hinunterreicht, nicht vorhanden. Der stockende Wald wirkt unter hochwinterlichen Verhältnissen bzw. bei kalten, trockenen Schneebrettlawinen nicht bremsend. Im Spätwinter bei feuchten Lockerschneelawinen kann hingegen eine lokale Geschwindigkeitsreduzierung angenommen werden.

Das Auslaufgebiet der Untersuchungslawinen beginnt ca. 80 m oberhalb der geplanten Bergstation des Sessellifts „GAMSSTEIG“, direkt am Fuße des hier gegenwärtigen Steilgeländes. Die vorhandene Topographie ist durch den abgelagerten, grobblockigen Hangschutt charakterisiert. Selbst unter winterlichen Verhältnissen ist hier eine erhöhte Bodenrauigkeit und damit eine Bremswirkung anzunehmen. Im Bereich der geplanten Bergstation stocken

zudem alte, dickstämmige Lärchen, die der Fließlawine Widerstand bieten, aber auch Rückschlüsse auf eine reduzierte Reichweite zulassen.



**Abbildung 10:** Die Geländesituation bergseitig der vorhandenen Bergstation des Skilifts „PORZEN“ samt Lawinenschutz (links) sowie das stärker bestockte Auslaufgebiet im Bereich der geplanten Bergstation „GAMSSTEIG“.

## 7.5 Lawindynamische Nachweise

Die Nachweise erfolgten für die "Rotwandköpfe-Burgstall" Lawine. Für die identifizierte Kleinlawine im unteren Teil der Trasse wurden keine eigenen Berechnungen durchgeführt.

Ausgehend von den in Kapitel 5.4.2.1 abgeleiteten 3-Tagesneuschneezuwächsen im Gebiet wurden die Anbruchsmächtigkeiten für die einzelnen Teilanbruchgebiete abgeleitet. Die Ergebnisse der durchgeführten Analysen sind in Anhang E dargestellt. Für die Schätzung der Anrissmächtigkeit sind zusätzlich lokale Annahmen über die Steilheit des Geländes, die Schneevertelung, Tribschneeanisammlungen, Selbstentladung usw. zu berücksichtigen. Da für das Untersuchungsgebiet solche Beobachtungen fehlen, wurde vereinfachend in Abhängigkeit von der Disposition der Teilanbruchgebiete gegenüber Schneeeinwehungen die Anrissmächtigkeit mittels Tribschneezuschlag angepasst. In Abhängigkeit von der mittleren Geländesteilheit erfolgte zudem die Hangneigungskorrektur gemäß  $d_0 = H_{Tr} \times f(\Psi)$ . Das Ergebnis dieser Vorgehensweise ist in nachfolgender Tabelle zusammenfassend dargestellt:

Wiederkehrintervall	A	B	C	D	E
$d_0$ [m] für $Tr = 30$	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4
$d_0$ [m] für $Tr = 100$	1.3	1.4	1.6	1.8	1.8
$d_0$ [m] für $Tr = 300$	1.4	1.5	1.7	1.9	1.9

**Tabelle 14:** Schätzung der Anrissmächtigkeit für die identifizierten Teilanbruchgebiete.

Auf Grundlage der definierten Anrissmächtigkeiten wurden anschließend die lawindynamischen Nachweise mit dem dynamisch, flächig rechnenden Lawinensimulationsmodell ELBA+ durchgeführt. Das Programm ist eine zweidimensional rechnende Simulationssoftware, die vor allem für den Einsatz in der Risikoanalyse konzipiert wurde. Das zugrundeliegende Stoffgesetz entspricht einem erweiterten VOELLMY Ansatz, der für eine zweidimensionale Anwendung adaptiert wurde. Als Berechnungsgrundlage dient das Geländemodell des Landes mit einer Rasterweite von 2.5 x 2.5 m.

### 7.5.1 Szenariendefinition

Für die Untersuchungslawine wurde ausgehend von Höhenlage und Exposition als maßgebender Gefahrenprozess die „trockene Fließlawine“ definiert. Dies vorausgeschickt, wurde standardmäßig die 30-, 100-, und 300-jährliche Lawine gemäß Landesrichtlinie für die Gefahrenzonenplanung modelliert.

### 7.5.2 Annahmen und Einschränkungen bei den Modellierungen

Folgende Annahmen bzw. Einschränkungen wurden bei den rechnerischen Nachweisen der Beurteilungsszenarien getroffen:

1. Die Größe der Anbruchflächen wurde über alle drei Lastfälle konstant angenommen. Damit variiert das Lawinenvolumen nur über die Anrissmächtigkeit.
2. Die innere Reibung wurde mit  $\mu = 20$  bis 25 angesetzt. Die äußere Reibung wurde im Bereich des grobblockigen Auslaufes mit  $\xi = 1500$  angenommen.
3. Die Schneedichte bei den Modellierungen der Fließlawinen beträgt  $200 \text{ kg/m}^3$ .

### 7.5.3 Ergebnisse der Modellierungen

Die Resultate der lawindynamischen Modellierungen sind nachfolgend anhand der drei modellierten Wiederkehrintervalle (Szenarien) dargestellt. Die Ergebnisse deuten auf eine relevante Beeinträchtigung der geplanten Bergstation der Aufstiegsanlage "GAMSSTEIG" (Projekt und Variante) sowie des obersten Teils der Seilanlage hin.

Aus den Modellierungsergebnissen für Sz30 ist eine geringfügige, bergseitige Gefahrensituation für die genannte Bergstation abzuleiten. Die Umlenkstation des bestehenden Skiliftes „PORZEN“ kommt hingegen bereits deutlich im Lawinenwirkungsbereich zu liegen.

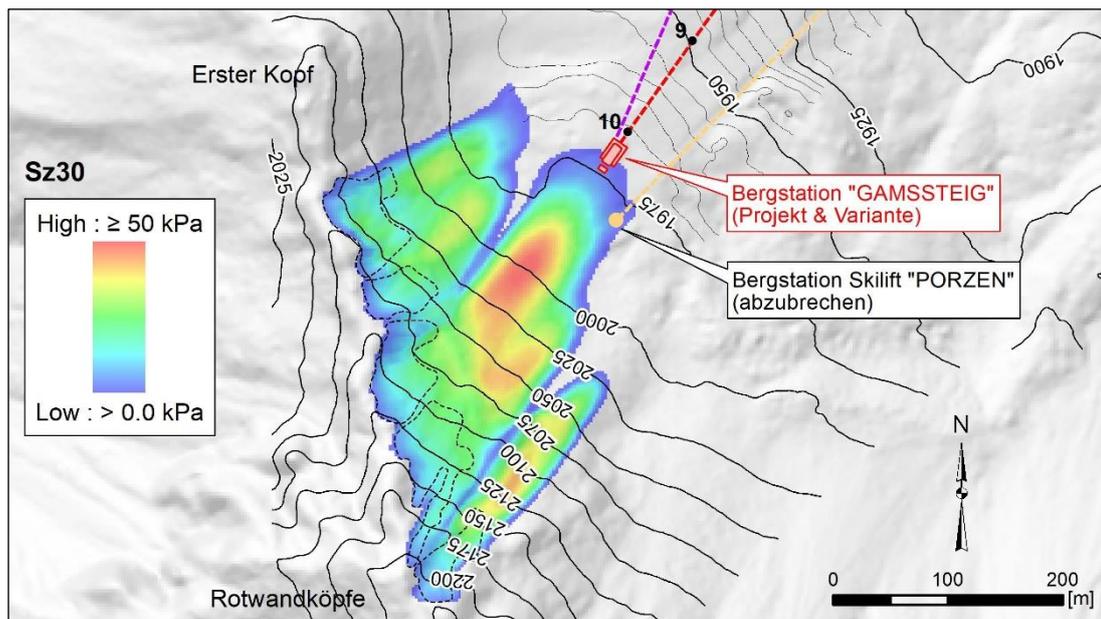
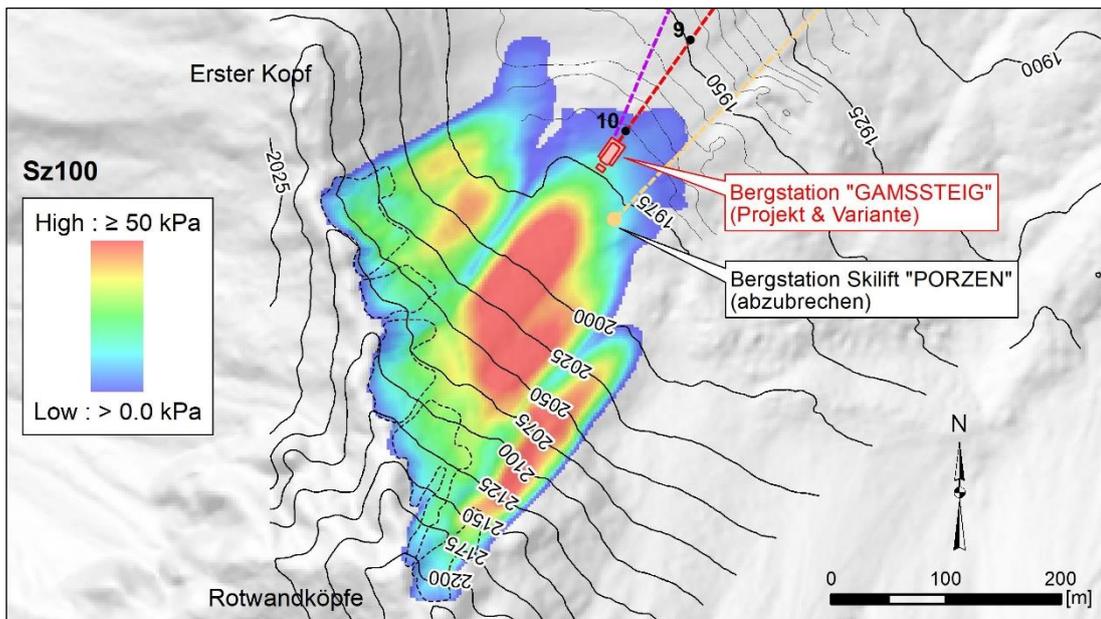
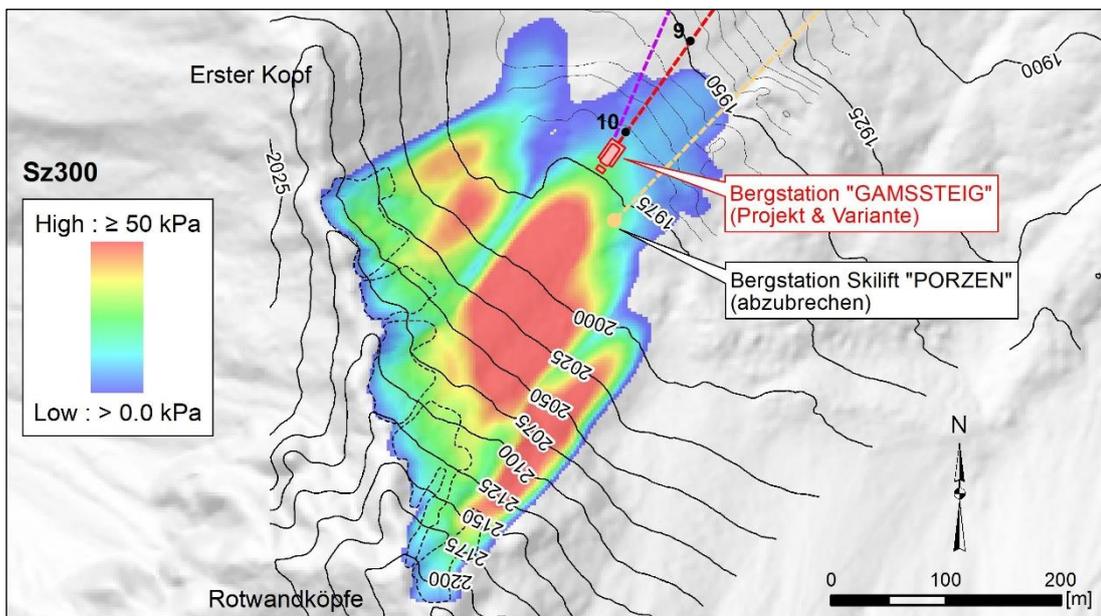


Abbildung 11: Berechneter Stoßdruck [kPa] infolge eines 30-jährlichen Lawinenereignisses, ausgehend von den identifizierten Anbruchgebieten.

Nachfolgend sind die Modellierungsergebnisse für Sz100 und Sz300 dargestellt. Es zeigt sich im Unterschied zu Sz30 eine Erhöhung der Gefährdung durch die Untersuchungslawine. Die bei der Bergstation auftretenden Lawindrücke bei Sz100 als auch Sz300 liegen im mittleren Bereich (3 - 30 kPa) und spiegeln damit eine blaue Gefahrenzone H3 gemäß Landesrichtlinie zur Erstellung der Gefahrenzonenpläne wider. Bei Sz100 kommt neben der Bergstation erstmals auch die Stütze Nr. 10 im Lawinewirkungsbereich zu liegen. Der wirkende Druck auf die Stütze Nr. 10 nimmt bei Sz300 nochmals deutlich zu.



**Abbildung 12:** Berechneter Stoßdruck [kPa] infolge eines 100-jährlichen Lawinereignisses, ausgehend von den identifizierten Anbruchgebieten.



**Abbildung 13:** Berechneter Stoßdruck [kPa] infolge eines 300-jährlichen Lawinereignisses, ausgehend von den identifizierten Anbruchgebieten.

Ausgehend von den Ergebnissen der 2D-Modellierungen ist somit zusammenfassend eine signifikante Lawinengefährdung im südlichen Bereich des Bauvorhabens abzuleiten.

## 7.6 Spezifische Gefahrensituation

Ausgehend von den Feststellungen der vorangegangenen Kapitel werden nachfolgend die zu erwartenden Beeinträchtigungen für die einzelnen Bauvorhaben angeführt. Bei den geplanten Aufstiegsanlagen wird dabei besonderes Augenmerk auf die bodengebundenen Anlageteile wie Stützen, Berg- und Talstation und die hier auftretenden Einwirkungen gelegt. Der für die Beurteilung zu Grunde gelegte Lastfall entspricht dabei einem 100-jährlichen Lawineneignis (Sz100). Für die geplanten Skipisten (Projekt bzw. Variante) wird die spezifische Gefahrensituation vor allem hinsichtlich deren Betriebssicherheit dargestellt.

### 7.6.1 Lawinengefährdung der Aufstiegsanlage "GAMSSTEIG" (Projekt)

Hinsichtlich des automatisch kuppelbaren 6er Sessellifts mit Haube "GAMSSTEIG" gemäß Projekt ist eine relevante Gefahrensituation im Bereich der Bergstation sowie im Bereich der obersten Stütze Nr. 10 der Seilanlage ausgehend von der "Rotwandköpfe-Burgstall" Lawine festzustellen. **Die lawinendynamischen Nachweise ergaben Einwirkungen im Bereich der Bergstation von  $\approx 15$  kPa, im Bereich der Stütze von  $\approx 3.0$  kPa.**

Für die Stütze Nr. 4 der geplanten Aufstiegsanlage wird zudem eine Gefährdung ausgehend von der in Kapitel 7.4 erwähnten Anbruchsnische im unteren Teil der Trasse erkannt.

### 7.6.2 Lawinengefährdung der geplanten Skipiste "PORZEN" und „PARFAL“ (Projekt)

Wie bereits erwähnt, wird die Beeinträchtigung der geplanten Skipisten durch Lawinen vor allem hinsichtlich ihrer Betriebssicherheit beurteilt. Damit zusammenhängend wurde für die geplante Skipiste "PORZEN" – im bergseitigen Bereich der geplanten Verbreiterung längs der Trasse des abzubrechenden Skiliftes „PORZEN“ sowie bei der geplanten Anbindung des Skiweges „KREUZBERGPASS“ – eine Lawinengefährdung bei seltenen Ereignissen der "Rotwandköpfe-Burgstall" Lawine erkannt. Die entsprechende Konfliktstelle ist grundsätzlich nicht verbauungsrelevant, ist aber bei der Durchführung der gesetzlich vorgeschriebenen betrieblichen Maßnahmen zum Öffnen und Sperren der Skipiste zu berücksichtigen.

Entlang des Skiweges „PARFAL“ sind keine Gefahrenstellen hinsichtlich Lawinen festgestellt worden.

### 7.6.3 Lawinengefährdung der Aufstiegsanlage "GAMSSTEIG" (Variante)

Für die Bergstation der Aufstiegsanlage „GAMSSTEIG“ laut Variante gelten die Feststellungen gemäß Kapitel 7.6.1. Hinsichtlich der obersten Stütze/n der Seilanlagen lassen sich hingegen keine Aussagen treffen, da die Stützenverteilung noch nicht definiert ist. Grundsätzlich ist aber davon auszugehen, dass sich diesbezüglich die Gefahrensituation verschärft, da in Bezug auf die Hauptstoßrichtung der Lawine eine schräge Trassenführung vorliegt.

Davon abgesehen liegt für den Rest der Trasse, inklusive Talstation, keine Lawinengefahrensituation vor.

#### 7.6.4 Lawinengefährdung der geplanten Skipiste „PORZEN“ und „PARFAL“ (Variante)

Für die Skipistenerweiterung „PORZEN“, die im südlichen bzw. bergseitigen Abschnitt baugleich dem Projekt geplant ist, gelten die Einschätzungen gemäß Kapitel 7.6.2.

Entlang der Skipiste „PARFAL“ sind ebenfalls keine Gefahrenstellen hinsichtlich Lawinen festgestellt worden.

## 8 Gefahrenprüfung – Wildbachgefahr

### 8.1 Vorhandene Wildbachdokumentation

Ausgehend von der Höhenlage des Projektgebietes bzw. der Lage außerhalb des Dauer-siedlungsbereichs konnten keine spezifischen Einträge hinsichtlich stattgefundener Wildbach- und Murenereignisse in der Ereignisdatenbank ED30 der Agentur für Bevölkerungsschutz [1] festgestellt werden. Dies gilt sowohl für den Krippenbach (J.105.57) als auch für den kleineren Üblertalgraben.

Ein einziger Hinweis auf mögliche Wassergefahren findet sich in der konsultierten "Gefahrenhinweiskarte Murgang" des Landes [1], welche entlang des Krippenbaches im Mittellauf auf eine potentielle Murengefährdung hindeutet. Die entsprechende Gefährdung beginnt jedoch unterhalb des „Krippenrastplatzes“ und damit talseitig des gegenständlichen Bauvorhabens.

Auf Basis der zur Verfügung stehenden Dokumentation wird im Untersuchungsgebiet allgemein somit eine geringe Disposition gegenüber Wildbach- und Murgangprozessen erkannt.

### 8.2 Bestehende Wildbachverbauungen

Im Projektgebiet wurden schutztechnische Bauwerke vorgefunden. Der Krippenbach bzw. dessen linksseitiger Oberlauf weist im obersten, steilen Abschnitt talseitig der Skipiste „Bad Moos – Rotwandwiesen“ Drainagegräben sowie Konsolidierungssperren aus Holz auf. Die entsprechenden Arbeiten wurden vom Amt für Wildbach- und Lawinenverbauung im Zuge des Ausbaus der Skipisten am Skiberg Rotwand errichtet (um 2000) und sollten die Erosionsgefahr infolge der erhöhten Einleitung der Skipistenentwässerung kompensieren.

### 8.3 Generelle Gefahrensituation

Eine limitierte, hydraulische Gefahrensituation im Projektgebiet wurde längs des linksseitigen Oberlaufs des Krippenbachs zwischen 1800 m und 1665 m SH erkannt. Ausgehend von den topographischen Gegebenheiten mit dem kurzem, steilen und verbauten oberen Abschnitt und dem langen, flachen unteren Abschnitt ist eine ausgeprägte Wildbach- und Murenaktivität jedoch nicht zu erwarten. Aufgrund der seitlichen Wasseraustritte und der zahlreichen kleineren Erosionsgräben kann es bei langanhaltenden Niederschlägen oder konvektiven Starkregen allerdings zu einer Geschiebeführung des Hauptgrabens und in der Folge zu Übersarungen entlang des gegenwärtigen Hochtales kommen.

Eine sekundäre, untergeordnete Gefahrensituation wird im obersten Teilabschnitt des Übleralgrabens am Beginn der geplanten Skipiste „PARFAL“ lokalisiert (1720 m SH). Der betreffende Bereich ist charakterisiert durch eine breite, unter Umständen wasserführende Tiefenlinie. Der Graben ist zur Gänze eingewachsen. Die Gefährdung des Bauvorhabens ist an der entsprechenden Stelle als gering zu klassifizieren.

## 8.4 Spezifische Gefahrensituation

Ausgehend von den Feststellungen der vorangegangenen Kapitel werden nachfolgend die zu erwartenden Beeinträchtigungen für die einzelnen Bauvorhaben dargestellt. Bei den geplanten Aufstiegsanlagen wird in Analogie zu Kapitel 7.6 dabei besonderes Augenmerk auf die bodengebundenen Anlageteile wie Stützen, Berg- und Talstation und die hier gegenwärtige Risikosituation gelegt. Für die geplanten Skipisten (Projekt bzw. Variante) wird die spezifische Gefährdung vor allem hinsichtlich der hydraulisch korrekten Ausformung dargestellt.

### 8.4.1 Wildbach- und Murengefahr entlang der Aufstiegsanlage "GAMSSTEIG" (Projekt)

Die Tal- und Bergstation der geplanten Aufstiegsanlage gemäß Projekt befinden sich außerhalb der Reichweite von gefährlichen Wildbachprozessen, ebenso die Trasse der geplanten Aufstiegsanlage ab Stütze Nr. 5. Das hier gegenwärtige Gelände weist eine stabile und durchgehende Vegetationsdecke ohne nennenswerte Erosionserscheinungen auf. Anzeichen gravitativer Massenbewegungen, Anbrüche oder Ablagerungen rezenter Hangrutschungen oder Muren wurden nicht festgestellt.

Im Bereich der unteren drei Spannfelder (Stütze Nr. 2 bis Stütze Nr. 4) quert die Trasse das flache und breite Hochtal des linksseitigen Oberlaufs des Krippenbaches. Die hier möglichen Ausuferungen bzw. Übersarungen des Gewässers betreffen vor allem den Standort der Stütze Nr. 4, untergeordnet auch Stütze Nr. 3 und Nr. 2.

### 8.4.2 Wildbach- und Murengefahr entlang der Skipisten "PORZEN" und „PARFAL“ (Projekt)

Eine mögliche Beeinträchtigung durch Wildbachphänomene entlang der geplanten Skipiste „PORZEN“ ist lediglich im Bereich der Querung des Krippenbaches beim „Krippenrastplatz“ kurz vor der Talstation auszumachen. Die entsprechende Gefährdung durch mögliche Übersarungen ist jedoch limitiert bzw. gut kontrollierbar. Für den verbleibenden Verlauf der geplanten Skipiste sind keine weiteren Konfliktstellen hinsichtlich Wildbach- und Murengefahr identifiziert worden. Das betreffende Gelände ist aus hydrogeologischer Sicht unauffällig und als sicher zu klassifizieren.

Entlang des Skiweges „PARFAL“ ist die Konfliktstelle bei der Querung des Übleralgrabens als hydraulisch kritisch zu erwähnen. Für den Rest des Skiweges ist das Gelände als hydrogeologisch unbedenklich einzustufen.

### **8.4.3 Wildbach- und Murengefahr entlang der Aufstiegsanlage "GAMSSTEIG" (Variante)**

Die Tal- und Bergstation der geplanten Aufstiegsanlage gemäß Variante befinden sich ebenso wie die gesamte Trasse außerhalb der Reichweite von gefährlichen Wildbachprozessen. Das von der Maßnahme betroffene Gelände weist im unteren Teil zurzeit eine stabile und durchgehende Bewaldung ohne hydrogeologische Auffälligkeiten auf. Der obere Teil der Trasse quert ebenfalls stabiles Gelände ohne nennenswerte Erosionserscheinungen. Anzeichen gravitativer Massenbewegungen, Anbrüche oder Ablagerungen rezenter Hangrutschungen oder Muren fehlen auch hier.

### **8.4.4 Wildbach- und Murengefahr entlang der geplanten Skipiste „PORZEN“ und „PARFAL“ (Variante)**

Für die Skipistenerweiterung „PORZEN“ gemäß Variante gelten die Einschätzungen gemäß Kapitel 8.4.2. Als relevante Konfliktstelle ist dementsprechend wiederum die Querung des Krippenbaches zu klassifizieren.

Entlang der Skipiste „PARFAL“ ist wiederum die Konfliktstelle bei der Querung des Üblertalgrabens zu beachten.

## **9 Notwendige schutztechnische Maßnahmen zur Reduzierung der vorhandenen Risikosituation**

Abgeleitet von den Einschätzungen und Feststellungen der vorangestellten Gefahrenprüfung werden nachfolgend die für die Realisierung des Vorhabens notwendigen schutztechnischen Maßnahmen angeführt. Die Festlegung der entsprechenden Schutzmaßnahmen erfolgt unter Berücksichtigung der in Kapitel 2 zitierten Landesgesetzgebung, wonach das von der geplanten Aufstiegsanlage "GAMSSTEIG" betroffene Gebiet, was die Stabilität der Bauwerke und die Sicherheit des Betriebes anbelangt, sicher vor Lawinen und Muren sein muss. Mögliche Lawinen bzw. Lawinenanbruchgebiete sowie wasser- bzw. geschiebeführende Gräben müssen demzufolge permanent verbaut werden. Skipisten hingegen können in Hinblick auf die genannten gravitativen Gefahrenprozesse auch gesperrt oder temporär gesichert werden. Als Bemessungsgrundlage für die Dimensionierung der schutztechnischen Maßnahmen wird grundsätzlich das 100-jährliche Ereignis unterstellt.

Die nachfolgend angeführten schutztechnischen Maßnahmen beziehen sich auf die potentiell-permanente Lawinen-, Wildbach- und Murengefährdung der Aufstiegsanlagen inklusive der Berg- und Talstationen sowie der geplanten Skipisten gemäß Projekt und Variante. Die Sicherheit vorhandener oder neu geplanter Zubehörsflächen und Infrastrukturen wie Bau- und Zufahrtsstraßen werden nicht berücksichtigt.

Die schutztechnischen Maßnahmen sind im Zuge der Detailplanung gegebenenfalls anzupassen und zu optimieren.



Der Spaltkeil wirkt auch gegen Ausuferungen des Krippenbachs und wird folglich als zweckmäßige, schutztechnische Lösung erachtet. Bei einer Verbauung des Lawinenanbruchgebiets ist die Stütze gegen Wildbachphänomene bis auf 2.0 m in Deckungsschutz zu bringen.

## 9.2 Schutzmaßnahmen entlang der Skipisten „PORZEN“ und „PARFAL“ (Projekt)

In Hinblick auf die Lawinengefahr sind entlang der geplanten Skipisten gemäß Projekt keine schutztechnischen Vorkehrungen notwendig. Das vorhandene Lawinenrisiko ist durch betriebliche Maßnahmen zu kontrollieren.

In Hinblick auf die Wildbachgefährdung ist im Bereich der geplanten Pistenquerungen „Krippenbach“ (Skipiste „PORZEN“) und „Üblertalgraben“ (Skipiste „PARFAL“) eine furtartige Überquerung vorzusehen. Die entsprechenden Passagen sind mittels trocken verlegten Zyklopen-Teppichs gegen Erosion zu sichern und am talseitigen Ende durch einen Kolkenschutz (Blockwurf) gegen Auswaschung zu schützen. Ausgehend von den in Kapitel 5.4.1.3 abgeleiteten Bemessungsabflüssen ist eine Furtbreite von 10.0 m und eine zentrale Absenkung von 0.5 m ausreichend (Abflussquerschnitt ca. 3.5 m<sup>2</sup>).

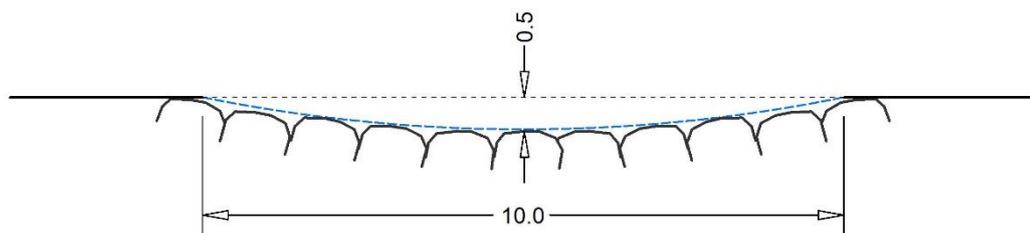


Abbildung 15: Regelschnitt der Furt im Bereich der geplanten Gewässerquerungen.

## 9.3 Schutzmaßnahmen entlang der Liftrasse „GAMSSTEIG“ (Variante)

In Hinblick auf die Lawinengefahr der vorgesehenen Bergstation sowie des obersten Abschnittes der Seilanlage gelten dieselben Vorschriften wie für das Projektvorhaben (vgl. Kapitel 9.1). Die Sicherung der Stütze Nr. 4 bzw. die Sicherung der entsprechenden Konfliktstelle entfällt hingegen. Darüber hinaus sind keine schutztechnischen Maßnahmen gegen Lawinen erforderlich.

In Hinblick auf die Wildbachgefährdung sind für die geplante Aufstiegsanlage „GAMSSTEIG“ inklusive der Berg- und Talstation (Variante) keine schutztechnischen Maßnahmen notwendig.

## 9.4 Schutzmaßnahmen entlang der Skipisten „PORZEN“ und „PARFAL“ (Variante)

In Hinblick auf die Lawinengefahr sind entlang der geplanten Skipisten gemäß Variante keine schutztechnischen Vorkehrungen notwendig. Das vorhandene Lawinenrisiko ist durch betriebliche Maßnahmen zu kontrollieren.

Die erforderlichen, schutztechnischen Maßnahmen hinsichtlich Wildbachgefahr für einen sicheren Betrieb der geplanten Skipiste gemäß Variante entsprechen den Auflagen laut Kapitel 9.2.

## 10 Beurteilung möglicher Auswirkungen des Vorhabens auf die generelle hydrogeologische Gefahrensituation

Bei entsprechend schonender und angepasster Bauweise sind die geplanten Eingriffe in Hinblick auf eine mögliche, permanente Destabilisierung des betroffenen Gebietes, sowohl in Bezug auf das Projekt, als auch auf die Variante, als limitiert zu klassifizieren. Die Begründung dafür liegt zum einen im relativ kleinen Ausmaß des Eingriffs und zum anderen in der mäßig steilen Topographie des Projektgebietes.

Im Falle einer Realisierung des Projektvorhabens ist eine Waldrodung von 0.8 ha für die Aufstiegsanlage sowie ca. 2.5 ha für die Realisierung der Skipisten erforderlich. Die betroffene Waldfläche erstreckt sich höhenmäßig zwischen 1660 m und 1980 m SH. Die mittlere Hangneigung über die gesamten Fläche betrachtet beträgt milde 17°, wobei die steilsten Geländepartien auf den unterhalb der heutigen Skipiste „PORZEN“ stockenden, offenen Fichten-Lärchen-Wald fallen. Für die Umsetzung der Variante sind 1.5 ha Wald für die Trasse der Aufstiegsanlage und 4.5 ha Wald für die Skipisten zu schlägern. Die zu rodenden Waldflächen erstrecken sich höhenmäßig zwischen 1630 m und 1980 m SH. Die mittlere Hangneigung der betreffenden Flächen ist noch etwas niedriger als beim Projektvorhaben und liegt bei 14°.

Die Waldfreistellungen laut Projekt umfasst ca. 2.6%, laut Variante ca. 4.8% der bewaldeten Einzugsgebietsfläche des Krippenbachs und des Üblertalgrabens. Die entsprechenden Rodungen stellen aus hydrogeologischer Sicht den größten Eingriff dar, bleiben aber wie dargestellt, auf ein überschaubares Ausmaß auf mäßig geneigtem, bewaldetem und stabilem Gelände beschränkt. Relativ betrachtet ist bei den Maßnahmen gemäß Variante nahezu der doppelte Waldverbrauch ersichtlich.

Durch die genannten Waldfreistellungen im soeben dargestellten Ausmaß ist weder eine signifikante Zunahme des Reinwasserabflusses, noch eine signifikante Abflussbeschleunigung zu erwarten. Dies gilt insbesondere bei einer schonenden und angepassten Bauweise bzw. bei ausreichender Entwässerung der Pistenflächen und dem Einbau von Sickergruben bei den Wasserauskehren. Ebenso ist eine erhöhte Geschiebemobilisierung oder eine Zunahme der Lawinenaktivität im Areal auszuschließen.

Die obigen Feststellungen vorausgeschickt, ist durch die Realisierung der geplanten Aufstiegsanlage und der geplanten Skipisten (Projekt / Variante) keine Erhöhung der aktuellen Gefährdung und auch keine Verschlechterung der generellen Grunddisposition gegenüber Lawinen zu erwarten, weder auf lokaler noch auf regionaler Ebene. Eine Zunahme der Wildbachgefahr im Projektgebiet oder im Unterwasserbereich ist ebenfalls nicht abzuleiten.

## 11 Zusammenfassung

Die vorliegende Studie beinhaltet die Beurteilung der Lawinen- und Wildbachgefahr entlang der Bauvorhaben zur „Erneuerung und Erweiterung der Aufstiegsanlage "PORZEN" mit Umbenennung in "GAMSSTEIG" und Optimierung der Pistenanbindung im Skigebiet Rotwand". Die entsprechenden Einschätzungen und Nachweise wurden sowohl für die geplanten Bauwerke gemäß Projekt als auch für jene gemäß Variante zum Projekt durchgeführt.

Aus lawinentechnischer Sicht wurde für die Aufstiegsanlage gemäß "Projekt" eine relevante, mittels technischer Schutzmaßnahmen zu kontrollierende Gefahrensituation bei der Bergstation sowie bei der Stütze Nr. 4 erkannt. Für das Vorhaben gemäß "Variante" wurde – bei gleicher Positionierung der Bergstation – ebenfalls eine relevante, mittels technischer Schutzmaßnahme zu kontrollierende Gefahrensituation am bergseitigen Ende der Seilanlage festgestellt. In Bezug auf die geplanten Skipisten wurde im südlichen Teil des Vorhabens eine untergeordnete Lawinengefährdung erkannt, welche mit betrieblichen Maßnahmen zu kontrollieren ist.

In Bezug auf die potentielle Wildbach- und Murengefährdung des Vorhabens wurde eine geringe bzw. mit einfachen baulichen Vorkehrungen leicht kontrollierbare Gefahrensituation festgestellt.

Eine Verschlechterung der generellen hydrogeologischen Gefahrensituation infolge der geplanten Eingriffe konnte sowohl auf lokaler als auch auf regionaler Ebene nicht abgeleitet werden. Relativ betrachtet ist das Vorhaben gemäß Projekt weniger invasiv als das Vorhaben gemäß Variante.

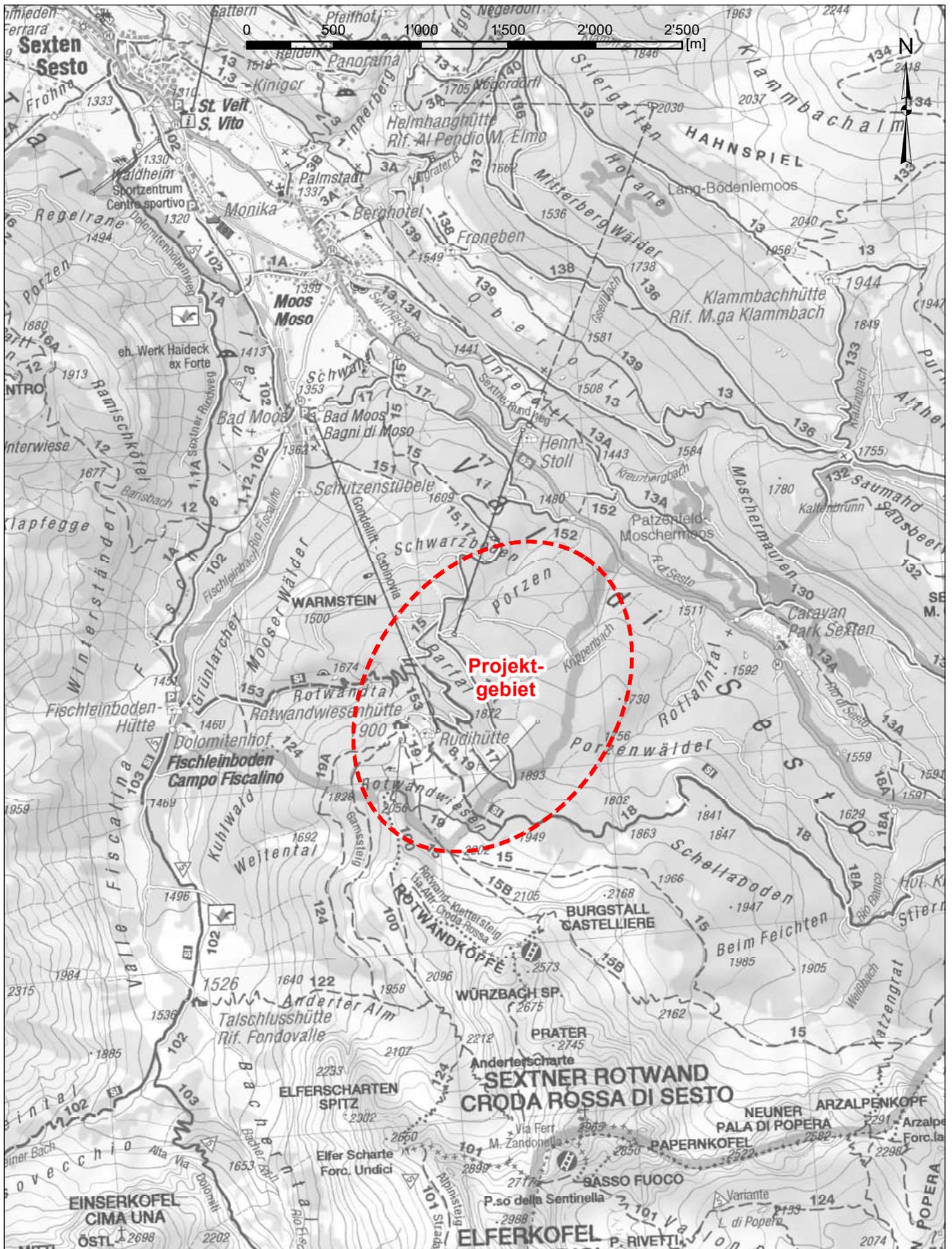
Bozen, Februar 2023

## Abbildungsverzeichnis

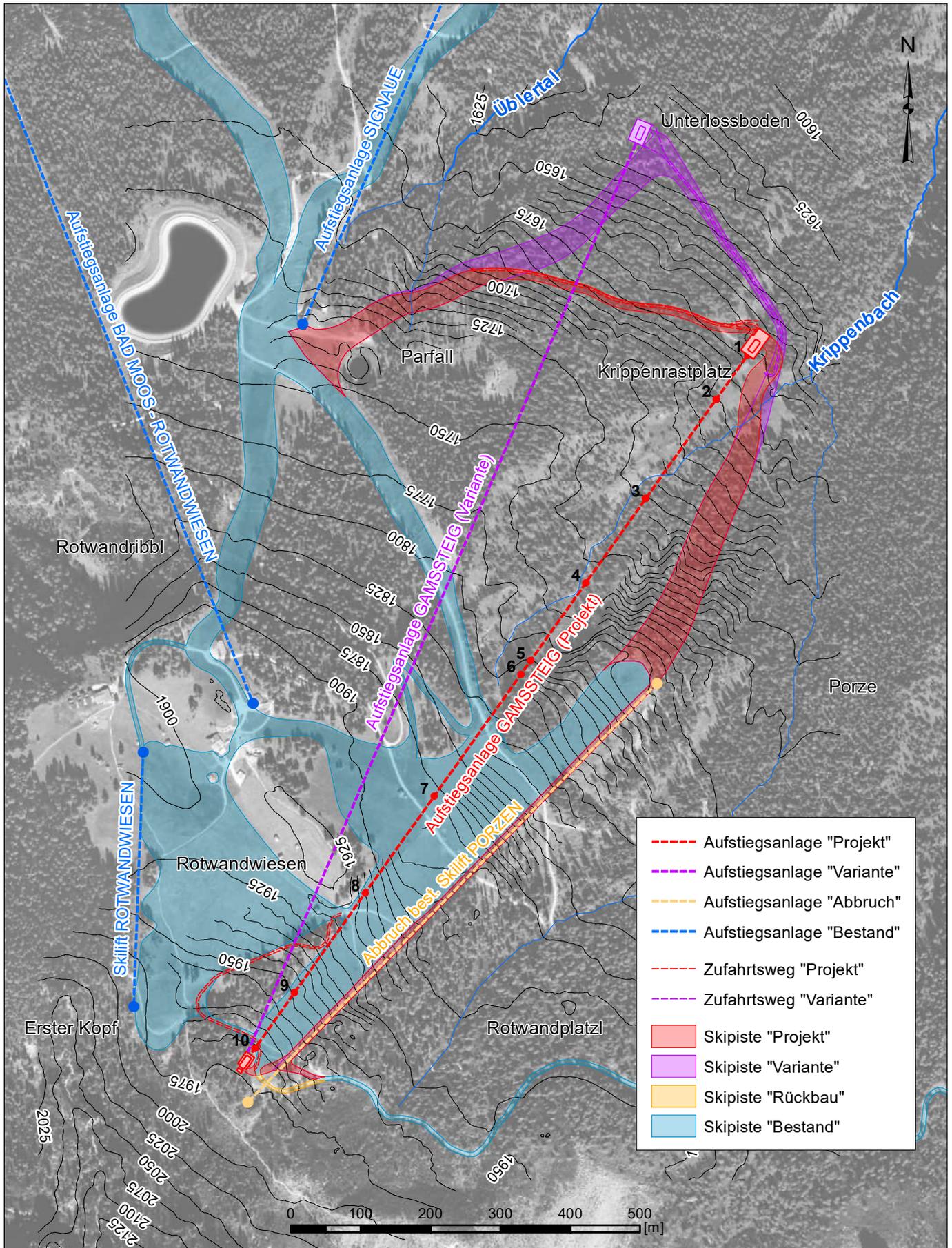
Abbildung 1: Übersichtskarte mit dem Untersuchungsgebiet auf der orographisch linken Talseite unterhalb der Sextner Rotwand.....	5
Abbildung 2: Übersicht der vom Vorhaben betroffenen hydrologischen Einzugsgebiete mit der geplanten Aufstiegsanlage „GAMSSTEIG“ laut "Projekt" bzw. laut "Variante" und dem abzubrechenden Skilift „PORZEN“.....	7
Abbildung 3: Niederschlagsintensitätsdiagramm und Effektivniederschlag für das Einzugsgebiet des Krippenbaches (N1) und des Üblertalgrabens (N2) in Bezug auf die ermittelte Konzentrationszeit.....	9
Abbildung 4: Reinwasserganglinien für den Krippenbach (links) und Üblertalgraben (rechts).....	9
Abbildung 5: Krippenbach (links) und das Üblertal (rechts) auf Höhe der geplanten Pistenquerungen. 10	
Abbildung 6: Extreme Schneehöhe mit einer Wiederkehrzeit von 100 Jahren für das Untersuchungsgebiet.....	12
Abbildung 7: Lage der identifizierten Teilanbruchgebiete und Position der zu prüfenden Seilanlage. ..	18
Abbildung 8: Anbruch- und Sturzbahn (links) sowie der kurze Auslaufbereich der Untersuchungslawine (rechts).....	18
Abbildung 9: Die Anbruchsnische im unteren Teil der Trasse. Rechts die oberste Anrisskante längs der Hangschulter, links der kanalisierte Auslauf Richtung Stütze Nr. 4.....	19
Abbildung 10: Die Geländesituation bergseitig der vorhandenen Bergstation des Skilifts „PORZEN“ samt Lawinenschutz (links) sowie das stärker bestockte Auslaufgebiet im Bereich der geplanten Bergstation „GAMSSTEIG“.....	20
Abbildung 11: Berechneter Stoßdruck [kPa] infolge eines 30-jährlichen Lawinenereignisses, ausgehend von den identifizierten Anbruchgebieten.....	21
Abbildung 12: Berechneter Stoßdruck [kPa] infolge eines 100-jährlichen Lawinenereignisses, ausgehend von den identifizierten Anbruchgebieten.....	22
Abbildung 13: Berechneter Stoßdruck [kPa] infolge eines 300-jährlichen Lawinenereignisses, ausgehend von den identifizierten Anbruchgebieten.....	22
Abbildung 14: Regelschnitt für den erforderlichen Schutzdamm bergseitig der Bergstation.....	27
Abbildung 15: Regelschnitt der Furt im Bereich der geplanten Gewässerquerungen.....	28

## Tabellenverzeichnis

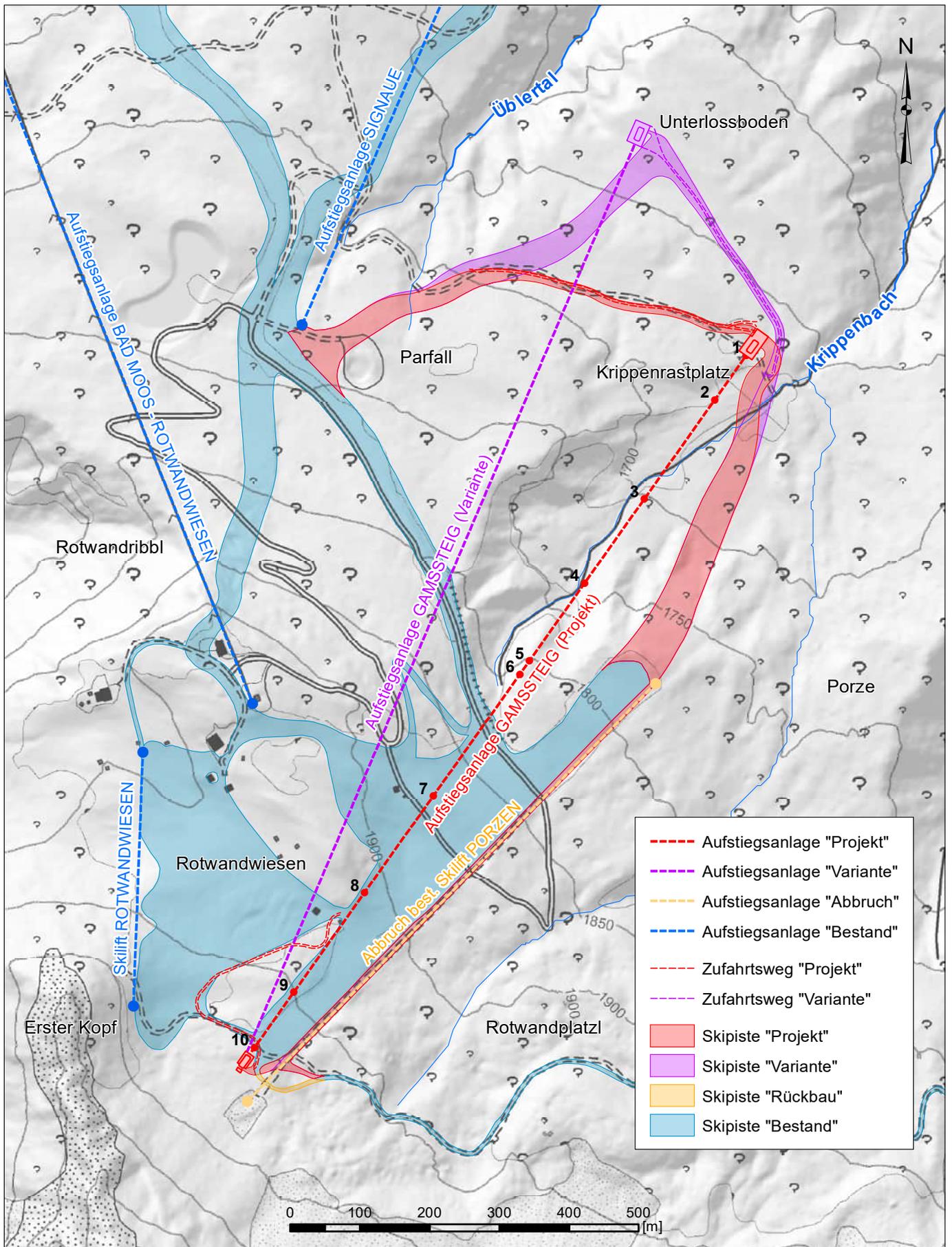
Tabelle 1: Eingangsdaten für die hydrologischen Analysen des Krippenbaches, bezogen auf den Gebietsauslass bei 1657 m SH.....	8
Tabelle 2: Eingangsdaten für die hydrologischen Analysen des Üblertalgrabens, bezogen auf den Gebietsauslass bei 1700 m SH.....	8
Tabelle 3: Ermittelte Spitzenabflüsse und spezifische Abflussspenden für die Untersuchungsgewässer.....	10
Tabelle 4: Ermittelte Bemessungsabflüsse für den Krippenbach.....	10
Tabelle 5: Ermittelte Bemessungsabflüsse für den Üblertalgraben.....	11
Tabelle 6: Abgeleitete 3-Tagesneuschneesummen im Untersuchungsgebiet [4].....	11
Tabelle 7: Technische Daten der geplanten Aufstiegsanlage „GAMSSTEIG“ gemäß Projekt [3].....	13
Tabelle 8: Technische Daten der geplanten Skipiste „PORZEN“ gemäß Projekt [3].....	14
Tabelle 9: Technische Daten des geplanten Skiweges „PARFAL“ gemäß Projekt [3].....	14
Tabelle 10: Technische Daten der Aufstiegsanlage gemäß Variante zum Projekt [3].....	15
Tabelle 11: Technische Daten der geplanten Skipiste „PORZEN“ gemäß Variante [3].....	16
Tabelle 12: Technische Daten des geplanten Skiweges „PARFAL“ gemäß Variante [3].....	16
Tabelle 13: Topographische und lawinendynamische Kenndaten der identifizierten Teilanbruchgebiete.....	18
Tabelle 14: Schätzung der Anrissmächtigkeit für die einzelnen Teilanbruchgebiete im Untersuchungsgebiet.....	20



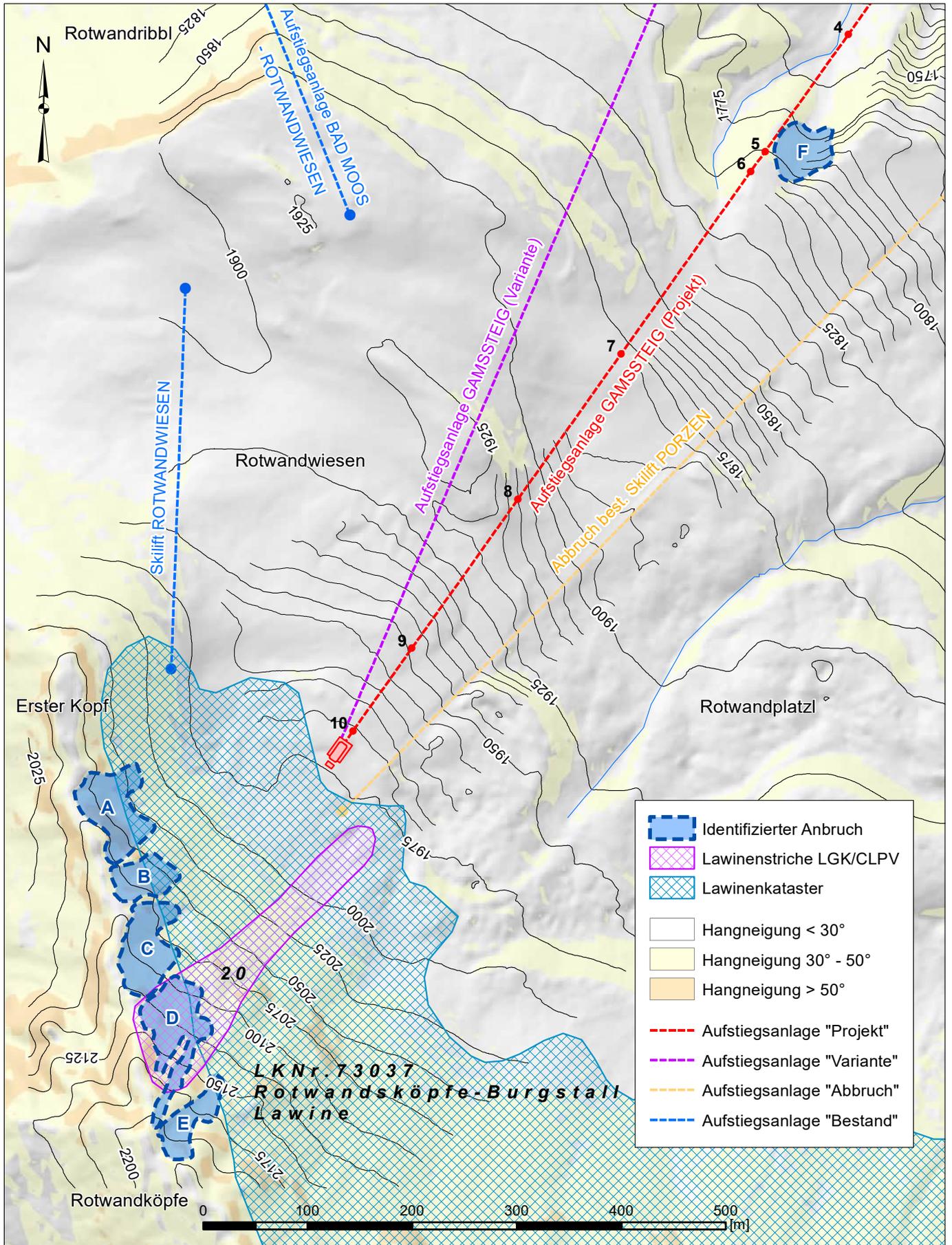
INHALT - CONTENUTO	DATUM - DATA 27.02.2023	MST. - SCALA 1:30'000	ANHANG - ALLEGATO
ÜBERSICHT/PROJEKTGEBIET (Kartengrundlage: Auszug Tappeiner Wanderkarte)			<b>A</b>



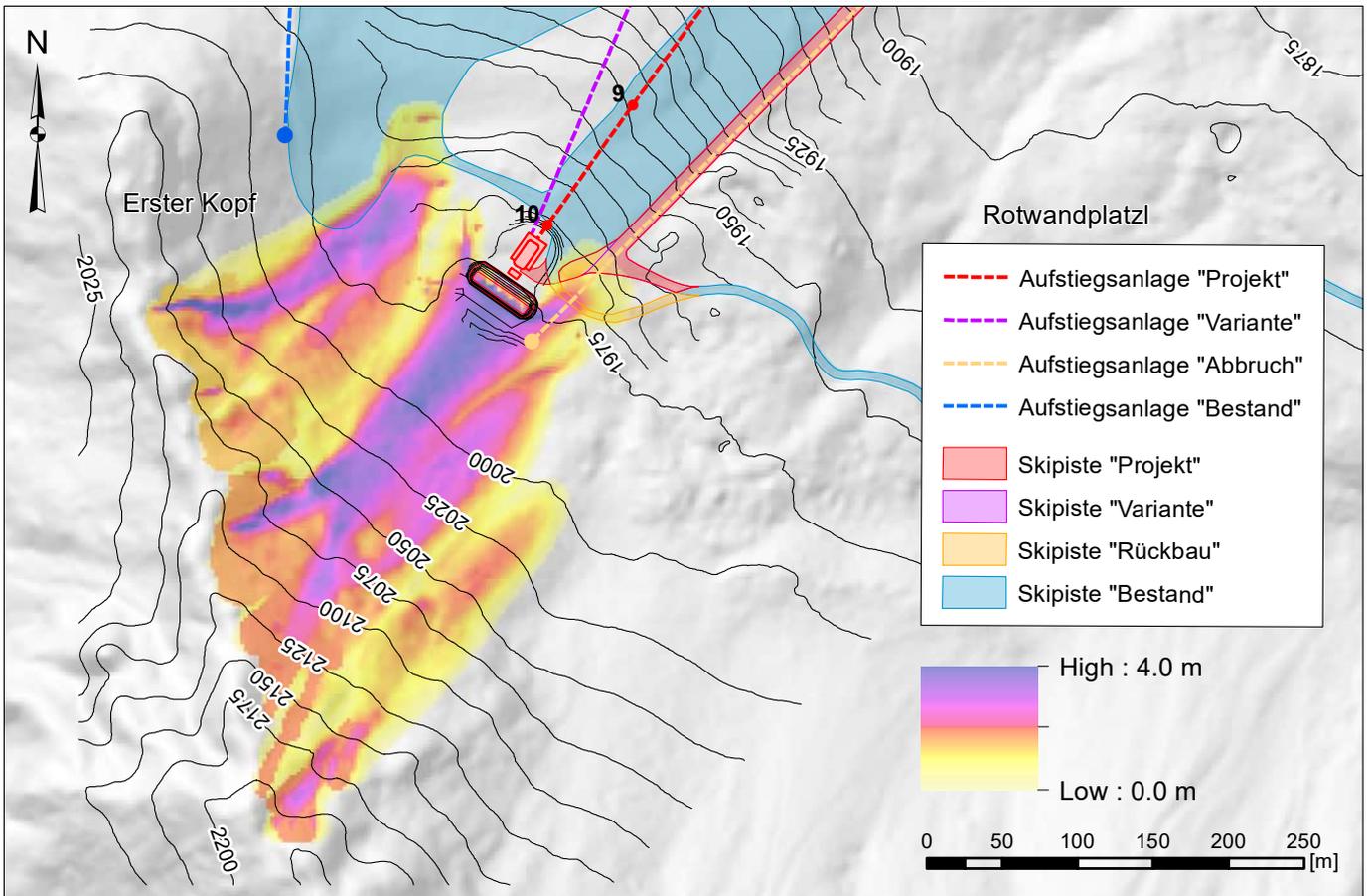
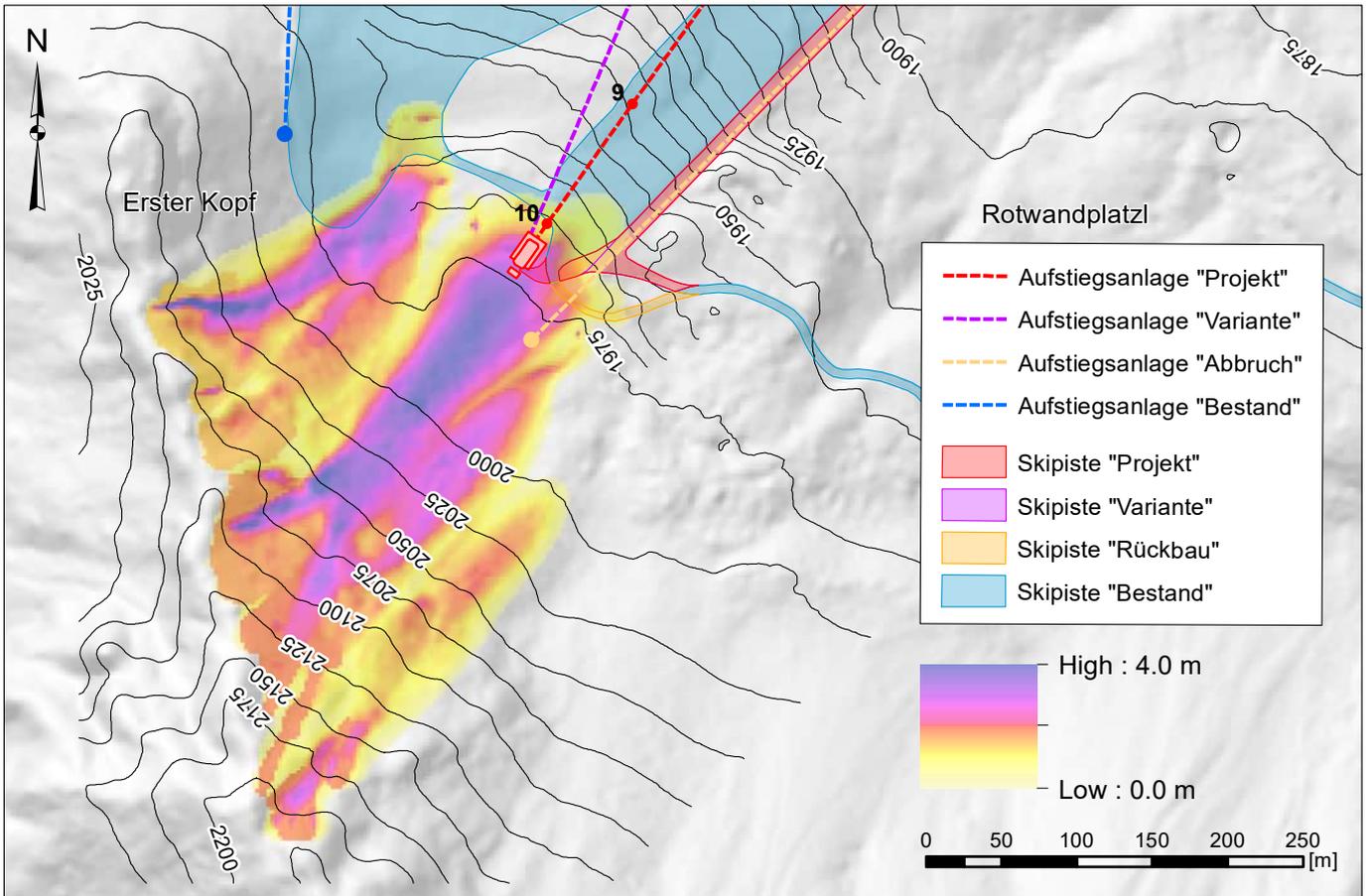
INHALT - CONTENUTO	DATUM - DATA 27.02.2023	MST. - SCALA 1:7'500	ANHANG - ALLEGATO
VORHABEN/MASSNAHMENÜBERSICHT - ORTHOFOTO Projekt / Variante / Abbruch / Bestand			<b>B1</b>



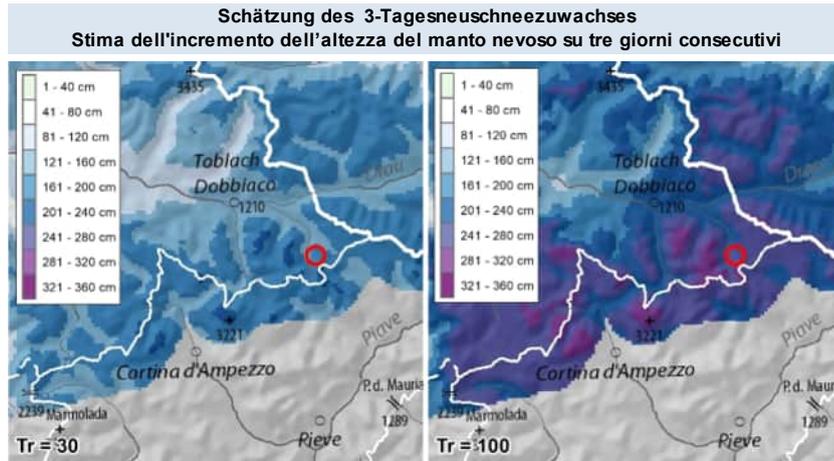
<p>INHALT - CONTENUTO</p>	<p>DATUM - DATA 27.02.2023</p>	<p>MST. - SCALA 1:7'500</p>	<p>ANHANG - ALLEGATO</p>
<p>VORHABEN/MASSNAHMENÜBERSICHT - TGK/HILLSHADE Projekt / Variante / Abbruch / Bestand</p>			<p><b>B2</b></p>



INHALT - CONTENUTO	DATUM - DATA 27.02.2023	MST. - SCALA 1:5'000	ANHANG - ALLEGATO
LAWINEN- UND ANBRUCHSSITUATION Lawinenanbruchgebiete / Lawinendokumentation / Hangneigungsklassen			<b>C</b>



INHALT - CONTENUTO	DATUM - DATA 27.02.2023	MST. - SCALA 1:5'000	ANHANG - ALLEGATO
WIRKUNGSNACHWEIS SCHUTZDAMM BERGSTATION Fließhöhen der Lawine vor/nach Errichtung des Schutzdammes			<b>D</b>



Extremwerte der 3-Tagesneuschneesummen: Ergebnisse aus dem Interreg IV Prohjekt "3PClim"

Anbruch Index	Tr = 30 [cm]	Tr = 100 [cm]	Tr = 300 [cm]	Z_mean [m]	Ψ_mean [°]
A	180	240	250	2047	45.0
B	180	240	250	2066	43.2
C	190	260	270	2094	41.2
D	190	260	270	2132	40.8
E	200	270	280	2184	41.8

Distacco Indice	Tr = 30 [cm]	Tr = 100 [cm]	Tr = 300 [cm]	Z_mean [m]	Ψ_mean [°]

Aus den für die Wiederkehrintervalle Tr = 30 und Tr = 100 Jahre vorliegenden Werten wurde über das immer ungefähr konstant bleibende Verhältnis  $d_0$  [Tr = 300] :  $d_0$  [Tr = 30] = 1.4 das  $d_0$  für Tr = 300 Jahre abgeleitet.

**Schätzung der Anrissmächtigkeiten der einzelnen Teilanbrüche**  
Stima del spessore di distacco per le aree parziali di distacco

Jährlichkeit (Wiederkehrintervall)	$d^*$ im Anbruchgebiet	Mittlere Höhenlage des Anbruchgebietes	Mittlere Hangneigung im Anbruchgebiet	Hangneigungskorrektur $f(\psi) = 0,291 / (\sin\psi - 0,202 \cdot \cos\psi)$	$d_0$ im Anbruchgebiet	Zuschlag infolge Tribschneeablagerungen	$d_0$ im Anbruchgebiet (gerundet für Modellierungen)
<b>Anbruch A</b>							
Tr 30	180.0	2047	45.0	0.516	92.9	5%	100.0
Tr 100	240.0				123.8		130.0
Tr 300	250.0				129.0		140.0
<b>Anbruch B</b>							
Tr 30	180.0	2066	43.2	0.541	97.4	10%	110.0
Tr 100	240.0				129.8		140.0
Tr 300	250.0				135.2		150.0
<b>Anbruch C</b>							
Tr 30	190.0	2094	41.2	0.574	109.1	10%	120.0
Tr 100	260.0				149.2		160.0
Tr 300	270.0				155.0		170.0
<b>Anbruch D</b>							
Tr 30	190.0	2132	40.8	0.581	110.4	20%	130.0
Tr 100	260.0				151.0		180.0
Tr 300	270.0				156.8		190.0
<b>Anbruch E</b>							
Tr 30	200.0	2184	41.8	0.565	112.9	20%	140.0
Tr 100	270.0				152.4		180.0
Tr 300	280.0				158.1		190.0

INHALT - CONTENUTO	DATUM - DATA 27.02.2023	MST. - SCALA ---	ANHANG - ALLEGATO
SCHÄTZUNG DER ANRISSMÄCHTIGKEITEN Anrissmächtigkeiten für die lawindynamischen Nachweise			<b>E</b>