



Büro für angewandte Geologie
Studio di geologia applicata

I-39012 Meran/Merano
Via Luis-Zuegg-Straße 70/A

Tel. +39 0473 490 440
Fax +39 0473 490 441
info@alpin-geologie.it
www.alpin-geologie.it

AUFTRAGGEBER:
SCHNALSTALER GLETSCHERBAHN AG

**PRÜFUNG DER HYDROGEOLOGISCHEN
GEFAHREN UND DER KOMPATIBILITÄT FÜR
RAUMPLANERISCHE ZWECKE LAUT ART. 10
UND 11 DES D.L.H. NR. 42/2008**

**BAULEITPLANÄNDERUNG
"NEUE TOURISMUSZONE"**

MERAN: 04.04.2016
Abgeändert: 11.04.2017
Abgeändert: 03.05.2017



Dr. Geol. Maria Schmidt
Dr. Geol. Simone Tacus

AUFTRAGGEBER:
SCHNALSTALER GLETSCHERBAHN AG

**PRÜFUNG DER HYDROGEOLOGISCHEN
GEFAHREN UND DER KOMPATIBILITÄT
FÜR RAUMPLANERISCHE ZWECKE LAUT
ART. 10 UND 11 DES D.L.H. NR. 42/2008**

**BAULEITPLANÄNDERUNG
"NEUE TOURISMUSZONE"**

MERAN: 04.04.2016
ABGEÄNDERT: 11.04.2017
ABGEÄNDERT: 03.05.2017

INHALTSVERZEICHNIS

1.	EINLEITUNG	3
1.1.	VORBEMERKUNG.....	3
1.2.	RECHTLICHE UND URBANISTISCHE BESTIMMUNGEN.....	3
1.3.	GRUNDLAGEN	3
1.4.	LAGEBESCHREIBUNG	5
2.	PRÜFUNG DER HYDROGEOLOGISCHEN GEFAHR FÜR RAUMPLANERISCHE ZWECKE.....	6
2.1.	GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE	6
2.1.1.	GEOLOGIE.....	6
2.1.2.	GEOMORPHOLOGIE.....	7
2.1.3.	HYDROLOGIE UND HYDROGEOLOGIE.....	8
2.2.	OBERFLÄCHENABFLUSS.....	8
2.3.	GRUND- UND HANGWASSER.....	8
2.4.	QUELLEN UND TRINKWASSERSCHUTZGEBIETE	8
2.5.	VEGETATION / BODENNUTZUNG.....	8
2.6.	NATURGEFAHREN - EREIGNISDOKUMENTATION.....	10
2.7.	BESTEHENDE SCHUTZBAUMASSNAMEN	10
2.8.	ABLEITUNG DES SPEZIFISCHEN RISIKOS	10
2.8.1.	NATURGEFAHREN / GEFÄHRDUNG	10
2.8.2.	STURZPROZESSE	11
2.8.3.	ROCKYFOR 3D	11
2.8.4.	GEFÄHRDUNG - GEFAHRENSTUFE.....	13
3.	PRÜFUNG DER HYDROGEOLOGISCHEN KOMPATIBILITÄT FÜR RAUMPLAERISCHE ZWECKE	15
3.1.	SPEZIFISCHES RISIKO	15
3.2.	ERKLÄRUNG DER HYDROGEOLOGISCHEN KOMPATIBILITÄT.....	16

ANLAGENVERZEICHNIS

ANLAGE A

GEOMORPHOLOGISCHE KARTE

ANLAGE B

DEFINITIVE KARTE DER BEARBEITUNGSTIEFE

ANLAGE C

KARTE DER PHÄNOMENE

ANLAGE D

GEFAHRENZONENKARTEN

ANLAGE E

RISIKOZONENKARTE

ANLAGE F

STURZWEITENANALYSE

ANLAGE G

FOTODOKUMENTATION

1. EINLEITUNG

1.1. VORBEMERKUNG

Im Auftrag der Schnalstaler Gletscherbahn AG wurde im Zusammenhang mit der Abänderung des Bauleitplanes der Gemeinde Schnals: „Neue Tourismuszone auf Teilen der G.P. 591/1, G.P. 591/2, G.P.591/3, G.P. 520/1, G.P. 522/1, G.P. 519, G.P. 515/3, G.P. 522/2, und G.P. 515/1 der K.G. Unserfrau“ eine Prüfung der hydrogeologischen und hydraulischen Gefahr und der Kompatibilität für raumplanerische Zwecke durchgeführt.

Da es sich um eine Zone für touristische Einrichtungen (Kategorie a) handelt wurde das Projektgebiet mit Bearbeitungstiefe BT 05 untersucht.

1.2. RECHTLICHE UND URBANISTISCHE BESTIMMUNGEN

Der vorliegende Bericht wurde in Übereinstimmung und gemäß Art. 10 und Art. 11 des D.L.H. vom 5. August 2008, Nr. 42 - Durchführungsverordnung und dessen Änderung durch D.L.H. 22. Mai 2012, Nr.17, sowie gemäß des B.D.L. vom 13. September 2016, Nr. 989 betreffend Abänderung der Richtlinien zur Erstellung der Gefahrenzonenpläne im Sinne des Landesraumordnungsgesetzes vom 11. August 1997, Nr. 13, Artikel 22bis erstellt.

1.3. GRUNDLAGEN

Für den vorliegenden Bericht wurde Einsicht in die bisher im Untersuchungsgebiet erarbeiteten Elaborate und in die zur Verfügung stehenden Grundlagen der öffentlichen Datenbank genommen sowie geologische Untersuchungen vor Ort vorgenommen:

- Geologisch-geomorphologische und hydrogeologische Detailkartierung.
- Durchsicht bestehender geologischer Gutachten bzw. Unterlagen:
 - geologische Studie zum Bauleitplan der Gemeinde Schnals; Alpin Geologie – Dr. Geol. Maria Schmidt, November 2003
 - Geologischer Bericht zur Bauleitplanänderung: „Umwidmung der Gp. 591/1 K.G. Unser Frau, von Landwirtschaftsgebiet in Zone für touristische Einrichtungen – Restauration“; Dr. Geol. Maria Schmidt, Dezember 2007

- Beurteilung der Stabilitätsverhältnisse am Bergkamm zwischen der Bergstation Gletscherbahn und Grawand; Dr. Geol. Maria Schmidt, September 2008
- Geologischer Bericht zur Bauleitplanänderung: „Umwidmung in Zone für Öffentlichen Parkplatz- Zone mit Privatinitiative der Gp. 591/1 und B.P. 373, K.G. Unser Frau in Schnals“; Dr. Geol. Maria Schmidt, November 2008
- Geologischer Bericht zur Bauleitplanänderung: „Umwidmung der Gp. 591/1 K.G. Unser Frau, von Landwirtschaftsgebiet in Zone für touristische Einrichtungen – Restauration“; Dr. Geol. Maria Schmidt, April 2009
- Geologische Baubetreuung zur Erkundung des Permafrostes am Bergkamm der Grawand, südlich des Schnalstaler Gletschers; Dr. Geol. Maria Schmidt, Februar 2010
- Geologischer Bericht zur Bauleitplanänderung: „Umwiedmung von Landwirtschaftsgebiet in Zone für touristische Einrichtungen – Beherbergung, Unser Frau in Schnals“; Dr. Geol. Maria Schmidt, August 2010
- Geologischer Bericht zur Bauleitplanänderung: „Umwidmung von Parkplatz mit Privatinitiative in Zone für touristische Einrichtung Camping der Gp. 591/5, K.G. Unser Frau in Schnals“; Dr. Geol. Maria Schmidt, August 2010
- Allgemeiner technischer Bericht - Einreichprojekt: „Vergrößerung des Fassungsvermögens des bestehenden Gletschensees auf Gp. 617/1, K.G. Unser Frau“; Dr. Ing Ulrich Innerhofer, November 2010
- Hydraulischer Bericht - Einreichprojekt: „Vergrößerung des Fassungsvermögens des bestehenden Gletschensees auf Gp. 617/1, K.G. Unser Frau“; Dr. Ing Ulrich Innerhofer, November 2010
- Geologisches Gutachten zum Einreichprojekt: „Vergrößerung des Fassungsvermögens des bestehenden Gletschensees auf G.P. 617/1, K.G. Unser Frau“; Dr. Geol. Maria Schmidt, Dezember 2010
- Permafrost monitoring in the rocks – Temperature and movement detection at the Grawand ridge; Permanet final conference, Chamonix, France, 28.06. – 01.07.2011
- Permafrost Monitoring des aktiven Blockgletschers Lazaun im Schnalstal, Südtirol; Permanet final conference, Chamonix, France, 28.06. – 01.07.2011
- Permafrost long-term monitoring network WP7 – water resources; Permanet final conference, Chamonix, France, 28.06. – 01.07.2011
- Geologischer Bericht zur Bauleitplanänderung: „Umwandlung von Landwirtschaftsgebiet und Parkplatz mit Privatinitiative in

Gewerbeauffüllgebiet in Kurzras, Gemeinde Schnals“; Dr. Geol. Maria Schmidt, November 2011

- Geologie und Geotechnik – Ausführungsprojekt – Erneuerung der Entnahmeschwelle des Gletschensees auf Gp. 617/1, Kg. Unser Frau; Dr. Geol. Maria Schmidt, September 2012
 - Geologischer Bericht zur Bauleitplanänderung: Umwidmung von Teilen der G.P. 591/1, 591/2, 591/3 und 522/1 in Zone für öffentl. Einrichtungen – Sportanlagen – und Zone für tour. Einrichtungen - Beherbergung, K.G. Unser Frau, Geol. Maria Schmidt, Oktober 2012
- Einsicht in die gedruckten und digitalen Kartendokumente sowie GIS-gestützten digitalen Unterlagen (Geobrowser) der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol.
 - Datenerhebung des Naturgefahrenkatasters IFFI.

1.4. LAGEBESCHREIBUNG

Die neue Tourismuszone liegt zwischen SH ca. 2030m und 2075m. Der ausgewiesene Bereich liegt in der Nähe des Wanderweges A10 Archäologischer Wanderweg, Routen-Nr. 3 und 3B (s. Abb. 1). Die neue Zone ist im Norden der bestehenden Hotelzone in Kurzras geplant.

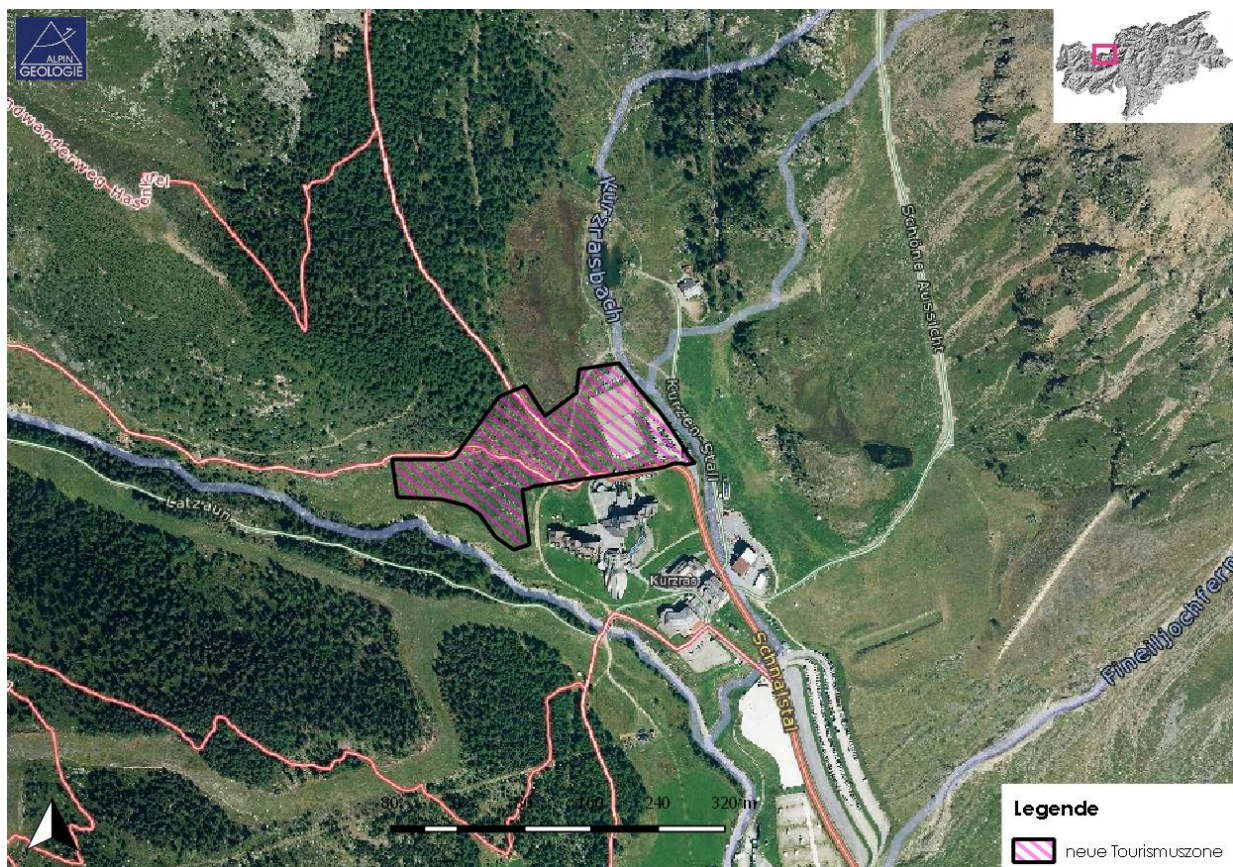


Abb. 1: Auszug aus © Orthofoto 2011, Autonome Provinz Bozen - Amt für überörtliche Raumordnung AGEA - agea.gov.it

2. PRÜFUNG DER HYDROGEOLOGISCHEN GEFAHR FÜR RAUMPLANERISCHE ZWECKE

2.1. GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

2.1.1. GEOLOGIE

Aus geologischer Sicht kann das Areal dem Ostalpin, im speziellen dem Ötztalkristallin zugeordnet werden. Das Ötztalkristallin besteht aus sogenannten Metasedimenten und zwar Gesteinen die mehrere Metamorphosen unter verschiedenen Druck / Temperatur Bedingungen durchgemacht haben.

Wie aus den durchgeführten Untersuchungen hervorgeht ist das Untersuchungsgebiet sowohl durch Festgesteine, als auch durch Lockergesteine gekennzeichnet.

Die anstehenden Festgesteine können als Paragneis und Glimmerschiefer klassifiziert werden. Vor allem im Bereich tektonischer Strukturen kann das Gestein stark isoklinal verfaltet sein.

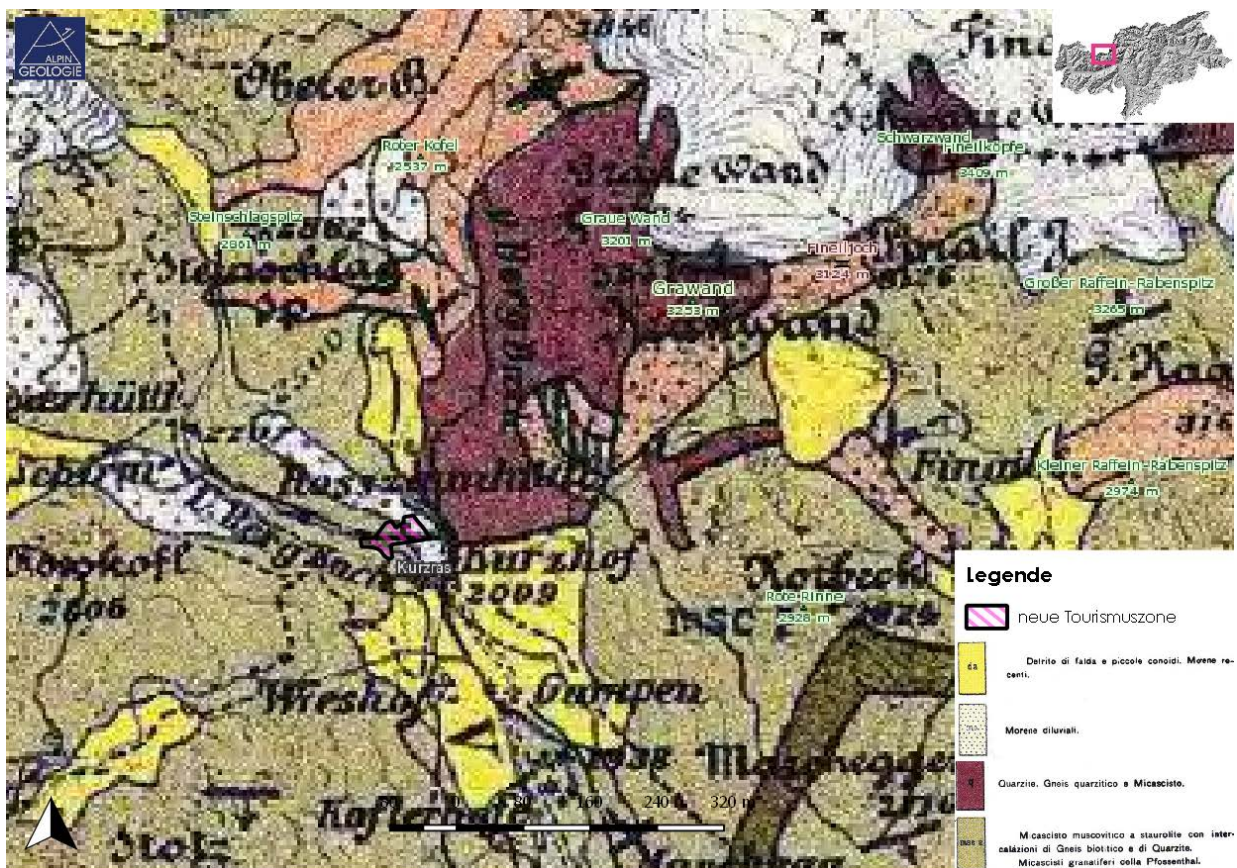


Abb. 2: Auszug aus der „Carta geologica delle Tre Venezie – Passo di Resia, Foglio 2-3“

Die Lockergesteine im unmittelbaren Projektgebiet sind durch Hangschutt, Bachablagerungen entlang der Fließgerinne und Moräne gekennzeichnet.

Die geologischen Verhältnisse des Untersuchungsgebiets und des größeren Umfelds sind dem Auszug aus der „Carta geologica delle Tre Venezie – Passo di Resia, Foglio 2-3, scala 1: 100.000“ (s. Abb. 2) zu entnehmen.

2.1.2. GEOMORPHOLOGIE

Das Projektgebiet liegt am Fuße eines bewaldeten Hanges der mittelsteil bis steil geneigt ist und bis auf SH 2.250m reicht. Der westliche Hangabschnitt ist Richtung S-SE geneigt und spärlich mit Nadelbäumen bedeckt. Der östliche Abschnitt hingegen ist stärker bewaldet und hauptsächlich Richtung Osten geneigt.

In der folgend angeführten Karte (s. Abb. 3) ist die Hangneigung in % dargestellt.

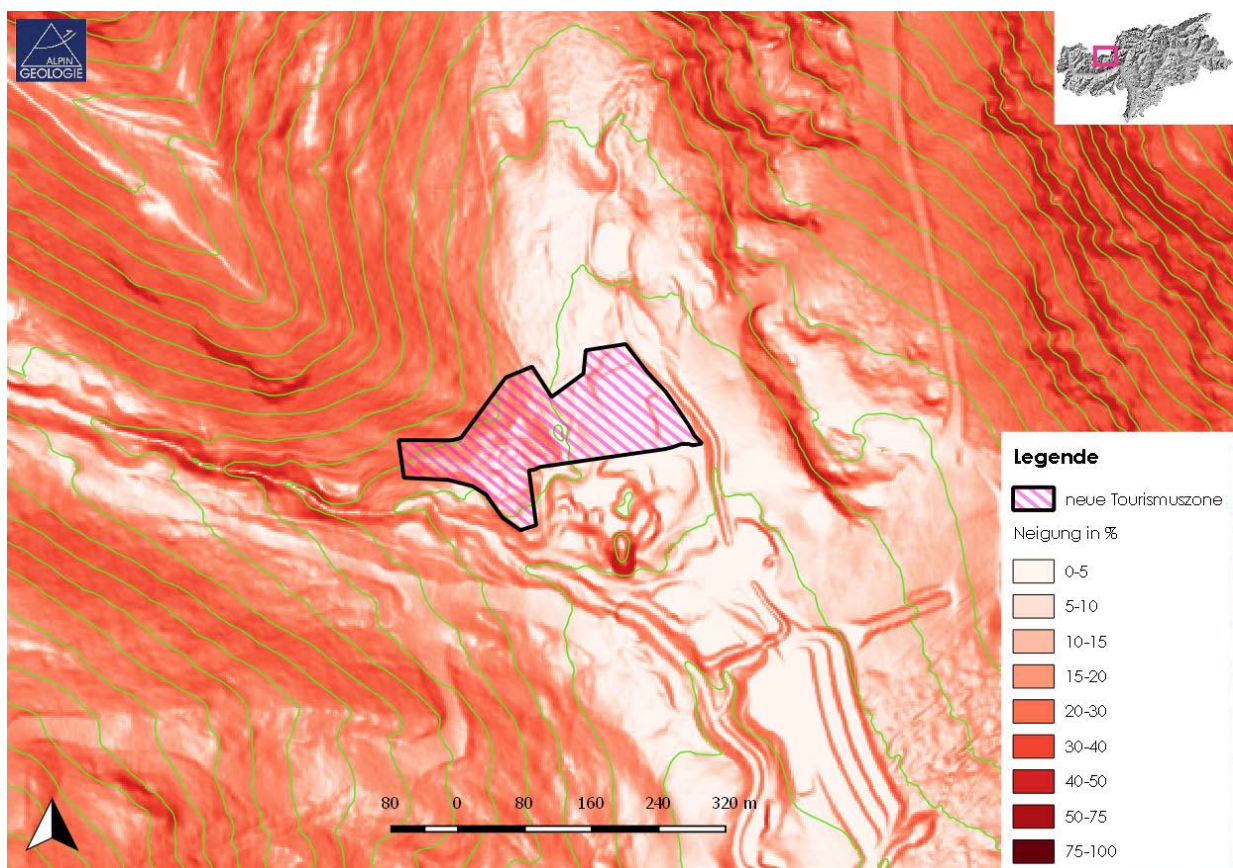


Abb. 3: Neigungskarte

2.1.3. HYDROLOGIE UND HYDROGEOLOGIE

2.2. OBERFLÄCHENABFLUSS

Die Oberflächenentwässerung im Untersuchungsgebiet erfolgt im Bereich der geplanten Tourismuszone über den Kurzasbach (öffentliches Gewässer der Autonomen Provinz Bozen Nr. A.230.135), den Hochjochferner (Nr. A.230.135.15), den Rossbodenbach (Nr. A.230.135.20) und verschiedenen kleineren Gerinnen.

2.3. GRUND- UND HANGWASSER

Die Bewegung des Grund- und Hangwassers erfolgt im Untersuchungsgebiet sowohl im Festgestein (Kluftgrundwasserleiter) als auch in den überdeckenden Lockergesteinen (Porengrundwasserleiter).

Die Wasserbewegung innerhalb des Felsens ist aufgrund des vorwiegend unverwitterten und kompakten Festgesteins geringer zu bewerten als jene innerhalb des Lockergesteins. Zerlegtes Gesteinsmaterial wurde durch den erosiven Abtrag des Gletschers entfernt und mögliches Bergwasser bewegt sich nur entlang von Großklüften und tektonischer Strukturen. Wobei die Wasserwegigkeit entlang von Großklüften und tektonischen Strukturen als sehr gering eingestuft werden kann da diese Klüfte meist im tieferen Untergrund geschlossen sind und/oder im oberflächennahen Bereich mit Lockergestein verfüllt sind.

2.4. QUELLEN UND TRINKWASSERSCHUTZGEBIETE

Anhand der erhobenen Daten beim Amt für Gewässernutzung der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol gibt es im unmittelbaren Projektareal keine Trinkwasserquellen, oder Schutzzonen von Trinkwasserentnahmestellen.

2.5. VEGETATION / BODENNUTZUNG

Die derzeitige Bodennutzung/Vegetation innerhalb des untersuchten Areals (s. Abb. 4) sind Wald sowie Sport- und Freizeiteinrichtungen.

Randlich außerhalb ist das Projektgebiet durch zwei Naturschutzgebiete gekennzeichnet (s. Abb. 5): Bestockte Wiesen und Weiden und Feuchtgebiete.

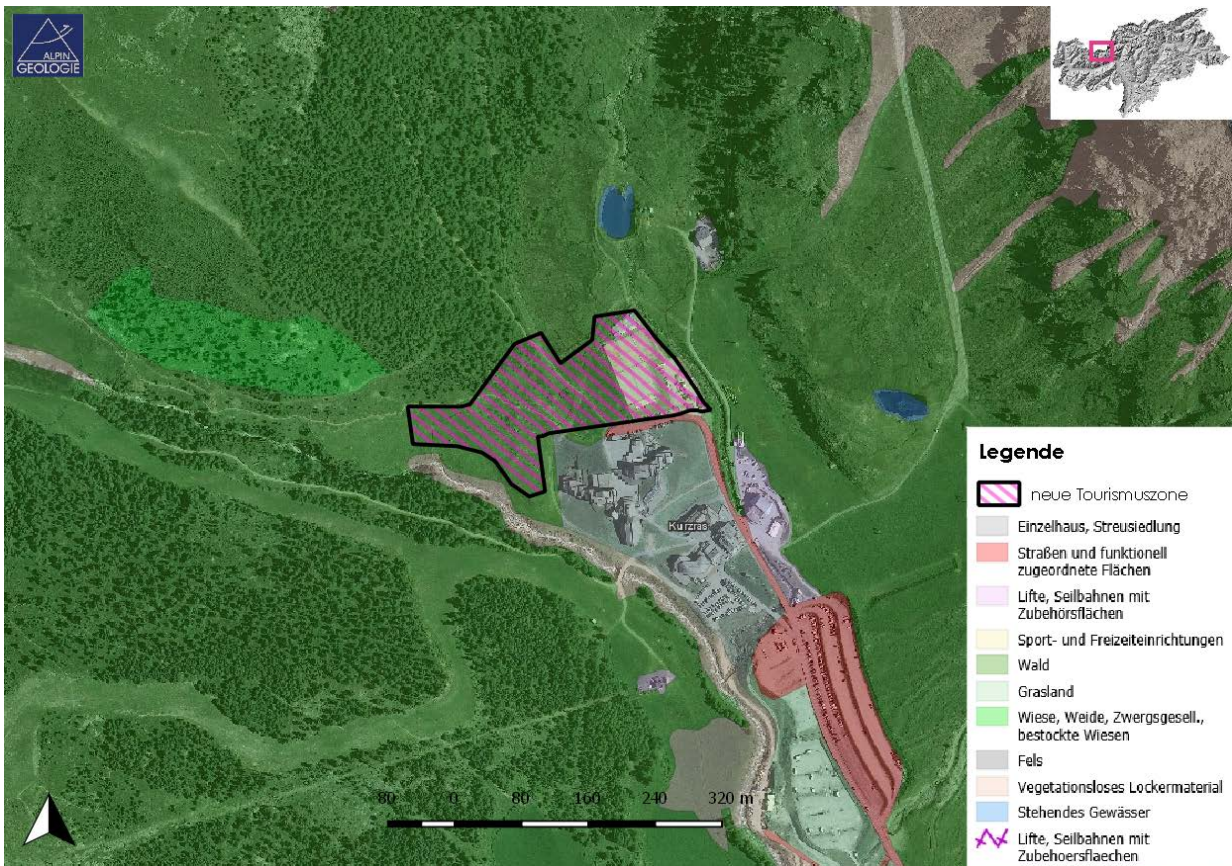


Abb. 4: Bodennutzungskarte

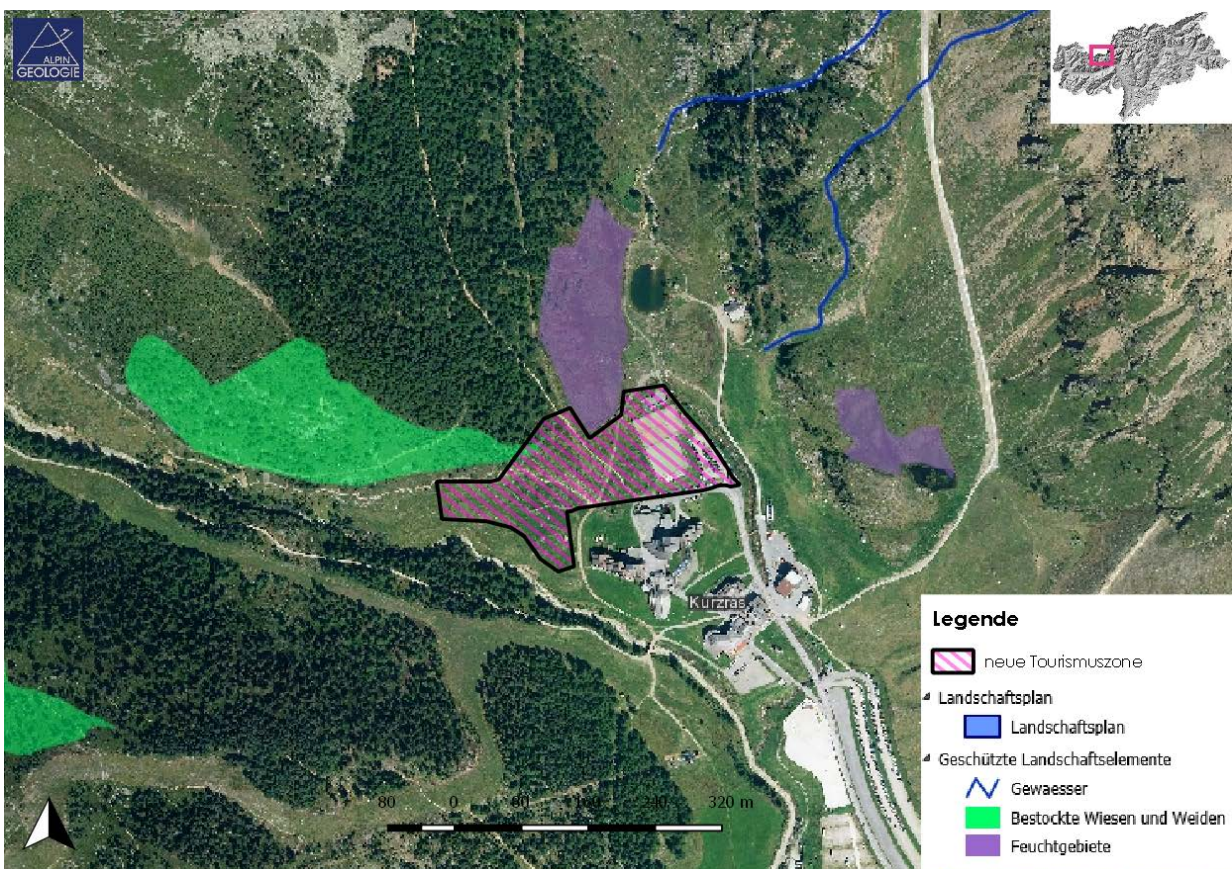


Abb. 5: Naturschutzgebiete

2.6. NATURGEFAHREN - EREIGNISDOKUMENTATION

Im IFFI Kataster, Gefahrenhinweiskarte Steinschlag (Zenitalmethode), Risikozonen gemäß D.L. 11 Juni 1998 und dem bestehenden Schutzbautenkataster (VISO) sind zum Projektgebiet keine Daten/Ereignisse vorhanden.

2.7. BESTEHENDE SCHUTZBAUMASSNAMEN

Im Projektgebiet sind derzeit keine Schutzbauwerke gegeben.

2.8. ABLEITUNG DES SPEZIFISCHEN RISIKOS

2.8.1. NATURGEFAHREN / GEFÄHRDUNG

Die vorhandenen oder potenziellen Naturgefahren im Projektareal können wie folgt beurteilt werden:

Naturgefahrenstypen Tipi di pericoli naturali	Prozesse fenomeni		Beurteilung valutazione
Massenbewegungen: Frane: LX	Sturz Crollo	LF	Gegeben / esistente
	Rutschung Scivolamento	LG	
	Einbruch Sprofondamento	LC	
	Hangmure Colata di versante	LD	
Wassergefahren: Pericoli idraulici: IX	Überschwemmung Alluvione	IN	Siehe dazu Gutachten IPM - Ingenieurbüro
	Übersarung Alluvione torrentizio	IS	
	Vermurung Colata rapida in alveo	DF	
	Erosion s.l. Erosione s.l.	E (LDA)	
Lawinen: Valanghe: AX	Fließlawine Valanga radente	AD	Siehe dazu Gutachten vom IPM - Ingenieurbüro
	Staublawine Valanga nubiforme	AP	
	Gleitschnee Slittamento di neve	GS	
Permafrost: PF	versch. Ereignisse möglich Diversi eventi possibili	PF	Nicht gegeben / non esistente

2.8.2. STURZPROZESSE

Aus den durchgeführten geologisch-geomorphologischen Geländeerhebungen geht hervor, dass im Hangabschnitt über der neu geplanten Tourismuszone zwei unterschiedliche Typologien von Sturzprozessen gegeben sind (Naturgefahrenstyp LX, Prozesse LF).

Im Gebiet A (s. Anlage G) handelt es sich um die Anwesenheit remobilisierbarer Blöcke, die zum Teil an oder unter den Bäumen liegen bzw. frei im Gelände gegeben sind (s. Anlage H, Foto, 1).

Im Zusammenhang mit außergewöhnlichen meteorologischen Ereignissen (Stürmen mit Entwurzelung von Bäumen, starken Schneefällen, Erdbeben, Waldbränden usw.) kann es zur Mobilisierung solcher Blöcke kommen.

Im zweiten Gebiet, mit B bezeichnet, ist ein mäßig großer Festgesteinsaufschluss gegeben (v. Anlage H, Foto 2). Das anstehende Gestein ist kompakt bis lokal aufgelockert, örtlich sind einzelne instabile Blöcke gegeben (s. Anlage H, Foto 3, 4). Der Abgang einzelner Blöcke bei fortschreitender Auflockerung kann nicht ausgeschlossen werden.

Die Ausdehnung und Reichweite der oben beschriebenen Prozesse vom Ablösegebiet über das Transitgebiet bis hin zur Ablagerung wurde mit dem 3D Simulationsprogramm Rockyfor 3D berechnet. Ermittelt wurde dabei die kinematische Energie der Blöcke im Verlauf des gesamten Sturzprozesses.

2.8.3. ROCKYFOR 3D

RockyFor 3D (Version 5.2) simuliert mittels eines dreidimensionalen Modells die Bewegung der Blöcke am Hang. Die zur Anwendung des Programms erforderlichen Daten bezüglich Bodenuntergrundeigenschaften, Baumbestand, Bahn- und Blockdaten wurden im Zuge der geomorphologischen Kartierung erhoben.

Der Ablösebereich wurde entsprechend den lokalen Gegebenheiten festgelegt. Pro Ablösezone (2,5m x 2,5m – neues digitale Höhenmodell) wurden 100 Simulationen (Sturzkörper) berechnet. Die Dichte der Sturzkörper wurde mit 2700kg/m³ angenommen.

Längs dem Sturzbereich wurden die in Anlage F beigelegten Bodenarten unterschieden. Es handelt sich dabei um:

Bodenart Nr.	Beschreibung
0	Fluss, Sumpf oder Material in das ein Stein komplett eindringen kann
1	Feines Bodenmaterial (Tiefe > ~100cm)
3	Geröll ($\varnothing < \sim 10$ cm) oder mittlerer kompakter Boden mit kleinen Gesteinsteilen oder Forststraße
4	Talus ($\varnothing > \sim 10$ cm) kompakter Boden mit großen Gesteinsteilen
5	Anstehendes Gestein mit dünnem, verwittertem Material oder Bodendecke
6	Anstehendes Gestein
7	Asphaltstraße

nach Dorren, L.K.A. (2012)

Für die Oberflächenrauigkeit der einzelnen Bodenarten und Bereiche wurden die Größenwahrscheinlichkeitsklassen rg70, rg20 und rg10 festgelegt. Dies entspricht der prozentuellen Verteilung der Oberflächenrauigkeit, auf die ein fallender Block trifft.

Wie im verwendeten Simulationsprogramm Rockyfor 3D möglich, wurde die Simulation mit Wald durchgeführt. Dabei wurde für jeden Bereich die durchschnittliche Baumanzahl, Durchmesser (\varnothing bergseitig auf 1,30m über GOK) und Art (Laub- oder Nadelbäume) ermittelt.

In der Berechnung wurde für die oben beschriebenen Gebiete A und B unterschiedliche Blockdimensionen berücksichtigt:

- **Gebiet A:** simuliertes Blockvolumen $0,03\text{m}^3$, dies entspricht einem scheibenförmigen Block mit Dimensionen (d_1, d_2, d_3) gleich 0,45m, 0,45m, 0,15m.

Bei der Ermittlung der Blockdimension wurde die Mehrheit der Vorort gegebenen Blöcke berücksichtigt (s. Anlage H, Foto 5).

- **Gebiet B:** simuliertes Blockvolumen $0,14\text{m}^3$ dies entspricht einem scheibenförmigen Block mit Dimensionen (d_1, d_2, d_3) gleich 0,75m, 0,75m, 0,25m.

Bei der Ermittlung der Blockdimension wurde die Mehrheit der Vorort gegebenen Kluffkörper berücksichtigt (s. Anlage H, Foto 3).

Als Anlage sind für die Modellierung die folgenden Berechnungsergebnisse beigelegt:

- E_{95} : 95 Perzentile der kinetischen Energiewerte die in jeder Zelle aufgezeichnet werden.
- Ph_{95} : 95 Perzentile der Sprunghöhen des Massenschwerpunkts des Blockes die in jeder Zelle aufgezeichnet werden.
- *Reichweitenwahrscheinlichkeit*: $((Nr_passages * 100) / (Nr_simulations_per_source_cell * Nr_sourcecells))$ [%]. Diese Karte zeigt an, ob es wahrscheinlich (hohe Werte in der Karte) oder unwahrscheinlich ist (niedere Werte in der Karte), dass ein Stein in einer bestimmten Zelle ankommt.
- *Durchgehende Blöcke*: die Zahl der Blöcke, die jede Zelle passieren.

2.8.4. GEFÄHRDUNG - GEFAHRENSTUFE

Aufgrund der Ergebnisse der durchgeführten Modellierungen und der anschließend im Gelände durchgeführten Evaluierung der Ergebnisse wurde das Gebiet den unten angeführten Gefahrenstufen zugeordnet.

GEFAHRENSTUFE (H2)

Die Gefahrenstufe **H2** wurde unter Berücksichtigung der **Intensität** und der **Eintrittswahrscheinlichkeit** (s. Abb. 6) ermittelt.

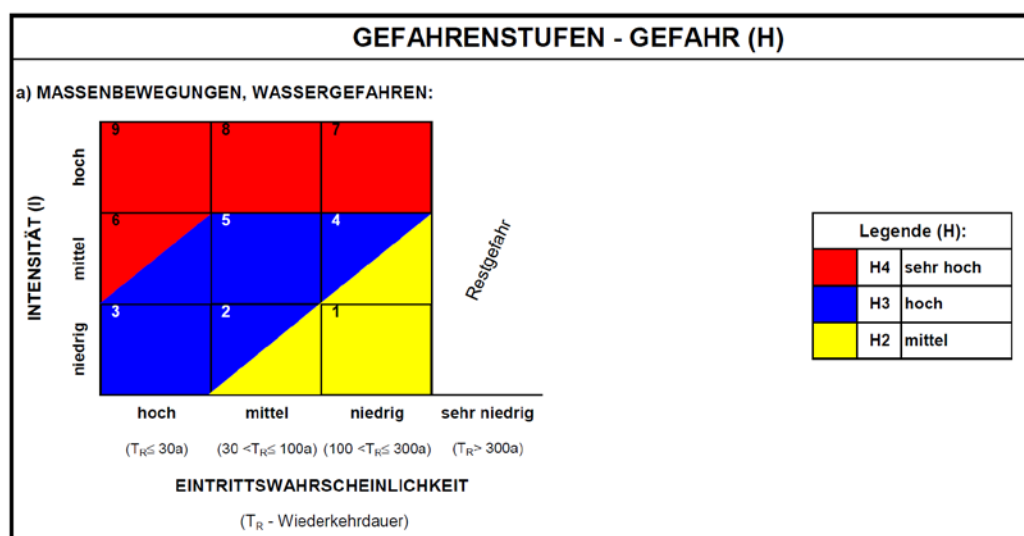


Abb. 6: Kombinationsmatrix der Gefahrenstufen, modifiziert nach BUWAL (1998), für Massenbewegungen und Wassergefahren

Im Gebiet **A** wurde die Eintrittswahrscheinlichkeit **niedrig** (40% bis 15%) berücksichtigt entsprechend einer Wiederkehrzeit (T_R) in Jahren $100 < T_R \leq 300$ (s. Abb. 7).

<i>Eintrittswahrscheinlichkeit</i>		<i>Wiederkehrzeit (T_R)</i>	
	bezogen auf 50 Jahre:	in Jahren:	
<i>hoch</i>	100% bis 82%	$T_R \leq 30$	<i>sehr häufig</i>
<i>mittel</i>	82% bis 40%	$30 < T_R \leq 100$	<i>häufig</i>
<i>niedrig</i>	40% bis 15%	$100 < T_R \leq 300$	<i>selten</i>
<i>sehr niedrig</i>	< 15%	$T_R > 300$	<i>sehr selten</i>

Abb.7: Eintrittswahrscheinlichkeit, ausgedrückt als Wiederkehrzeit, modifiziert nach BUWAL (1998)

Die ermittelten Energien liegen bei $E < 30\text{kJ}$ (**niedrige Intensität**) und $300\text{kJ} > E > 30\text{kJ}$ (**mittlere Intensität**) daraus ergibt sich **LF4a** und **LF1a** (siehe dazu Anlage D). Dies gilt auch für den größten Teil der Tourismuszone.

Sturzprozess	Hohe Intensität	Mittlere Intensität	Niedrige Intensität
Steinschlag (\emptyset Steine: <0.5m)	$E > 300\text{kJ}$	$300\text{kJ} > E > 30\text{kJ}$	$E < 30\text{kJ}$
Blockschlag (\emptyset Blöcke: 0.5-2m)			
Blockschlag (\emptyset : > 2m)	$E > 300\text{kJ}$	---	---
Fels- und Bergsturz			

GEFAHRENSTUFE (H3)

Die Gefahrenstufe **H3** ergibt sich aus der Kombination einer **hohen** Eintrittswahrscheinlichkeit (**100% bis 82%**) entsprechend einer Wiederkehrzeit (T_R) in Jahren: $T_R \leq 30$ und einer berechneten **mittleren Intensität** ($300\text{kJ} > E > 30\text{kJ}$).

Der Sturzprozess im Gebiet B wurde somit der Gefahrenstufe LF6a zugeordnet (siehe dazu Anlage D).

UNTERSUCHT UND NICHT (H4 – H2) GEFÄHRLICH

Der östliche Bereich der geplanten Tourismuszone unterliegt keiner hydrogeologischen Gefahr.

3. PRÜFUNG DER HYDROGEOLOGISCHEN KOMPATIBILITÄT FÜR RAUMPLAERISCHE ZWECKE

3.1. SPEZIFISCHES RISIKO

Gemäß „Neue“ Richtlinien zur Erstellung der Gefahrenzonenpläne und zur Klassifizierung des Risikos mit Beschluss der Landesregierung vom 13.09.2016 Nr. 989 erfolgt die Zuweisung der spezifischen Risikoklassen von Bauprojekte mittels analytischer Abschätzung der zu erwartenden Folgen entsprechend der einwirkenden Naturgefahren und der Bauweise der Strukturen. Dabei wird das Risiko (R) durch folgende Gleichung definiert:

$$R = H \times E \times V$$

H= Gefahr; Gefahrenstufe der auf das Bauobjekt einwirken Naturgefahr

E= Schadenspotential; der Wert eines einem Risiko ausgesetzten Elementes

V= Schadenanfälligkeit; Anfälligkeit eines einem Risiko ausgesetzten Elementes

Das Projektgebiet weist aufgrund der urbanistischen Zweckbestimmung als Tourismuszone ein sehr hohes Schadenspotential (E4) auf.

Wie in den vorhergehenden Kapiteln erläutern unterliegt das Projektgebiet im westlichen Bereich einer mittleren Gefahr (H2) durch Steinschlag. Das verbleibende Gebiet kann als untersucht und nicht H2 – H4 gefährdet klassifiziert werden

In Verbindungen mit den ermittelten Gefahrenstufen ergibt sich im Bereich mit einer mittleren Gefahr (H2) ein mittleres spezifisches Risiko (Rs2).

Der Ermittelte Sturzgefahr im Projektgebiet liegt im Auslaufbereich der erhobenen Sturzprozesse, mit Energien unter <30kJ und einer reduzierten Eintrittswahrscheinlichkeit. Der Einbau von Sicherungsmaßnahmen ist somit für das geplante Bauvorhaben nicht notwendig. Die Stabilitätsverhältnisse sollen jedoch nach außerordentlichen Ereignissen (Erdbeben, Stürme, sehr starke Niederschlagsperioden) und jedenfalls im 5 Jahresrhythmus von einer kompetenten Fachkraft geprüft werden.

3.2. ERKLÄRUNG DER HYDROGEOLOGISCHEN KOMPATIBILITÄT

Der vorliegende Bericht wurde nach Art. 10 und Art. 11 des D.L.H.Nr.42 von 2008 erstellt und beinhaltet die Prüfung der hydrogeologischen Gefahr und der hydrogeologischen Kompatibilität für raumplanerische Zwecke.

Es wird Folgendes erklärt:

- 1) Das Projektgebiet weist aufgrund der urbanistischen Zweckbestimmung als Tourismuszone ein sehr hohes **Schadenspotential (E4)** auf;
- 2) die neue Tourismuszone fällt im westlichen Abschnitt in eine Zone mit gegenwärtiger Gefahrenstufe **H2** und im östlichen Bereich: **untersucht und nicht (H4 – H2) gefährdet**;
- 3) das gegenwärtige spezifische Risiko beträgt demnach im zentralen und westlichen Teil **RS2** und im östlichen Teil besteht kein spezifisches Risiko;
- 4) **es wird erklärt, dass die neue Tourismuszone mit den erhobenen geologischen Gefahren kompatibel ist** und keine Sicherungsmaßnahmen für Massenbewegungen notwendig sind. Im Zusammenhang mit außerordentlichen Ereignissen (Erdbeben, Stürme, sehr starke Niederschlagsperioden) und jedenfalls im 5 Jahresrhythmus sollen die Stabilitätsverhältnisse von einer kompetenten Fachkraft geprüft werden.

Das gegenständliche Dokument entspricht nicht: den geologischen, seismischen und geotechnischen Berichten gemäß M.D. 14. Jänner 2008, „Neue technische Normen für Bauten – NTC2008“ .

Meran, 04.04.2016

Abgeändert: 11.04.2017

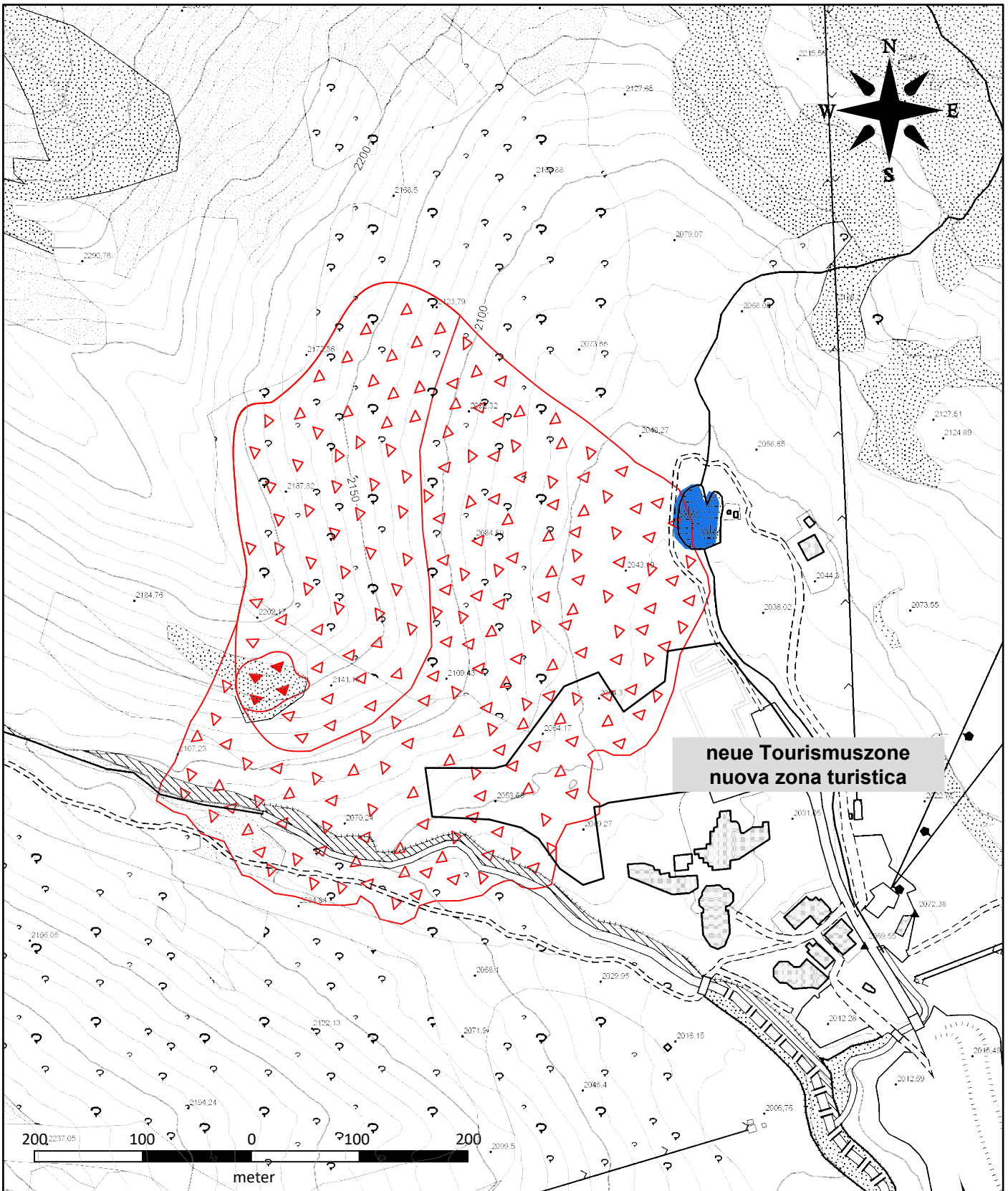
Abgeändert: 03.05.2017

Dr. Geol. Maria Schmidt



ANLAGE A

Geomorphologische Karte

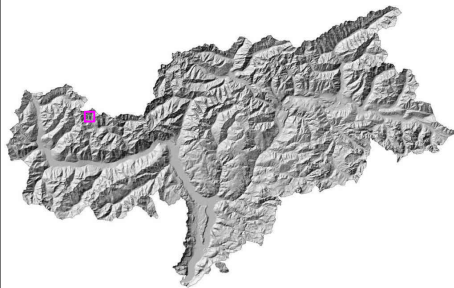


neue Tourismuszone
nuova zona turistica



Maßstab / Scala

1 : 5.000



Geomorphologische Karte

Carta geomorfologica

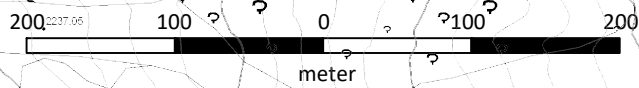
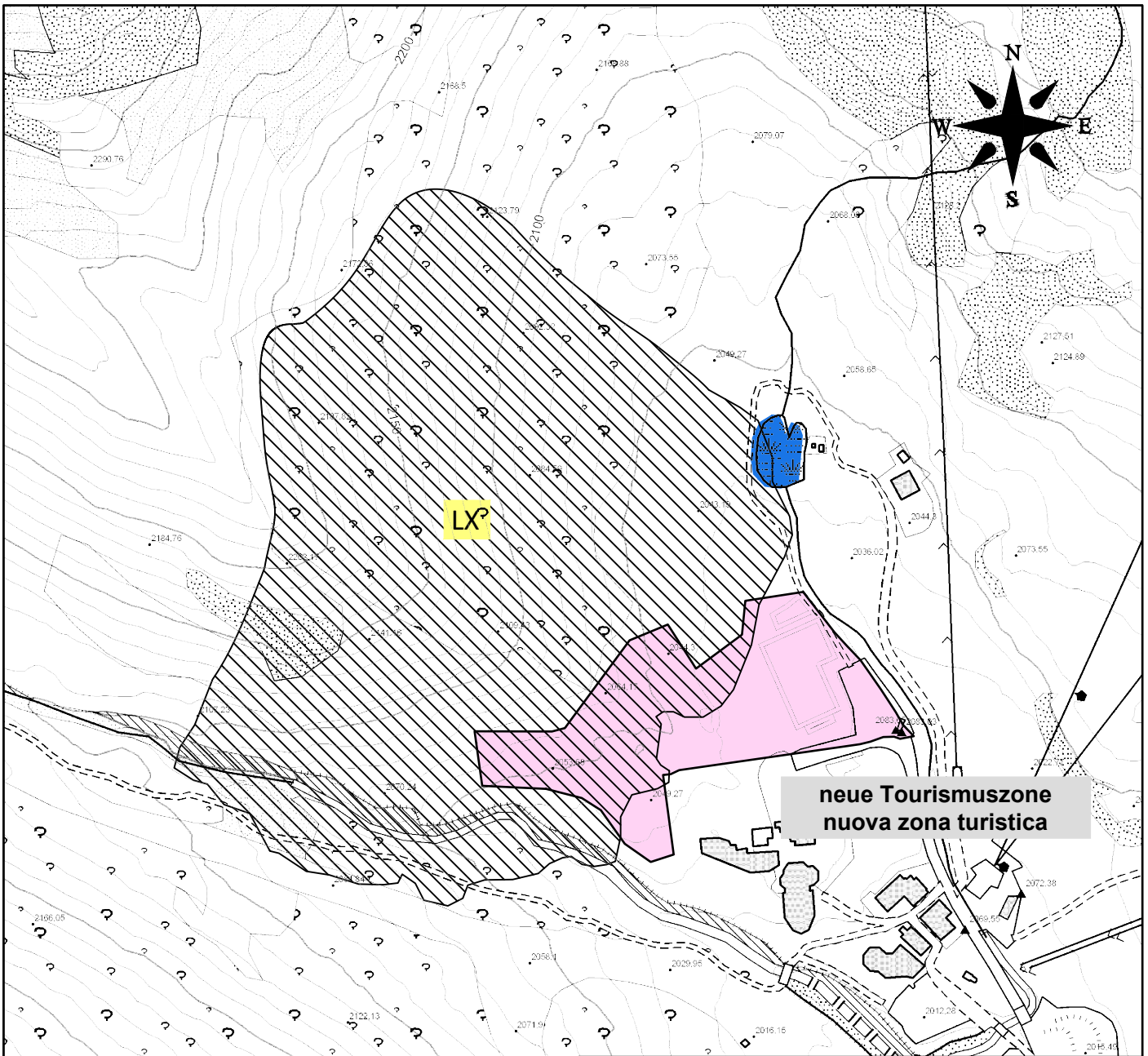
LEGENDE

LEGENDA

- | | | |
|--|--|--|
| Quelle | | Sorgente |
| Teich | | Laghetto |
| Dauernd wasserführendes Gerinne | | Corso d'acqua perenne |
| Gebiet mit Sturz $\varnothing < 0,5\text{m}$ | | Area soggetta a crollo $\varnothing < 0,5\text{m}$ |
| Gebiet mit Sturz $\varnothing 0,5 - 2\text{m}$ | | Area soggetta a crollo $\varnothing 0,5 - 2\text{m}$ |
| Rutschkörper Sturz / Kippen | | Corpo di frana: crollo / ribaltamento |

ANLAGE B

Definitive Karte der Bearbeitungstiefe



LEGENDE

- Bearbeitungstiefe
Massenbewegungen - Lawinen**
- Bearbeitungstiefe BT05 (1:5.000)
 - Bearbeitungstiefe BT05 (1:10.000)
- Bearbeitungstiefe Wassergefahren**
- Bearbeitungstiefe BT05 (1:5.000)
 - Bearbeitungstiefe BT05 (1:10.000)

Urbanistische Kategorien

- a
- b - Flächen

LEGENDA

- Grado di studio
Frane - Valanghe**
- Grado di studio BT05 (1:5.000)
 - Grado di studio BT05 (1:10.000)
- Grado di studio pericoli idraulici**
- Grado di studio BT05 (1:5.000)
 - Grado di studio BT05 (1:10.000)

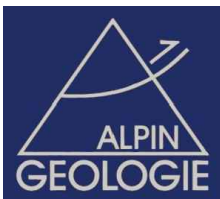
Categorie urbanistiche

- a
- b - aree

**LABEL zur Identifizierung der Naturgefahr
LABEL per l'identificazione del tipo di pericolo naturale**

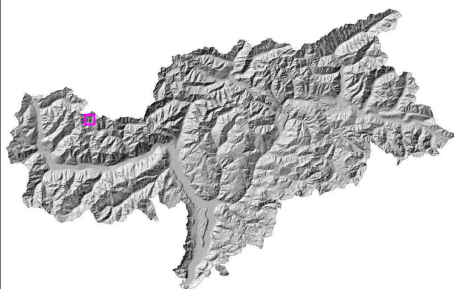
Naturgefahrrentypen - Tipi di pericoli naturali

- Massenbewegungen - Frane: **LX**
- Wassergefahren - Pericoli idraulici: **IX**
- Lawinen - Valanghe: **AX**



Maßstab / Scala

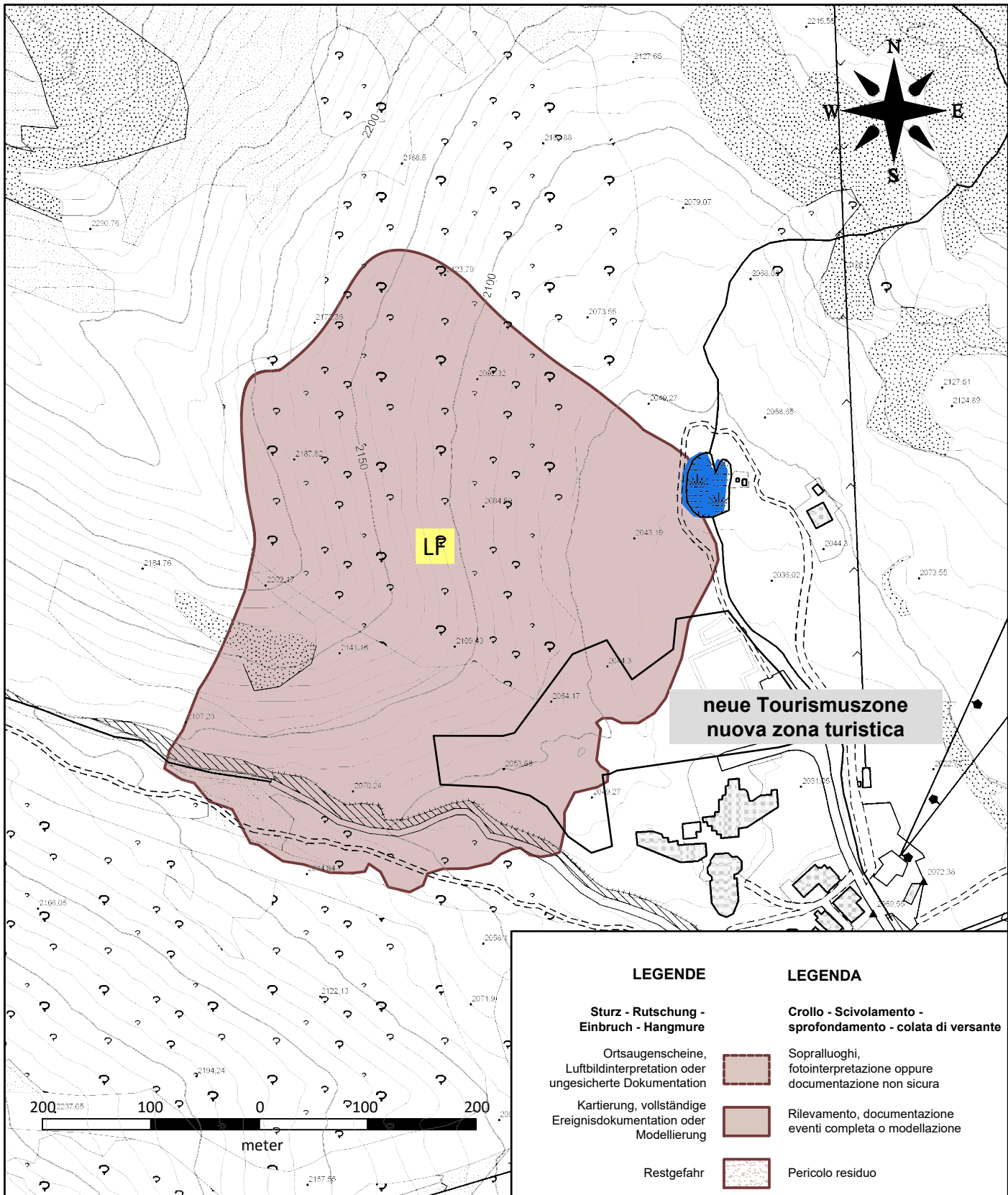
1 : 5.000



**Definitive Karte der Bearbeitungstiefe
Carta definitiva del grado di studio**

ANLAGE C

Karte der Phänomene



LEGENDE

Sturz - Rutschung - Einbruch - Hangmure

Ortsaugenscheine, Luftbildinterpretation oder ungesicherte Dokumentation

Kartierung, vollständige Ereignisdokumentation oder Modellierung

Restgefahr

LEGENDA

Crollo - Scivolamento - sprofondamento - colata di versante

Sopralluoghi, fotointerpretazione oppure documentazione non sicura

Rilevamento, documentazione eventi completa o modellazione

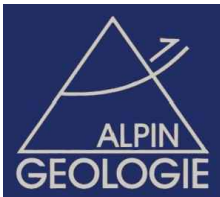
Pericolo residuo

Permafrost

**LABEL zur Identifizierung der Prozesse
LABEL per l'identificazione del processo**

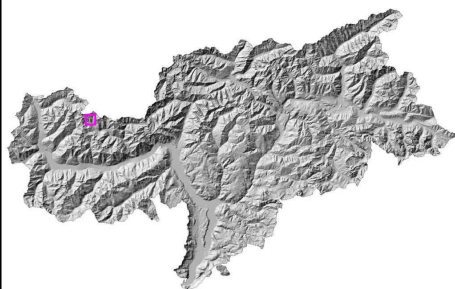
Prozesse - Processi

LF	landslide+fall	Sturz	crollo
LG	landslide+gravity	Rutschung	scivolamento
LC	landslide+collapse	Einbruch	sprofondamento
LD	landslide+debris flow	Hangmure	colata di versante
PF		Permafrost	



Maßstab / Scala

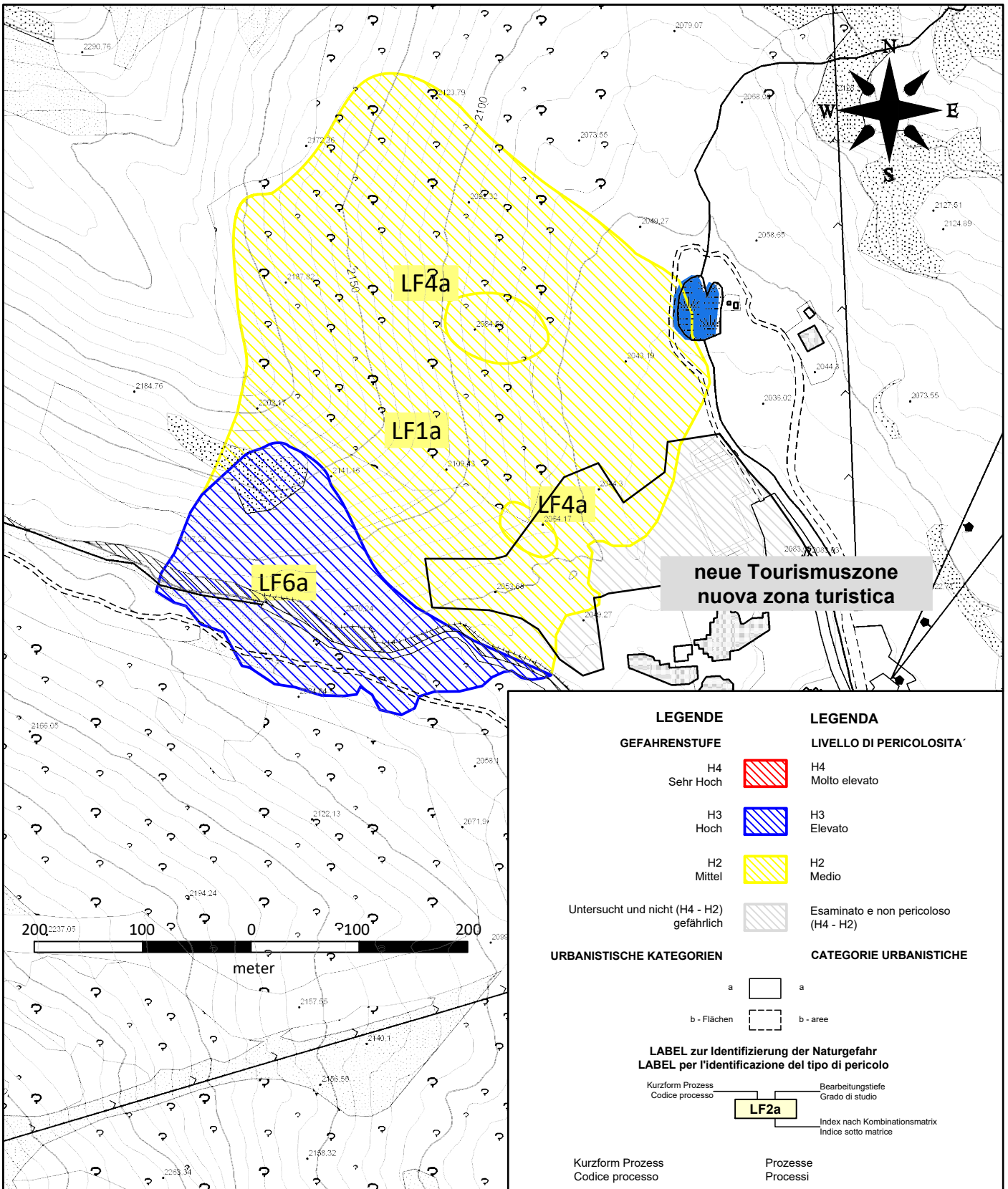
1 : 5.000



**Karte der Phänomene
Carta dei fenomeni**

ANLAGE D

Gefahrenzonenkarte



LEGENDE

GEFAHRENSTUFE

- H4 Sehr Hoch
- H3 Hoch
- H2 Mittel
- Untersucht und nicht (H4 - H2) gefährlich

LEGENDA

LIVELLO DI PERICOLOSITA'

- H4 Molto elevato
- H3 Elevato
- H2 Medio
- Esaminato e non pericoloso (H4 - H2)

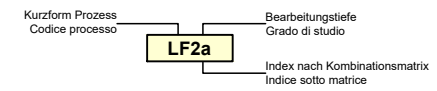
URBANISTICHE KATEGORIEN

- a
- b - Flächen

CATEGORIE URBANISTICHE

- a
- b - aree

LABEL zur Identifizierung der Naturgefahr / LABEL per l'identificazione del tipo di pericolo



Kurzform Prozess / Codice processo

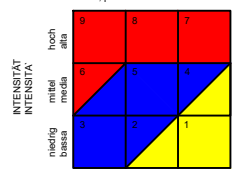
- LF** landslide+fall
- LG** landslide+gravity
- LC** landslide+collapse
- LD** landslide+debris flow
- PF** Permafrost

Prozesse / Processi

- Sturz / crollo
- Rutschung / scivolamento
- Einbruch / sprofondamento
- Hangmure / colata di versante
- Permafrost

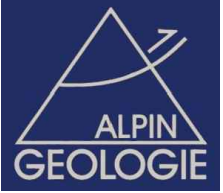
Kombinationsmatrix der Gefahrenstufen / Matrice di definizione dei livelli di pericolo

Massenbewegungen, Wassergefahren / Frane, pericoli idraulici



Bearbeitungstiefe / Grado di studio

- aBT05
- bBT10



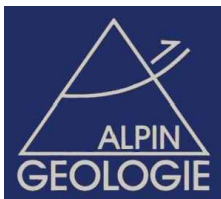
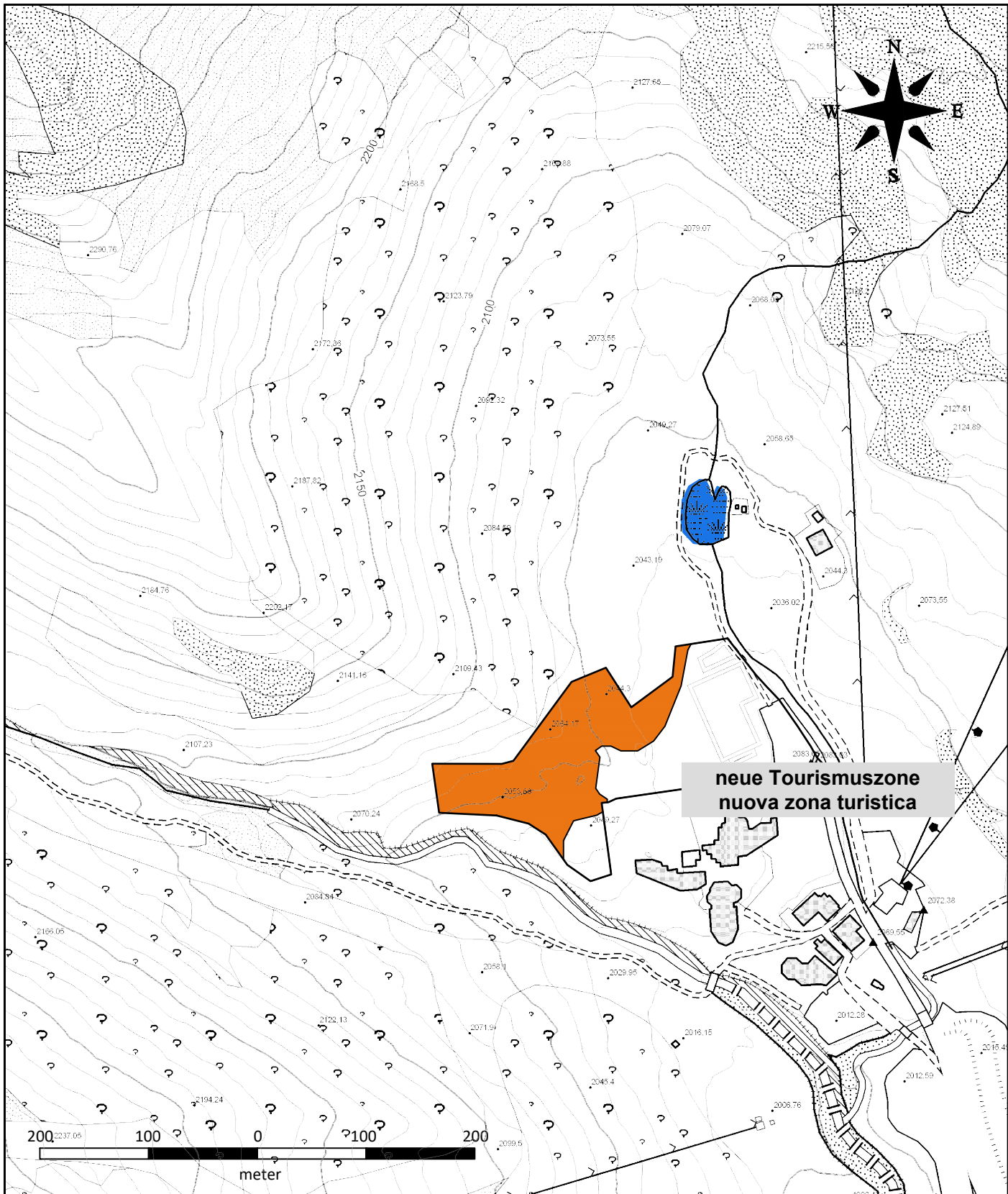
Maßstab / Scala

1 : 5.000

Gefahrenzonenkarte / Carta delle zone di pericolo

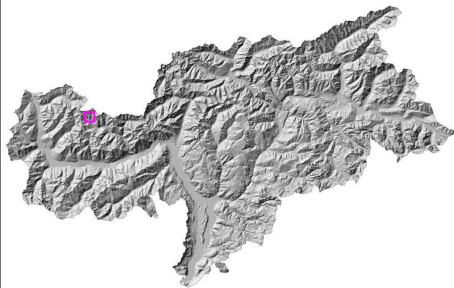
ANLAGE E

Risikozonenkarte



Maßstab / Scala

1 : 5.000



LEGENDE

Spezifisches Risiko

Rs4 - sehr hoch

Rs3 - hoch

Rs2 - mittel

Rs1 - gering

LEGENDA

Rischio specifico

Rs4 - molto elevato

Rs3 - elevato

Rs2 - medio

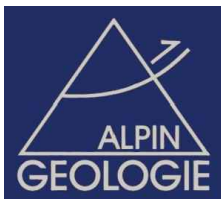
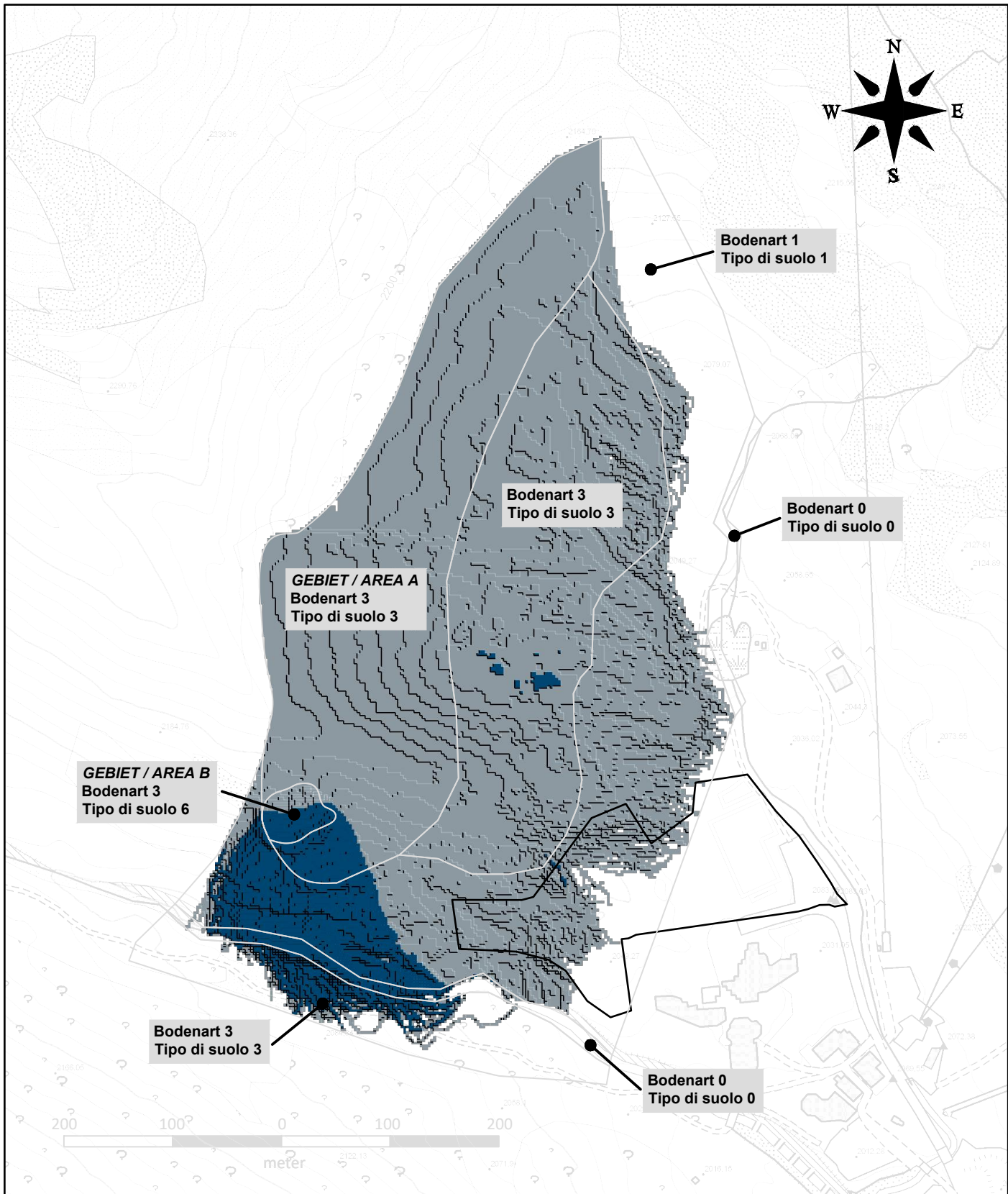
Rs1 - moderato

Risikozonenkarte

Carta delle zone di rischio specifico

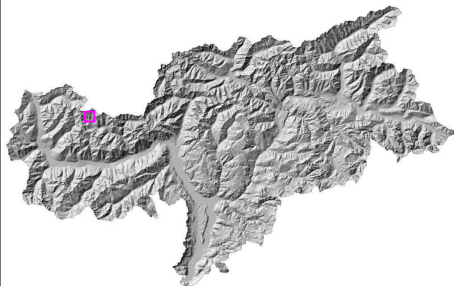
ANLAGE F

Sturzweitenanalyse



Maßstab / Scala

1 : 5.000



LEGENDE

E < 30kJ

300kJ > E > 30kJ

E > 300kJ

neue Tourismuszone

LEGENDA

E < 30kJ

300kJ > E > 30kJ

E > 300kJ

nuova zona turistica

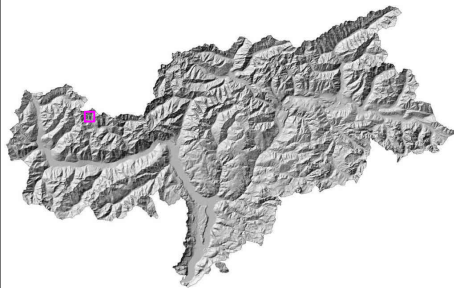


95 Perzentile der kinetischen Energiewerte
95 Percentile dell'energia cinetica



Maßstab / Scala

1 : 5.000



Durchgehende Blöcke (Nr.)
Passaggio di blocchi (n.)

LEGENDE

- 0 - 5.000
- 5.000 - 10.000
- 10.000 - 15.000
- 15.000 - 20.000
- 20.000 - 25.000

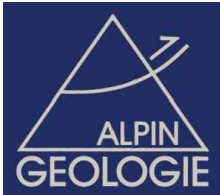
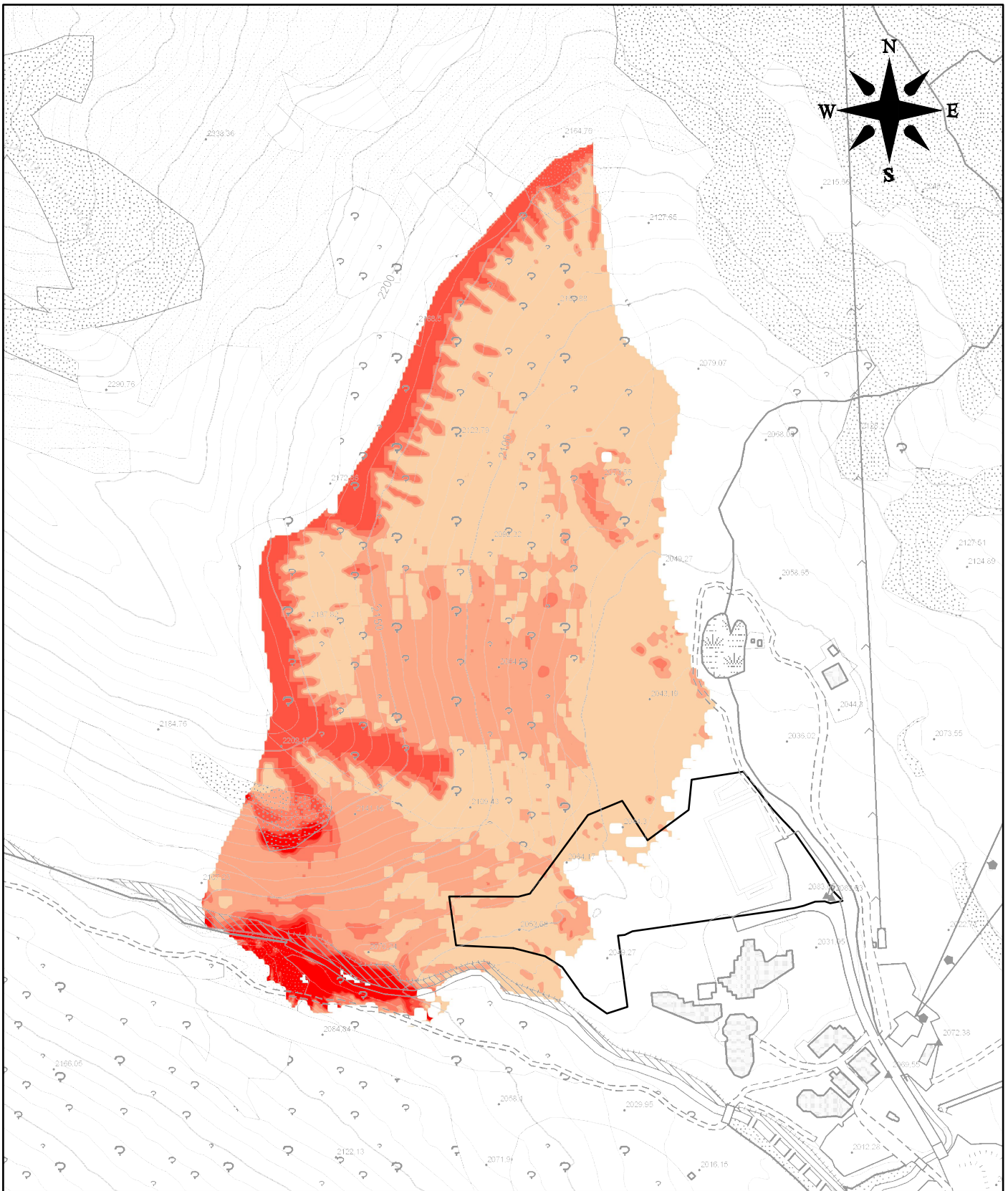
LEGENDA

- 0 - 5.000
- 5.000 - 10.000
- 10.000 - 15.000
- 15.000 - 20.000
- 20.000 - 25.000

neue Tourismuszone

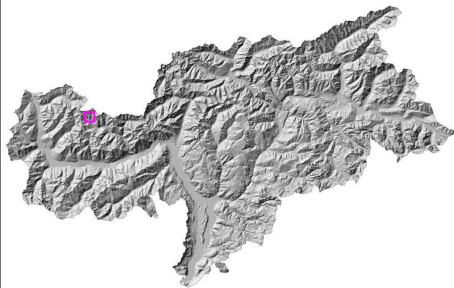


nuova zona turistica



Maßstab / Scala

1 : 5.000



**Sprunghöhe (m)
Altezza di volo (m)**

LEGENDE

0 - 1



1 - 2



2 - 3



3 - 4



4 - 5



5 - 20



neue Tourismuszone



LEGENDA

0 - 1

1 - 2

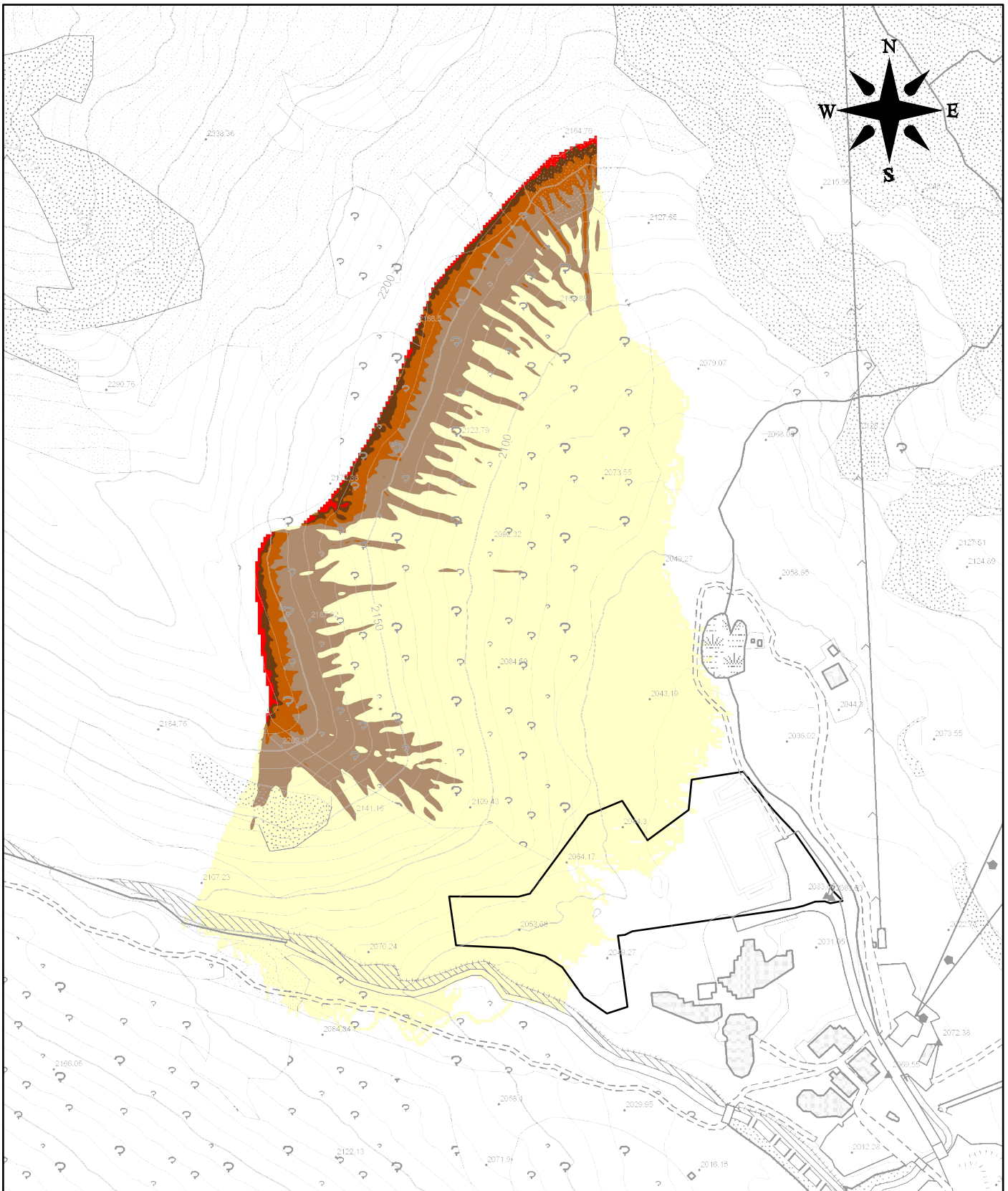
2 - 3

3 - 4

4 - 5

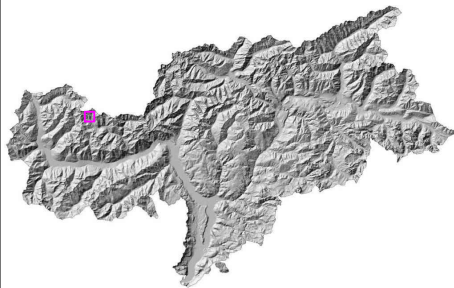
5 - 20

nuova zona turistica



Maßstab / Scala

1 : 5.000



Reichweitenwahrscheinlichkeit (%)
Reach probability (%)

LEGENDE

0 - 20

20 - 40

40 - 60

60 - 80

80 - 100

LEGENDA

0 - 20

20 - 40

40 - 60

60 - 80

80 - 100

neue Tourismuszone



nuova zona turistica

ANLAGE G

Fotodokumentation



Foto 1: remobilisierbare Blöcke in Gebiet A



Foto 2: mäßig großer Festgesteinsaufschluss (Gebiet B)



Foto 3, 4: einzelne instabile Blöcke (Gebiet B)



Foto 5: vereinzelte Blöcke im Gebiet A und am Hangfuß