

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**

SCHNALS

SENALES

**PROJEKT
PROGETTO**

**VORSCHLAG AUF
ABÄNDERUNG DES BLP
DER GEMEINDE SCHNALS**

**PROPOSTA DI MODIFICA
AL PIANO REGOLATORE
DEL COMUNE DI SENALES**

KG UNSERFRAU

CC LA MADONNA

Abänderung und Erweiterung
einer Zone für Touristische
Einrichtungen - Beherbergung

Ampliamento ed allargamento
di una zona per impianti turistici -
alloggiativi

**INHALT
CONTENUTO**

Prüfung der hydrogeologischen
Gefahr und Kompatibilität laut
DLH 05.08.2008 - Nr. 42,
Art. 10 und Art. 11

Verifica della pericolosità e della
compatibilità idrogeologica secondo
DPP 05.08.2008 - n. 42,
art. 10 e art. 11

LAWINENGEFAHR

PERICOLO DI VALANGA

**AUFTRAGGEBER
COMMITTENTE**



Schnalstaler Gletscherbahnen AG
Kurzras Nr. 111
I-39020 Schnals (BZ)

Der Techniker – Il tecnico

**UNTERSCHRIFT
FIRMA**

**DATUM
DATA**

28.04.2017

ERSTELLT / ELABORATO	GEPRÜFT / ESAMINATO	AUSGABE / EDIZIONE	GUTACHTEN / PARERE
M. Platzer	M. Platzer	Apr2017	KP_Kurzras_2017

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass	2
2	Gesetzliche Vorgaben	2
3	Hinweise zum Vorhaben	2
4	Bewertungsgrundlagen	3
5	Ereignisdokumentation - Gefahrenhinweiskarte	3
5.1	Lawinengefahrenkarte	3
5.2	Lawinenkataster.....	3
5.3	Gefahrenhinweiskarte Lawine	3
6	Ortsaugenschein - Begehungen	4
7	Lawinengefahr	4
7.1	Vorgehensweise	4
7.2	Festgestellte Anbruchgebiete	5
7.2.1	Zuteilung der Anbruchswahrscheinlichkeit	6
7.3	Sturzbahn.....	6
7.4	Auslaufgebiet	6
7.5	Vorhandene Verbauungen.....	7
7.6	Modellierungssoftware	7
7.7	Lawinendynamische Nachweise.....	7
7.7.1	Bestimmung der Anrissmächtigkeiten	7
7.7.2	Szenarienbildung	8
7.7.2.1	Annahmen und Einschränkungen bei der Szenarienbildung.....	8
7.8	Ergebnisse der Modellierungen	8
7.9	Gefahrensituation - Teilgefahrenzonenplan	10
7.10	Spezifisches Risiko	11
8	Kompatibilitätsprüfung	11
8.1	Maßnahmen zur Erlangung der hydrogeologischen Kompatibilität.....	11
8.2	Kompatibilitätserklärung	14
	Abbildungsverzeichnis	16
	Tabellenverzeichnis	16
	Anhangverzeichnis	16

1 Anlass

Die vorliegende Gefahren- und Kompatibilitätsprüfung wurde im Auftrag der Schnalstaler Gletscherbahn AG im Rahmen der geplanten Abänderung des Bauleitplanes der Gemeinde Schnals: „Neue Tourismuszone auf Teilen der Gp. 519, 520/1, 522/1, 591/1, 591/2 und Gp. 591/3 der K.G. Unserfrau“ erstellt. Der unterfertigte Techniker wurde damit beauftragt, die Gefahren- und Kompatibilitätsprüfung betreffend die Lawinengefahr gemäß DLH 05.08.2008 - Nr. 42, Art. 10 und Art. 11 durchzuführen.

2 Gesetzliche Vorgaben

Die vorliegende Arbeit beinhaltet die lawindynamischen Nachweise mit Bearbeitungstiefe BT05 gemäß geltender Landesgesetzgebung:

- Gefahrenzonenplanung: L.G. vom 11. August 1997, Nr. 13, Art.22/bis – Gefahrenzonenpläne und Richtlinien zur Erstellung der Gefahrenzonenpläne - Beschluss der Landesregierung vom 14. Mai 2012, Nr. 712.
- Gefahren- und Kompatibilitätsprüfung: DfVO betreffend die Gefahrenzonenpläne (DLH 05.08.2008 - Nr. 42), Artikel 10 und Artikel 11.

3 Hinweise zum Vorhaben

Gemäß nachfolgender Projektdokumentation soll die bestehende Situation der Gp. 519, 520/1, 522/1, 591/1, 591/2 und Gp. 591/3 der K.G. Unserfrau von Wald, bestockte Wiese und Weide, alpines Grünland sowie Zonen für Touristische Einrichtungen und Zone für Sportanlagen in eine Zone für touristische Einrichtungen – Beherbergung abgeändert werden. Die neue Zone umfasst ca. 2.8 ha und befindet sich im Norden der Ortschaft Kurzras.

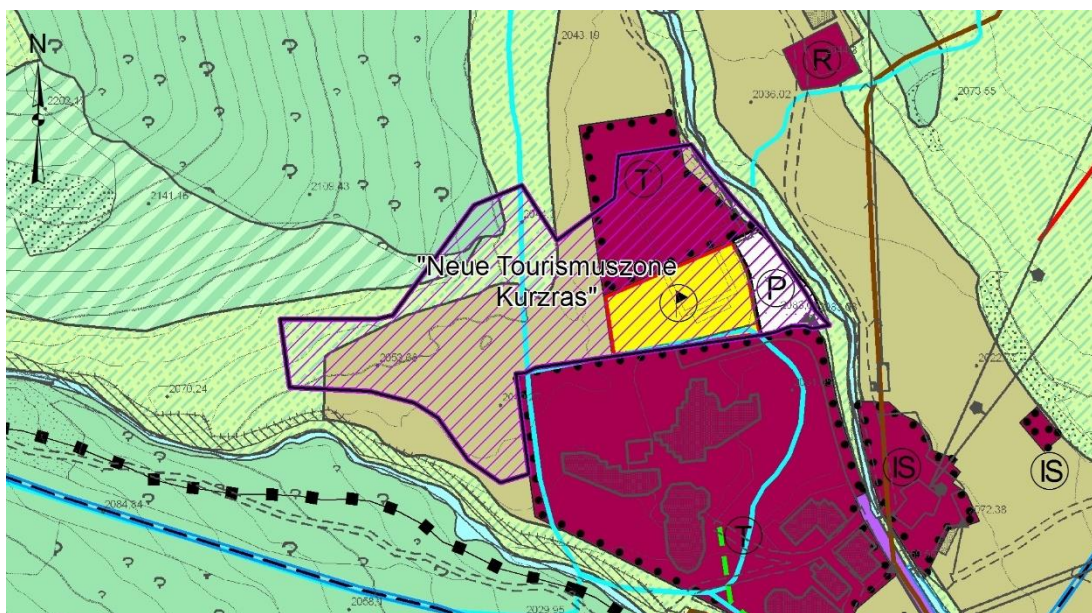


Abbildung 1: BLP-Bestand mit Überlagerung der geplanten Zone für touristische Einrichtungen.

4 Bewertungsgrundlagen

Zur Überprüfung des Auftretens von Gefahrenprozessen wurden folgende Daten herangezogen:

1. Lawinenkataster und Lawinengefahrenkarte (CLPV) der Autonomen Provinz Bozen.
2. Online-Kartographie der Autonomen Provinz Bozen (Hazardbrowser) mit der Gefahrenhinweiskarte Lawine.
3. Digitales Geländemodell der Autonomen Provinz Bozen und die davon abgeleiteten topographischen Informationen (Hangneigung, Einzugsgebiet usw.).
4. Technische Grundkarten (M = 1:5.000 bzw. M = 1:10.000) der Autonomen Provinz BZ.
5. Orthofotokarten der Autonomen Provinz Bozen der Flüge 2005, 2008 und 2011.
6. Andere öffentlich zugängliche Geodaten (Geologische Grundkarte, Bodenbedeckung).
7. Studie „Vorschlag für Gefahrenzonen“ der Universität für Bodenkultur Wien (2003).
8. Extremwerte der 3-Tagesneuschneesummen aus dem Italien-Österreich Interreg IV – Projekt „3PClim“.

5 Ereignisdokumentation - Gefahrenhinweiskarte

Die Ereignisdokumentation basiert auf der planmäßigen Darstellung der am Standort gegenwärtigen Lawinen laut Lawinengefahrenkarte sowie Lawinenkataster der Autonomen Provinz Bozen (vgl. Anhang B).

5.1 Lawinengefahrenkarte

Während bei den Geländeerhebungen laut Lawinengefahrenkarte die Lawine Nr. 192 und Nr. 193, beide ausgehend von der Grawand auf der orographisch linken Talseite erkannt wurden, ist gemäß Fotointerpretation auch auf der orographisch rechten Seite Richtung Steinschlagspitz ein Anbruch dokumentiert (Lawine Nr. 17). Auf der Seite der Grawand kommen zwei kleinere Lawinenstriche, Nr. 48 und Nr. 49, hinzu. Keiner der ausgewiesenen Lawinenwirkungsbereiche erreicht auch nur annähernd der Projektstandort.

5.2 Lawinenkataster

Der Lawinenkataster der Autonomen Provinz Bozen weist keine Lawinen mit Stoßrichtung hin zum Projektgebiet aus.

5.3 Gefahrenhinweiskarte Lawine

In Bezug auf die Lawinengefährdung ist laut Gefahrenhinweiskarte des Landes am Projektstandort eine potentielle Beeinträchtigung auf der Westseite zu erwarten. Eine derartige Beeinträchtigung konnte jedoch im Zuge des Lokalausgangs ausgehend vom angrenzenden

Unterhangbereich mit kaum lawinenkritischen Neigungen und teilweiser Bestockung nicht bestätigt werden.

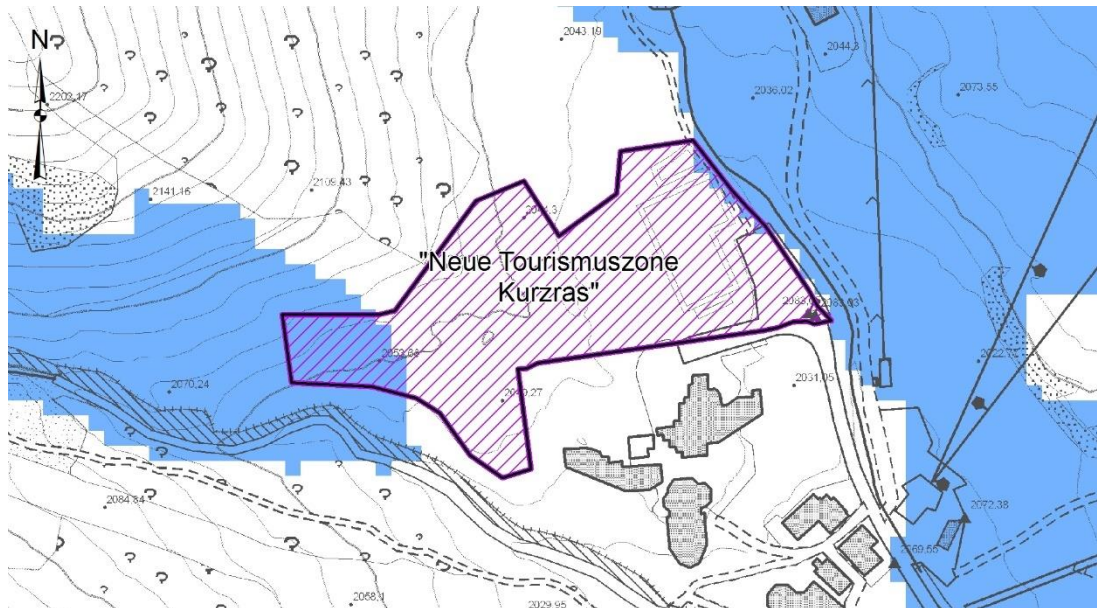


Abbildung 2: Gefahrenhinweiskarte „Lawine“ der Autonomen Provinz Bozen.

6 Ortsaugenschein - Begehungen

Im Bereich der geplanten BLP-Abänderung wurden die wesentlichen lawinentechnischen Merkmale während eines Lokalaugenscheins, soweit erforderlich, erhoben. Die Begehung der Lawineneinzugsgebiete erfolgte in schneefreiem Zustand sowie bei winterlichen Verhältnissen.

7 Lawinengefahr

7.1 Vorgehensweise

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. Aufgrund verschiedener, allgemein gültiger Anbruchskriterien lässt sich jedoch für ein Gebiet die potentielle Lawinengefährdung relativ gut abschätzen. Der wichtigste Faktor für die Lawinenbildung ist dabei die Geländeneigung, wobei ab einer Hangneigung von 20° mit einem Lawinenanbruch zu rechnen ist. Die Mehrheit der Lawinen tritt im Hangneigungsbereich zwischen 30° und 50° auf. Bei einer Geländeneigung über 60° lösen sich die Schneemassen fortwährend und stellen somit in der Regel keine große Gefahr mehr dar.

Um die Lawinengefahr im Bereich des Projektstandortes genauer lokalisieren zu können, wurden entsprechend den oben genannten Annahmen verschiedene Analysen und Erhebungen durchgeführt. Dabei wurde zunächst auf Basis des digitalen Geländemodells der Provinz eine

Geländeneigungskarte berechnet. Mit Hilfe dieser Geländeneigungskarte konnten jene Flächen ermittelt werden, die für die Lawinenbildung relevant erscheinen. Anschließend wurden die so bestimmten Anbruchflächen mit den vorhandenen kartographischen Unterlagen (Lawinenkataster, Lawinengefahrenkarte) verglichen und im Gelände überprüft. Zusätzlich dazu wurde die Hangrauigkeit ebenso wie die Geländeausformung erhoben. Das Ergebnis dieser Untersuchungen ist die lage- und flächenmäßige Bestimmung der projektrelevanten Anbruchgebiete mit einer „hohen Anbruchswahrscheinlichkeit“. Da diese Festlegung noch keine Beurteilung der Gefahr beinhaltet, wurde in der Folge die Grunddisposition der Lawinen für Schadensereignisse in Bezug auf das gegenwärtige Vorhaben anhand einer lawindynamischen Überprüfung, basierend auf den gemäß Landesrichtlinie für die Gefahrenzonenplanung vorgegeben Lastfällen, abgeleitet.

7.2 Festgestellte Anbruchgebiete

Sofern eine Lawine nicht einheitlich über die gesamte zur Verfügung stehende Fläche bricht, ist die Unterteilung des potentiellen Anbruchgebietes für die Bestimmung der Anbruchswahrscheinlichkeit bzw. zum Festlegen der Lawinengröße (Teilanbrüche, Anbruchsszenarien) notwendig. Eine dementsprechende Unterteilung der Anbruchgebiete wurde für zwei der drei UntersuchungsLawinen aufgrund der einheitlichen Geländeausformung nicht durchgeführt, d.h. für die bei den lawindynamischen Nachweisen unterstellten Jährlichkeiten von 30, 100 und 300 Jahren wurde die selbe Anbruchfläche angesetzt. Für die UntersuchungsLawine, welche unterhalb der Steinschlagspitze bricht (Index B), wurde für den 30jährigen Anbruch hingegen eine reduzierte Fläche bzw. Lawinengröße unterstellt.

Nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick der festgelegten, respektive der für die lawindynamischen Nachweise verwendeten Anbruchgebiete.

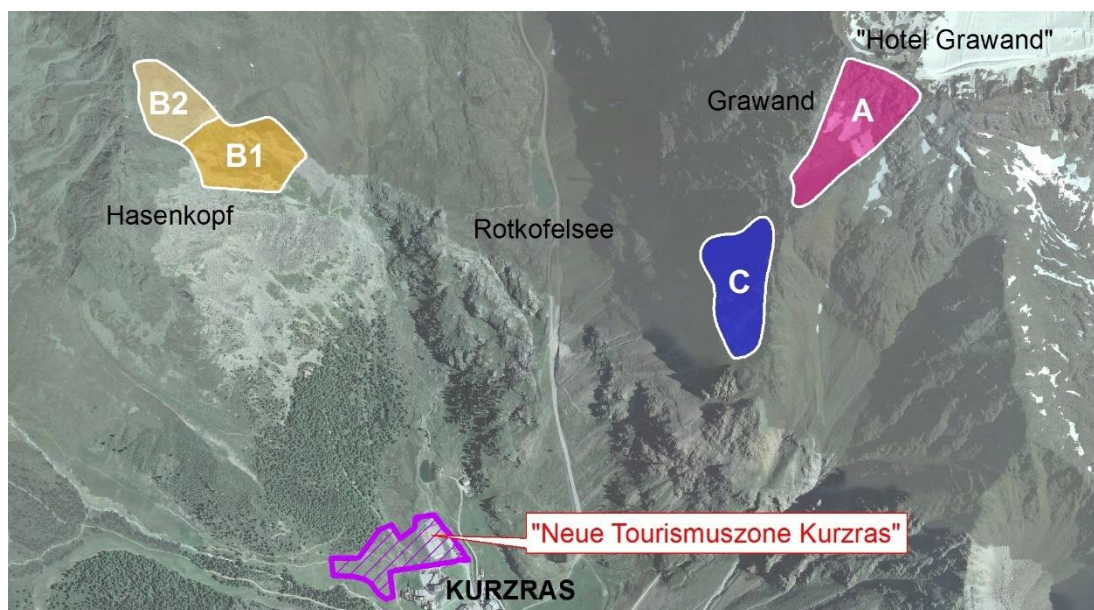


Abbildung 3: Lage und Abgrenzung der maßgebenden Anbruchgebiete zur Szenarienbildung für die Gefahrenbeurteilung.

Lawine	Fläche [ha]	Z min [m SH]	Z max [m SH]	Mittlere Höhe [m SH]	Mittlere Neigung [°]	Mittlere Exposition	Ver- bauung
A	6.0	2880	3180	3040	37.3	SW	fehlt
B	7.5	2360	2660	2506	31.9	SE	fehlt
B1	4.6	2360	2540	2450	33.4	SE	fehlt
B2	2.9	2530	2660	2590	27.0	SE	fehlt
C	4.7	2610	2845	2704	46.7	W	fehlt

Tabelle 1: Topographische Kenndaten des Anbruchgebietes der drei Untersuchungslawinen.

Die Bodenbedeckung in den Anbruchgebieten A und C ist charakterisiert durch anstehenden Fels, im Anbruchgebiet B mehr vegetationsloses Lockermaterial. Eine Bestockung fehlt.

7.2.1 Zuteilung der Anbruchswahrscheinlichkeit

Die Definition der Anbruchswahrscheinlichkeit erfolgte anhand der drei Klassen gering, mittel und hoch auf Basis der abgeleiteten Gebietseigenschaften und bezogen auf die mögliche Ausformung von der den Projektstandort gefährdenden Lawinen.

Tabelle 2 gibt einen Überblick über die zugewiesene Anrisswahrscheinlichkeit.

Anbruchswahrscheinlichkeit und Tendenz zur Bildung von Schadlawinen	gering	mittel	hoch
	10 - 30%	30 - 70%	70 - 100%
Zugeteilte Teilanbruchgebiete	- - -	B, B1, C	A, B2

Tabelle 2: Klassifizierung der Anbruchswahrscheinlichkeit und Tendenz für die Bildung von schadenbringenden Lawinen.

7.3 Sturzbahn

Die Sturzbahnen beider Lawinen auf der orographisch linken Talseite (Grawand) präsentieren sich flächig und steil. Am Hangfuß im Bereich der Talabfahrt zeigt sich zudem eine relevante Unstetigkeit im Längsprofil. Die hier vorhandene Geländeverflachung trägt vermutlich zu einer merklichen Reduzierung der Fließgeschwindigkeit vor dem anschließend steilen Unterhang bei. Der felsige und extreme steile Abschnitt unterhalb des Anbruchs bis ca. 2370 m wird in Bezug auf die Ausformung von Staublawinen als relevant eingestuft.

Die Sturzbahnausformung der Anbruchsvariante B (Steinschlagspitz) ist mehrheitlich kanalisiert und zeigt im Längsprofil keine nennenswerte Unstetigkeit. Auf halbem Weg dreht die Lawine von Südost auf Richtung Süd. Durch den Aufprall am hier präsenten felsigen Gegenhang ist eine limitierte Energievernichtung anzunehmen. Die auf der rechten Sturzbahnseite im untersten Abschnitt vorhandene Waldkulisse deutet auf eine geringe Lawinenaktivität hin.

7.4 Auslaufgebiet

Das Ausschüttungsgebiet der Untersuchungslawinen ist definiert durch den Talschlussbereich

hinter Kurzras. Das Gelände ist in diesem Bereich gering geneigt und durch sumpfige Bergwiesen charakterisiert. Relevante, energievernichtende Hindernisse sind nicht gegenwärtig. Ebenso fehlt eine relevante Bestockung. Anzeichen rezenter Lawinenaktivität konnten nicht beobachtet werden.

7.5 Vorhandene Verbauungen

Im Untersuchungsgebiet wurden keine schutztechnischen Verbauungen, weder im Anbruch, noch im Auslaufgebiet der Lawinen, festgestellt.

7.6 Modellierungssoftware

Die lawinendynamischen Modellierungen wurden mit dem dynamisch, flächig rechnenden Lawinensimulationsmodell ELBA durchgeführt. ELBA ist ein dynamisch, flächig (zweidimensional) rechnendes Lawinensimulationsmodell, das 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. Durch die Einbindung des Simulationsmodells in eine GIS-Umgebung wird die Berücksichtigung möglichst aller Informationen wie z.B. Vegetationsbedeckung, Geländerauigkeit und 3D-Geländeeinformationen, die für eine Risikoanalyse notwendig sind, erleichtert.

7.7 Lawinendynamische Nachweise

7.7.1 Bestimmung der Anrissmächtigkeiten

Während die topographischen Verhältnisse über das Geländemodell bzw. über die vorhandene Topographie gegeben sind, mussten bezüglich der Schnee- und Anrissverhältnisse verschiedene Annahmen getroffen werden. Die nivologischen Verhältnisse respektive die maßgebende Anrissmächtigkeit wurden dabei 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“ abgeleitet. Die Ergebnisse der durchgeführten Analysen sind in Anhang C dargestellt. Für die gemäß Richtlinien für die Gefahrenzonenplanung maßgebenden Wiederkehrintervalle von 30, 100 und 300 Jahren wurden folgende 3-Tagesneuschneezuwächse für das Einzugsgebiet der Untersuchungslawinen ermittelt:

Wiederkehrintervalle gemäß Landesrichtlinie	Tr 30	Tr 100	Tr 300
3-Tagesneuschneezuwachs in [cm] bezogen auf Lawineinzugsgebiet	140	160	200

Tabelle 3: Extremwerte der 3-Tagesneuschneesummen: Ergebnisse aus dem Interreg IV Projekt "3PClim".

Für die Schätzung der Anrissmächtigkeit waren zusätzlich lokale Annahmen über die Steilheit des Geländes, die Schneevertelung, Tribschneeansammlungen, Selbstentladung usw. zu

berücksichtigen. Da für das Untersuchungsgebiet solche Beobachtungen fehlen bzw. nur generell über Fotointerpretation unterstellt werden konnten, wurde vereinfachend in Abhängigkeit von der Höhenlage und Disposition der Teilanbruchgebiete gegenüber Schneeeinwehungen die rechnerische Anrissmächtigkeit mittels Tribschneezuschlag berichtigt. In Abhängigkeit von der mittleren Geländesteilheit erfolgte zudem die Hangneigungskorrektur $d_0 = H_{Tr} * f(\psi)$. Das Ergebnis dieser Vorgehensweise ist in nachfolgender Tabelle zusammenfassend dargestellt:

Untersuchungslawine/Lawinenindex	Tr 30	Tr 100	Tr 300
Grawand (A)	1.1	1.3	1.6
Grawand (C)	0.7	0.8	1.0
Steinschlagspitz (B)	1.2	1.4	1.7

Tabelle 4: Schätzung der Anrissmächtigkeit für die einzelnen Teilanbruchgebiete.

7.7.2 Szenarienbildung

Für die Untersuchungslawinen A und C wurde ausgehend von Höhenlage und Topographie als maßgebender Gefahrenprozess für das 30- und 100-jährliche Ereignis die „schnelle Hochwinterlawine“, für das 300-jährliche Ereignis eine „staublawinenartige Lawine“ definiert. Für die Untersuchungslawine B wurde allen drei Jährlichkeiten die „schnelle Hochwinterlawine“ zugeordnet.

7.7.2.1 Annahmen und Einschränkungen bei der Szenarienbildung

Folgende Annahmen bzw. Einschränkungen wurden bei der Bildung der Beurteilungsszenarien getroffen:

1. Die Anbruchsfläche wurde bei den Varianten A und C über alle drei Lastfälle konstant angenommen, bei Variante B erfolgte eine Reduzierung der Anbruchsfläche für das 30-jährliche Ereignis (B1).
2. Aufgrund der Höhenlage wurde ein abgeminderter Wert für die innere Reibung ($\mu \approx 15$) unterstellt.
3. Die angenommene Schneedichte bei den Modellierungen der Fließlawinen beträgt 250 kg/m^3 , bei den Modellierungen mit „staublawinenartigem“ Prozess 200 kg/m^3 .

7.8 Ergebnisse der Modellierungen

Im Zuge der Ausarbeitung der vorliegenden Gefahrenprüfung wurden die lawindynamischen Nachweise für die in Kapitel 7.7.2 definierten Szenarien mit den in Kapitel 7.7.1 ermittelten Anrissmächtigkeiten der Untersuchungslawinen durchgeführt. Getreu den durchgeführten 2D-Modellierungen zeigte sich, dass alle drei Anbruchvarianten das Potential aufweisen, den Projektstandort zumindest bei niederfrequenten Ereignissen zu erreichen. Die nachfol-

gend dargestellten Intensitätskarten geben einen Überblick über die am Standort der geplanten BLP-Änderung in Zusammenhang mit der Ausweisung der „Neuen Tourismuszone Kurzras“ zu erwartenden Lawinstoßdrücke für $T_r = 300$ Jahre. Es ist ersichtlich, dass auf der Ostseite der Projektfläche bei größeren Ereignissen mit einer erheblichen Beeinträchtigung der Standortsicherheit zu rechnen ist. Die vorliegende Gefahrenprüfung vorausgeschickt sind somit schutztechnische Maßnahmen zur Erlangung der hydrogeologischen Kompatibilität zu ergreifen.

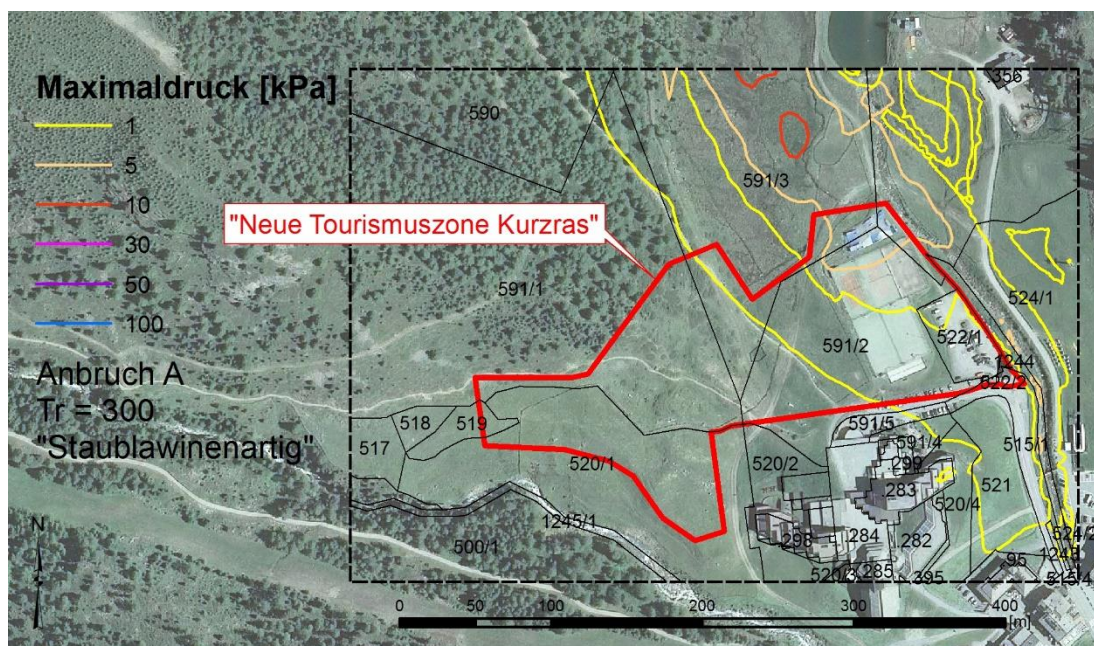


Abbildung 4: Ermittelte Maximaldrücke am Untersuchungsstandort für das 300-jährliche Ereignis ausgehend vom Anbruchgebiet A (Grawand).

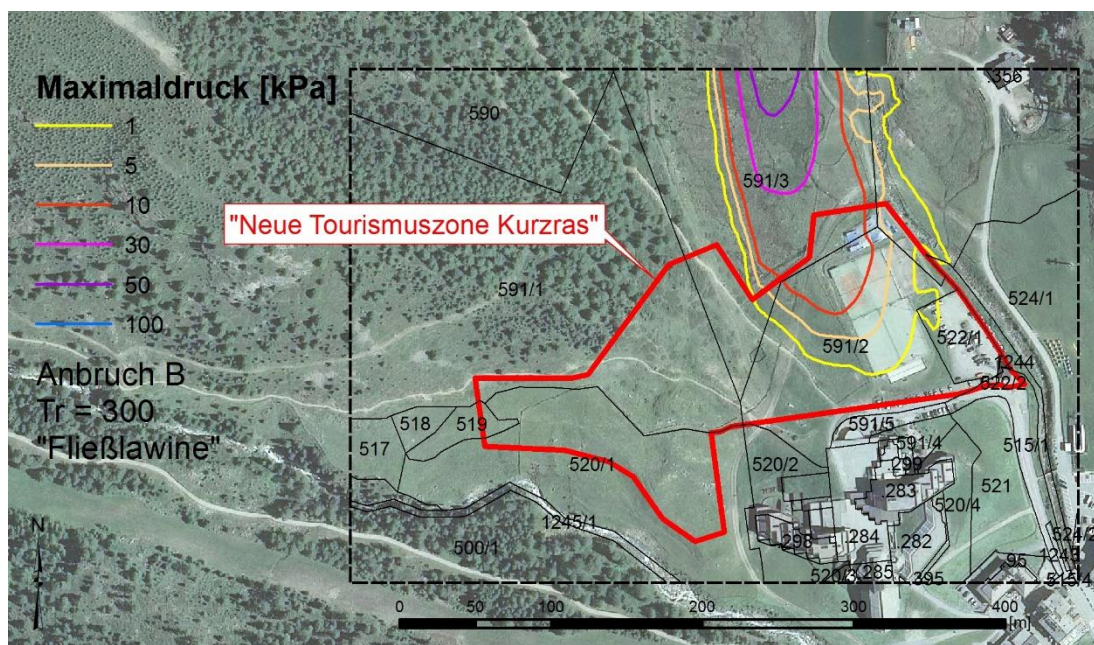


Abbildung 5: Ermittelte Maximaldrücke am Untersuchungsstandort für das 300-jährliche Ereignis ausgehend vom Anbruchgebiet B (Steinschlagspitz).

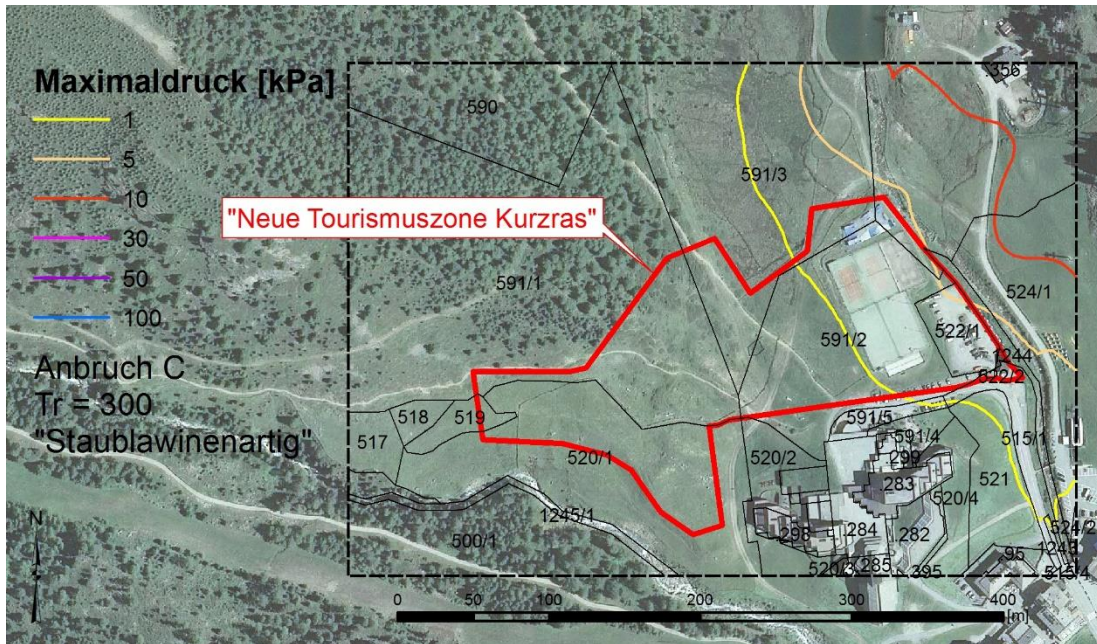


Abbildung 6: Ermittelte Maximaldrücke am Untersuchungsstandort für das 300-jährliche Ereignis ausgehend vom Anbruchgebiet C (Grawand).

7.9 Gefahrensituation - Teilgefahrenzonenplan

Die Beurteilung der Gefahrenstufe bzw. die Zuteilung einer Fläche zu einer bestimmten Gefahrenzone erfolgte anhand der auftretenden Druckwirkungen gemäß Richtlinien zur Erstellung der Gefahrenzonenpläne - Beschluss der Landesregierung vom 14. Mai 2012, Nr. 712, unter Verwendung der Gefahrenstufen-Kombinationsmatrix für Fließ- und Staublawinen.

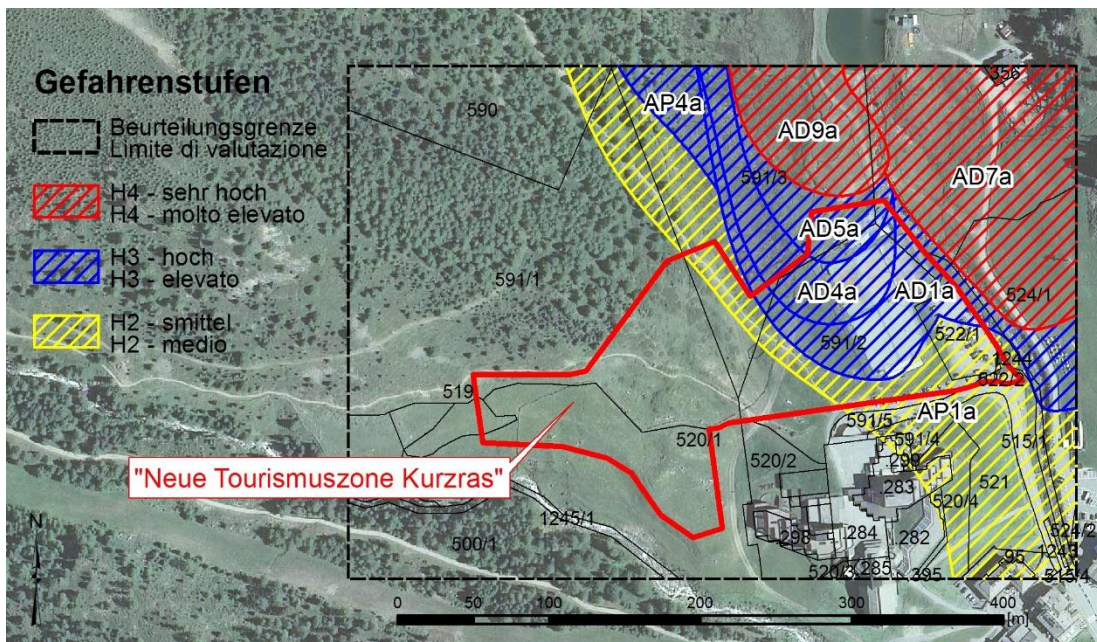


Abbildung 7: Teilgefahrenzonenplan Lawine im Bereich der geplanten BLP-Abänderung.

Wie in Abbildung 7 dargestellt, liegt auf der Ostseite der Untersuchungsfläche eine bedeutende Lawinengefahrensituation vor. Die Blaue Gefahrenzone – H3 ist dabei maßgeblich auf

Fließlawinenereignisse aus dem Einzugsgebiet der Steinschlagspitz, die gelbe Zone auf Staublawinenabgänge von Seiten der Grawand zurückzuführen.

7.10 Spezifisches Risiko

Das spezifische Risiko wurde auf Grundlage der obigen Gefahrenprüfung und auf Basis der geltenden Schadensanfälligkeit der Fläche, welche für eine Zone für touristische Einrichtungen - Beherbergung gemäß Landesrichtlinien L.G. 13/97 mit E4 – sehr hoch angegeben wird, berechnet.

Das maximale spezifische Risiko ergibt sich demgemäß, ausgehend von der Verschneidung der sehr hohen Schadensanfälligkeit E4 und der vorherrschenden maximalen Gefahrenstufe H3 mit $R_s = H3 \cap V4 = R_{s4}$ – sehr hoch.

Gemäß der Projektstandort erkannten Risikosituation ist das Vorhaben der sogenannten hydrogeologische Kompatibilitätsprüfung laut Art. 11 der DFVO betreffend die Gefahrenzonenpläne (DHL Nr. 42 vom 05.08.2008) zu unterziehen.

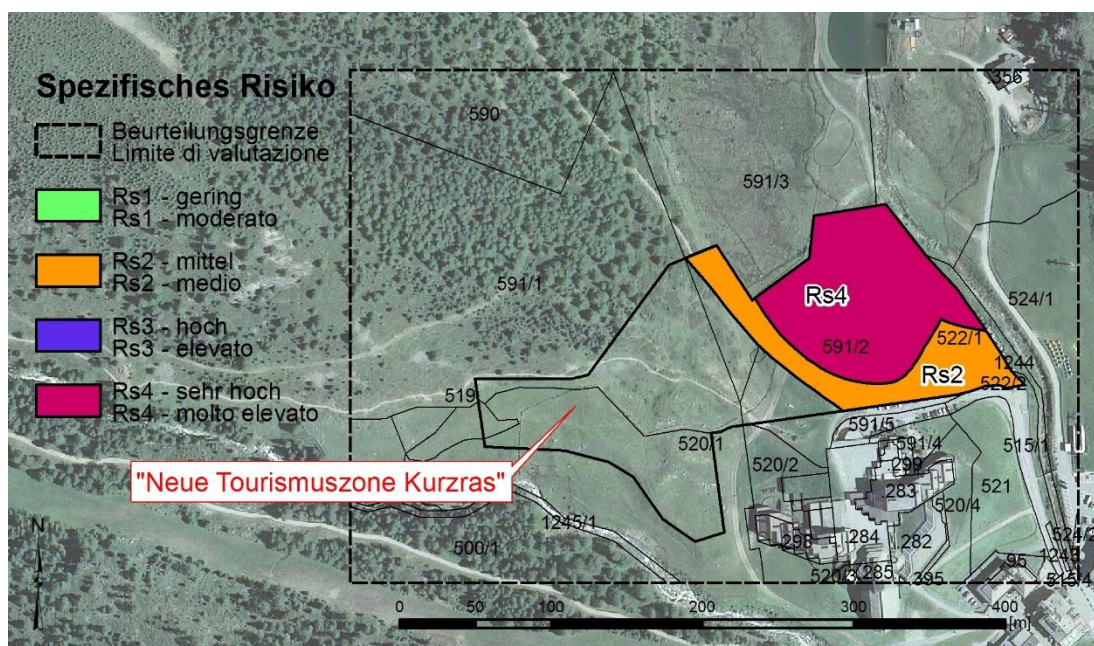


Abbildung 8: Spezifisches Risiko (Lawine) im Bereich der geplanten BLP-Abänderung.

8 Kompatibilitätsprüfung

8.1 Maßnahmen zur Erlangung der hydrogeologischen Kompatibilität

Die festgestellte Lawinegefahren- und Risikosituation erfordert zumindest lokal Maßnahmen zur Reduzierung der ausgewiesenen Gefahr bzw. eine schutztechnische Anpassung der geplanten Flächennutzung. Zur Erlangung der hydrogeologischen Kompatibilität in Zusammenhang mit der geplanten Umwidmung der bestehenden Situation auf den Gp. 519, 520/1, 522/1,

591/1, 591/2 und Gp. 591/3 der K.G. Unserfrau in Zone für touristische Einrichtungen – Beherbergung, werden somit nachfolgende Schutz- und bautechnische Auflagen als zwingend erforderlich definiert:

1. Errichtung eines Lawinenschutzdammes auf der von den Lawinen betroffenen Seiten der Projektfläche.

Der Damm ist als ca. 280 m langer Auffang- bzw. Bremsdamm zu konzipieren. Lagemäßig ist das Schutzbauwerk am Nord- bzw. Ostrand der geplanten Zone gemäß Abbildung 9 vorzusehen.

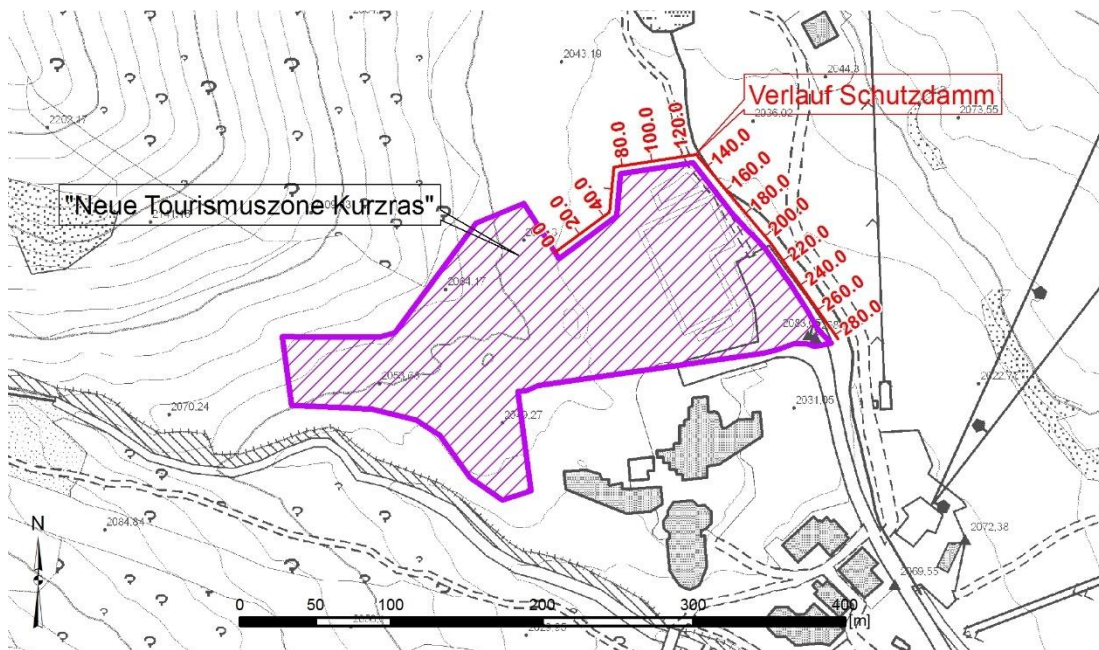


Abbildung 9: Verlauf des Lawinenschutzdammes mit Stationierung für die nachfolgenden Dimensionierungsvorgaben.

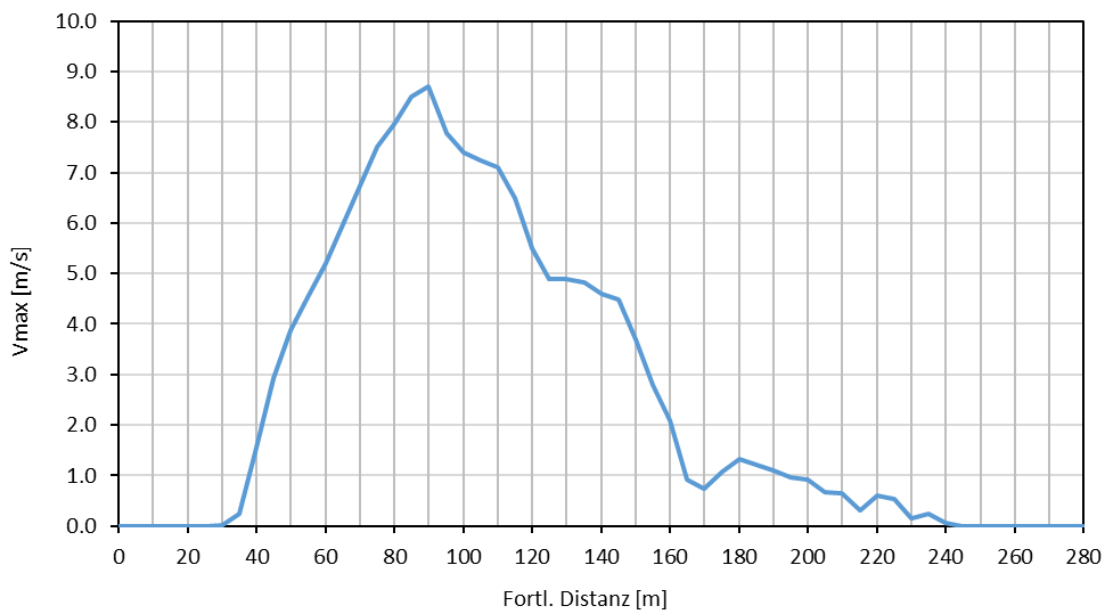


Abbildung 10: Ermittelte Fließgeschwindigkeiten für $T_r = 100$ Jahre (Fließlawine) längs des Dammstandortes.

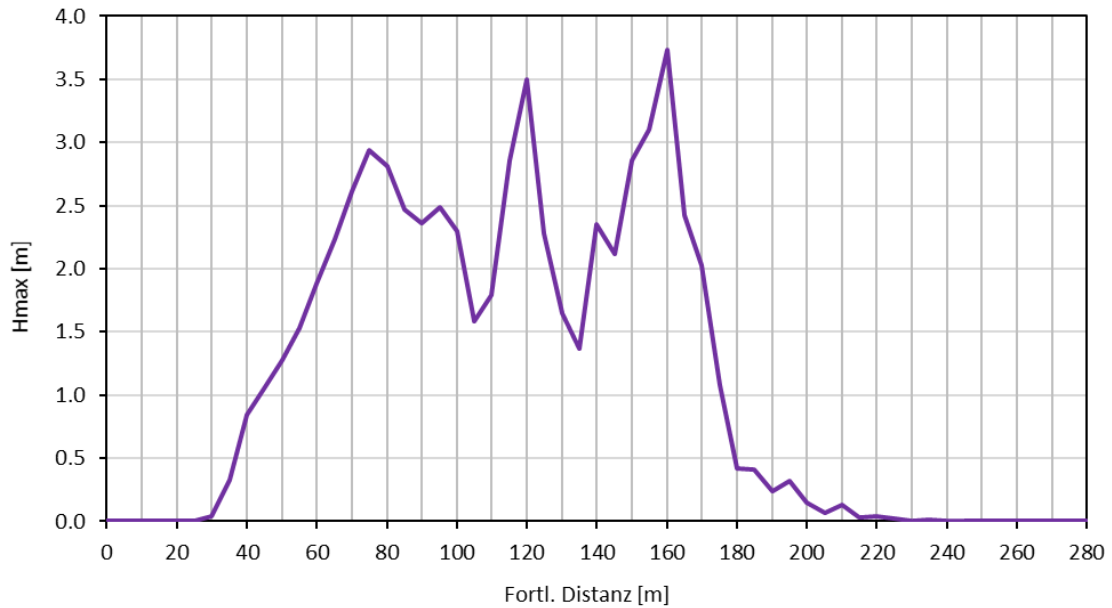


Abbildung 11: Ermittelte Fließhöhen für $T_r = 100$ Jahre (Fließlawine) längs des Dammsstandortes. Die Fließhöhe auf der Ostseite wurde mit 2.0 m ohne die Spitzenwerte im Bachbett für die Vordimensionierung des Dammes unterstellt.

Dammhöhe (Vordimensionierung):

Faustformel nach Salm: $H_D \geq h_a + h_L + H_{STAU}$
 $H_{STAU} = (v^2 \cdot \sin^2 \alpha) / (2 \cdot g \cdot \lambda)$

- H_D [m] = Höhe des Dammes
- h_a [m] = Höhe des natürlich abgelagerten, unbewegten Schnees
- h_L [m] = Fließhöhe der Lawine
- v [m/s] = Fließgeschwindigkeit
- λ [] = Faktor der inneren Reibung: Leicht, trockene Lawine $\lambda = 1,5$ | Dichte Lawinen $\lambda = 2,0$ bis $3,0$
- α [°] = Ablenkwinkel der Lawine

Dimensionierung für $T_r = 100$ Jahre

Maßgebende Parameter am Dammsstandort:

	Nordseitig	Ostseitig
Fließgeschwindigkeit der Lawine am Dammsstandort	$v = 8.0$ [m/s]	$v = 6.5$ [m/s]
Fließhöhe der Lawine am Dammsstandort	$h_L = 3.0$ [m]	$h_L = 2.0$ [m]
Höhe des natürlich abgelagerten, unbewegten Schnees	$h_a = 2.0$ [m]	$h_a = 2.0$ [m]
Faktor der inneren Reibung (1,0 bis 3,0 bei Auffangdamm)	$\lambda = 1.0$ []	$\lambda = 1.0$ []

Erforderliche Dammhöhe bei Auffangdamm:

$H_{STAU} =$	3.2 [m]	$H_{STAU} =$	2.1 [m]
$H_D =$	8.2 [m]	$H_D =$	6.1 [m]

Die erforderliche, lotrecht gemessene Nutzhöhe des Schutzdammes darf gemäß den lawinendynamischen Berechnungen nordseitig $H_{min} \approx 8.0$ m und ostseitig $H_{min} \approx 6.0$ m nicht unterschreiten. Die projektierten Dammhöhen tragen einem ca. 100jährigen Fließlawinenereignis Rechnung. Der Damm ist in Erdbauweise zu errichten. Um eine genügend hohe Energieverrichtung zu gewährleisten, ist die lawinenseitige Böschung des Dammes mit einem Anzug von 3:1 auszuführen. Aus Stabilitätsgründen muss diese deshalb mit einer Zyklopenmauer (mind. $\varnothing 0.8$ m) verstärkt werden. Die lawinenabgewandte Böschungsneigung des Dammes kann mit einem variablen Anzug, in Abhängigkeit vom anschließenden Gelände geschüttet

werden. Der lawinenseitige Stauraum des Schutzbauwerkes ist darüber hinaus so auszuformen, dass eine maschinelle Räumung bei Hinterfüllung jederzeit und ohne Probleme erfolgen kann.

Zur Reduzierung des Schadensrisikos infolge seltener Ereignisse und Staublawinenabgänge sind für die Überbauung der lawinengefährdeten Bereiche der Projektfläche zudem folgende architektonisch-bautechnische Auflagen zu berücksichtigen:

- 1. Sämtliche Tragelemente, welche im Einflussbereich der Lawine liegen, müssen gegen Druck- und Reibungskräfte sowie gegen nach oben und unten gerichtete Vertikalkräfte bemessen sein.**

Für die statische Bestimmung der Gebäude bzw. der Tragwerke gelten grundsätzlich die einschlägigen Normen. Daneben sind zur Erlangung der hydrogeologischen Kompatibilität die ermittelten Stoßdruckwirkungen für die Bestimmung der Tragsicherheit des Bauwerks zu berücksichtigen. Der laut Modellierung zu erwartende Staublawinendruck für die lawinenexponierten Bereiche der Tourismuszone beträgt 15 kN/m².

- 2. Anpassung der Flächennutzung.**
- 3. Anpassung der Raumnutzung im Innern geplanter Gebäude, d.h. Anordnung von Räumen mit allgemein kurzer Aufenthaltsdauer von Personen oder geringem Schadenswert im Bereich der direkt betroffenen Außenwände.**
- 4. Keine einspringenden Ecken, keine lawinenseitigen Dachvorsprünge. Flügelmauern an Gebäudeecken. Lawinenseitige Fenster und Türen (Nord- und Ostseite) sind gemäß dem wirkenden Druck zu bemessen. Türen sind von außen anzuschlagen.**

8.2 Kompatibilitätserklärung

Den Befund gemäß der Kapitel 1 bis 8 vorausgeschickt, wird in Zusammenhang mit der geplanten BLP-Änderung betreffend die Umwidmung von Teilen der Gp. 519, 520/1, 522/1, 591/1, 591/2 und Gp. 591/3 der K.G. Unserfrau in Zone für touristische Einrichtungen – Beherbergung Folgendes festgestellt:

- 1. Der östliche Teil der geplanten Zone für touristische Einrichtungen - Beherbergung befindet sich gemäß vorliegender Gefahrenprüfung im Schadenswirkungsbereich mehrerer Lawinen. Das spezifische Risiko für die betreffende Teilfläche wurde mit Rs4 bzw. Rs2 klassifiziert.**
- 2. Voraussetzung für die gegenwärtige BLP-Abänderung bzw. Eintragung der „Neuen Tourismuszone Kurzras“ ist somit die vollständige Einhaltung der definierten schutztechnischen Maßnahmen. Die vollständige Einhaltung der zitierten Vorschriften und Auflagen gemäß Kapitel 8.1 vorausgesetzt, sind die getroffenen Maßnahmen dazu geeignet, das Vorhaben zu realisieren. Ein spezifisches Risiko von Rs2 - mittel**

oder geringer gemäß Art. 5 der Durchführungsverordnung betreffend die Gefahrenzonenpläne kann gewährleistet werden.

3. Bei Einhaltung der schutztechnischen Auflagen sind keine schweren Schäden an den geplanten Bauwerken zu erwarten, ebenso ist eine Verschlechterung der generellen Gefahrensituation durch das Vorhaben nicht abzuleiten.
4. Punkt 2 und 3 vorausgeschickt, ist die hydrogeologische Kompatibilitätsprüfung (Lawinengefahr) für die Ausweisung der Zone für touristische Einrichtungen – Beherbergung auf Teilen der Gp. 519, 520/1, 522/1, 591/1, 591/2 und Gp. 591/3 der K.G. Unserfrau positiv.

Bozen, April 2017

Der Techniker

(Dr. Matthias Platzer)



Abbildungsverzeichnis

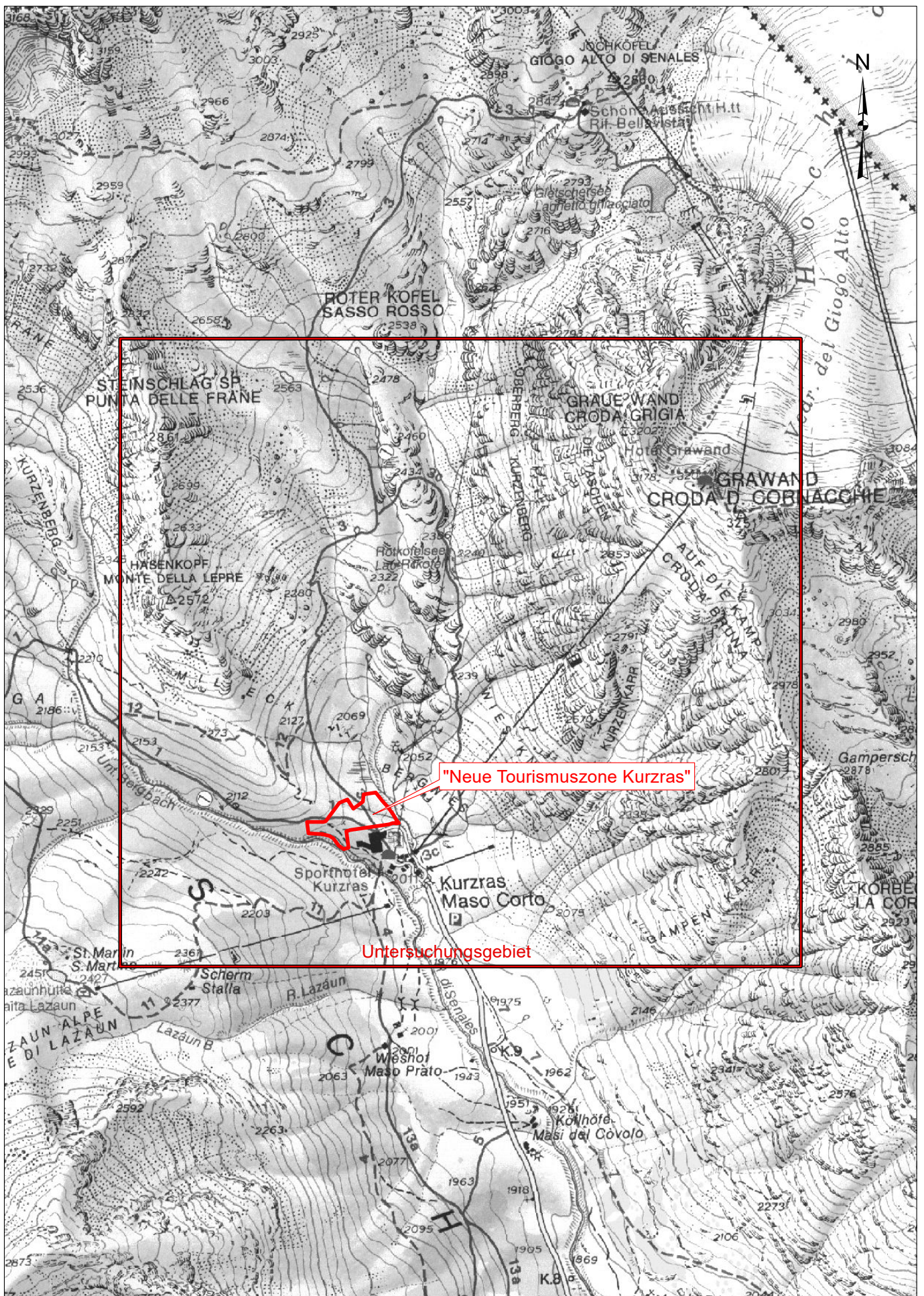
Abbildung 1: BLP-Bestand mit Überlagerung der geplanten Zone für touristische Einrichtungen.....	2
Abbildung 2: Gefahrenhinweiskarte „Lawine“ der Autonomen Provinz Bozen.	4
Abbildung 3: Lage und Abgrenzung der maßgebenden Anbruchgebiete zur Szenarienbildung für die Gefahrenbeurteilung.....	5
Abbildung 4: Ermittelte Maximaldrücke am Untersuchungsstandort für das 300-jährliche Ereignis ausgehend vom Anbruchgebiet A (Grawand).	9
Abbildung 5: Ermittelte Maximaldrücke am Untersuchungsstandort für das 300-jährliche Ereignis ausgehend vom Anbruchgebiet B (Steinschlagspitz).	9
Abbildung 6: Ermittelte Maximaldrücke am Untersuchungsstandort für das 300-jährliche Ereignis ausgehend vom Anbruchgebiet C (Grawand).	10
Abbildung 7: Teilgefahrenzonenplan Lawine im Bereich der geplanten BLP-Abänderung.....	10
Abbildung 8: Spezifisches Risiko (Lawine) im Bereich der geplanten BLP-Abänderung.....	11
Abbildung 9: Verlauf des Lawinenschutzdammes mit Stationierung für die nachfolgenden Dimensionierungsvorgaben.....	12
Abbildung 10: Ermittelte Fließgeschwindigkeiten für $T_r = 100$ Jahre (Fließlawine) längs des Dammstandortes.	12
Abbildung 11: Ermittelte Fließhöhen für $T_r = 100$ Jahre (Fließlawine) längs des Dammstandortes. Die Fließhöhe auf der Ostseite wurde mit 2.0 m ohne die Spitzenwerte im Bachbett für die Vordimensionierung unterstellt.	13

Tabellenverzeichnis

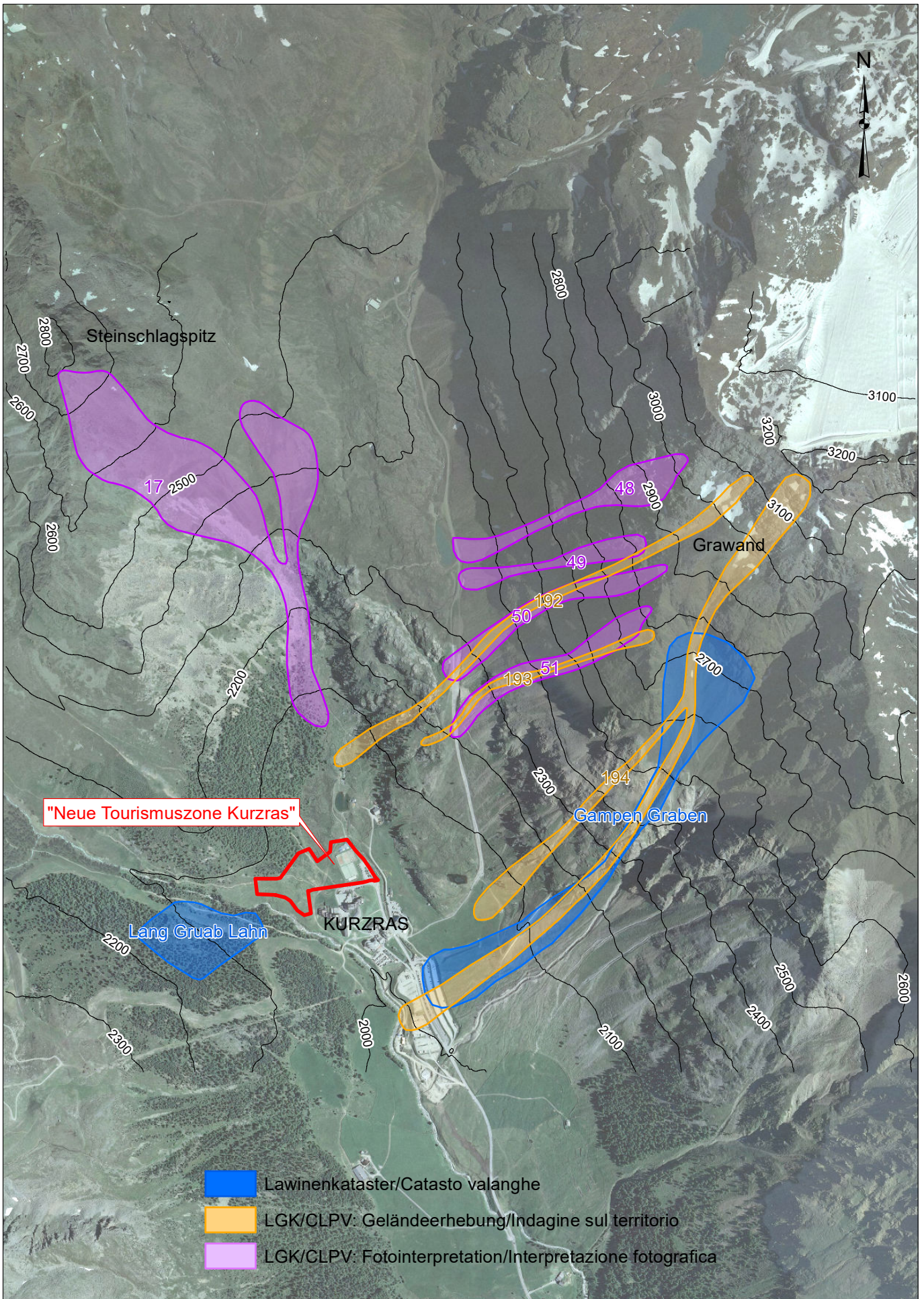
Tabelle 1: Topographische Kenndaten des Anbruchgebietes der drei Untersuchungslawinen.....	6
Tabelle 2: Klassifizierung der Anbruchswahrscheinlichkeit und Tendenz für die Bildung von schadenbringenden Lawinen.	6
Tabelle 3: Extremwerte der 3-Tagesneuschneesummen: Ergebnisse aus dem Interreg IV Projekt "3PClim".	7
Tabelle 4: Schätzung der Anrissmächtigkeit für die einzelnen Teilanbruchgebiete.....	8

Anhangverzeichnis

A ÜBERSICHT	1:20.000
B VORHANDENE LAWINENDOKUMENTATION	1:15.000
C SCHÄTZUNG DER ANRISSMÄCHTIGKEITEN	---
D MODELLIERUNGSERGEBNISSE - INTENSITÄTSKARTEN	1:15.000
E FOTODOKUMENTATION	---



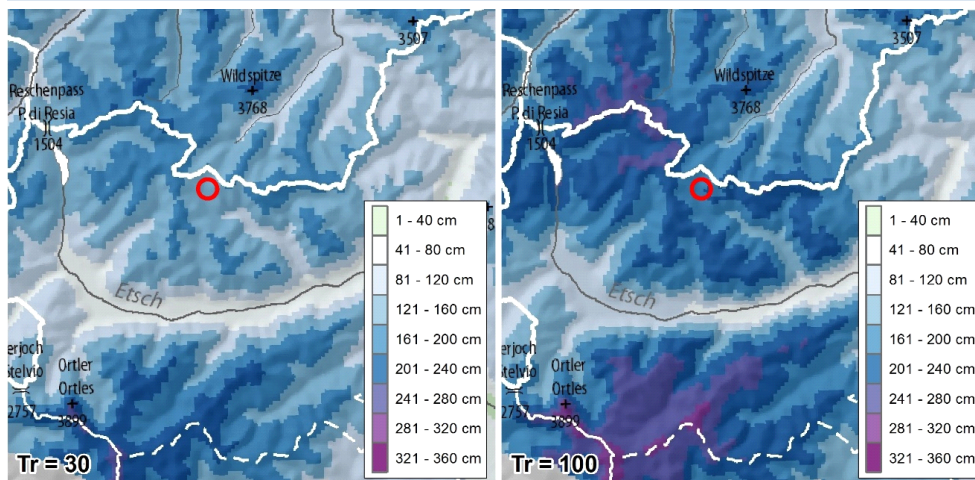
INHALT	CONTENUTO	ANHANG - ALLEGATO
ÜBERSICHT COROGRAFIA	1:20.000	A



- Lawinenkataster/Catasto valanghe
- LGK/CLPV: Geländeerhebung/Indagine sul territorio
- LGK/CLPV: Fotointerpretation/Interpretazione fotografica

INHALT	CONTENUTO	ANHANG - ALLEGATO
LAWINENDOKUMENTATION DOCUMENTAZIONE VALANGA	1:15.000	B

Schätzung des 3-Tagesneuschneezuwachses
Stima dell'incremento dell'altezza del manto nevoso su tre giorni consecutivi



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

Anbruch Index	Tr = 30 [cm]	Tr = 100 [cm]	Tr = 300 [cm]	Z_mean [m]	Ψ_mean [°]
A	140	160	200	3040	37.3
B	140	160	200	2506	31.9
C	140	160	200	2704	46.7

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^*_0 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)
------------------------------------	--------------------------	--	---------------------------------------	---	------------------------	---	--

Anbruch A

Tr	d^*_0	Z_mean	Ψ_mean	f(ψ)	d_0	Zuschlag	d_0
Tr 30	140.0	3040	37.3	0.653	91.5	20%	110.0
Tr 100	160.0				104.6		130.0
Tr 300	200.0				130.7		160.0

Anbruch B

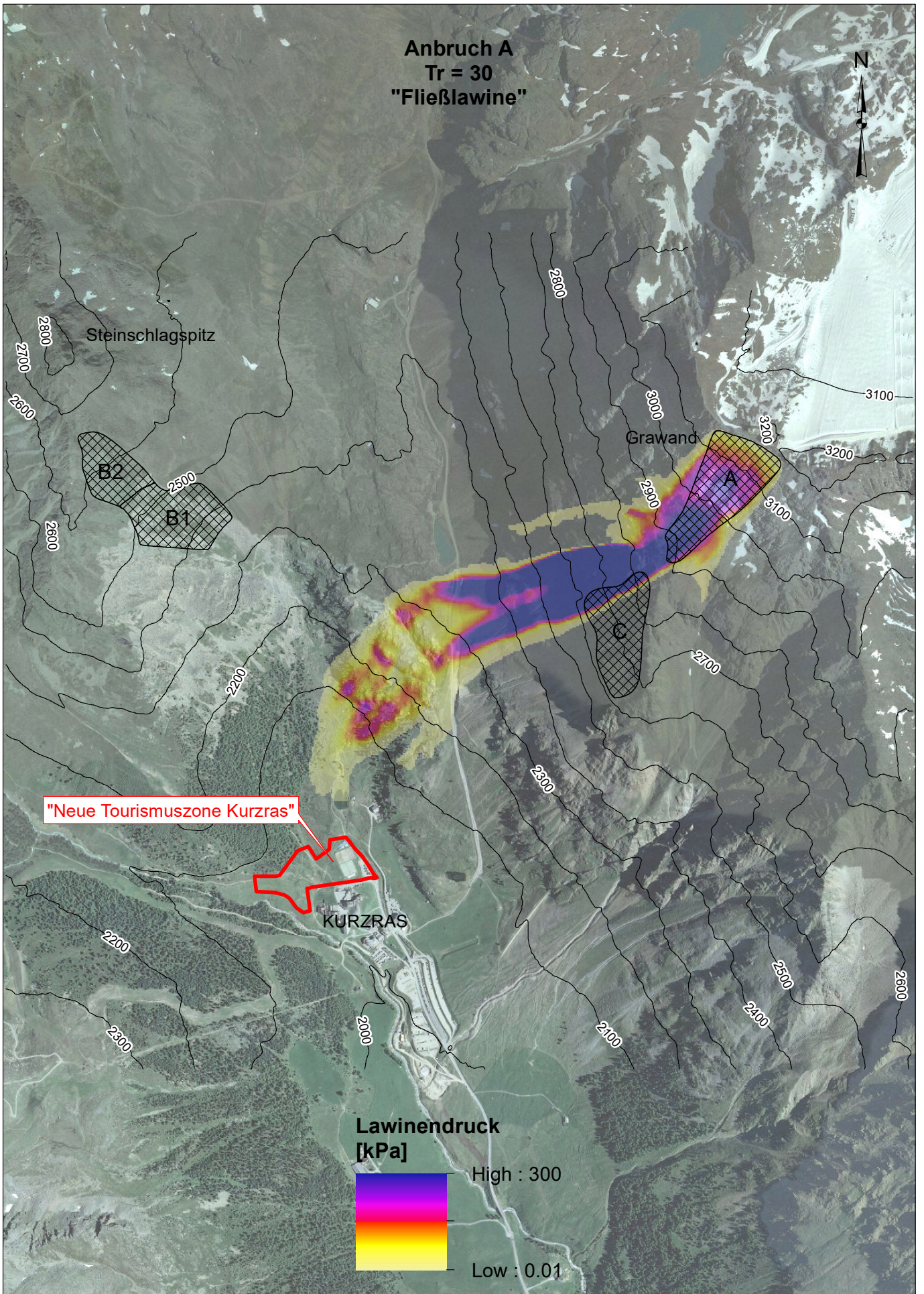
Tr	d^*_0	Z_mean	Ψ_mean	f(ψ)	d_0	Zuschlag	d_0
Tr 30	140.0	2506	31.9	0.815	114.1	5%	120.0
Tr 100	160.0				130.4		140.0
Tr 300	200.0				163.0		170.0

Anbruch C

Tr	d^*_0	Z_mean	Ψ_mean	f(ψ)	d_0	Zuschlag	d_0
Tr 30	140.0	2704	46.7	0.494	69.1	5%	70.0
Tr 100	160.0				79.0		80.0
Tr 300	200.0				98.8		100.0

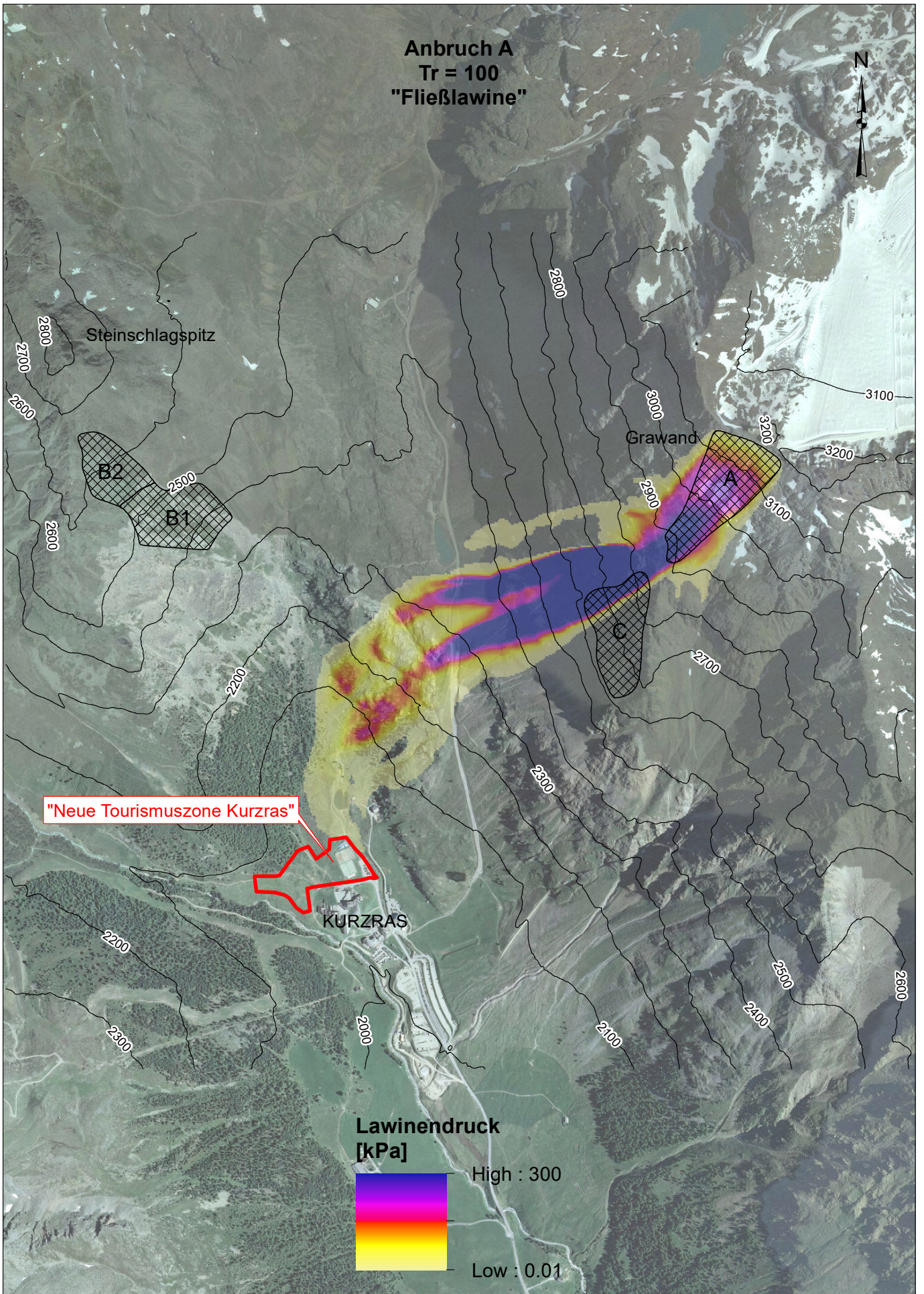
INHALT	CONTENUTO	ANHANG - ALLEGATO
SCHÄTZUNG DER ANRISSMÄCHTIGKEITEN STIMA DEI SPESSORI DI DISTACCO	---	C

Anbruch A
Tr = 30
"Fließlawine"



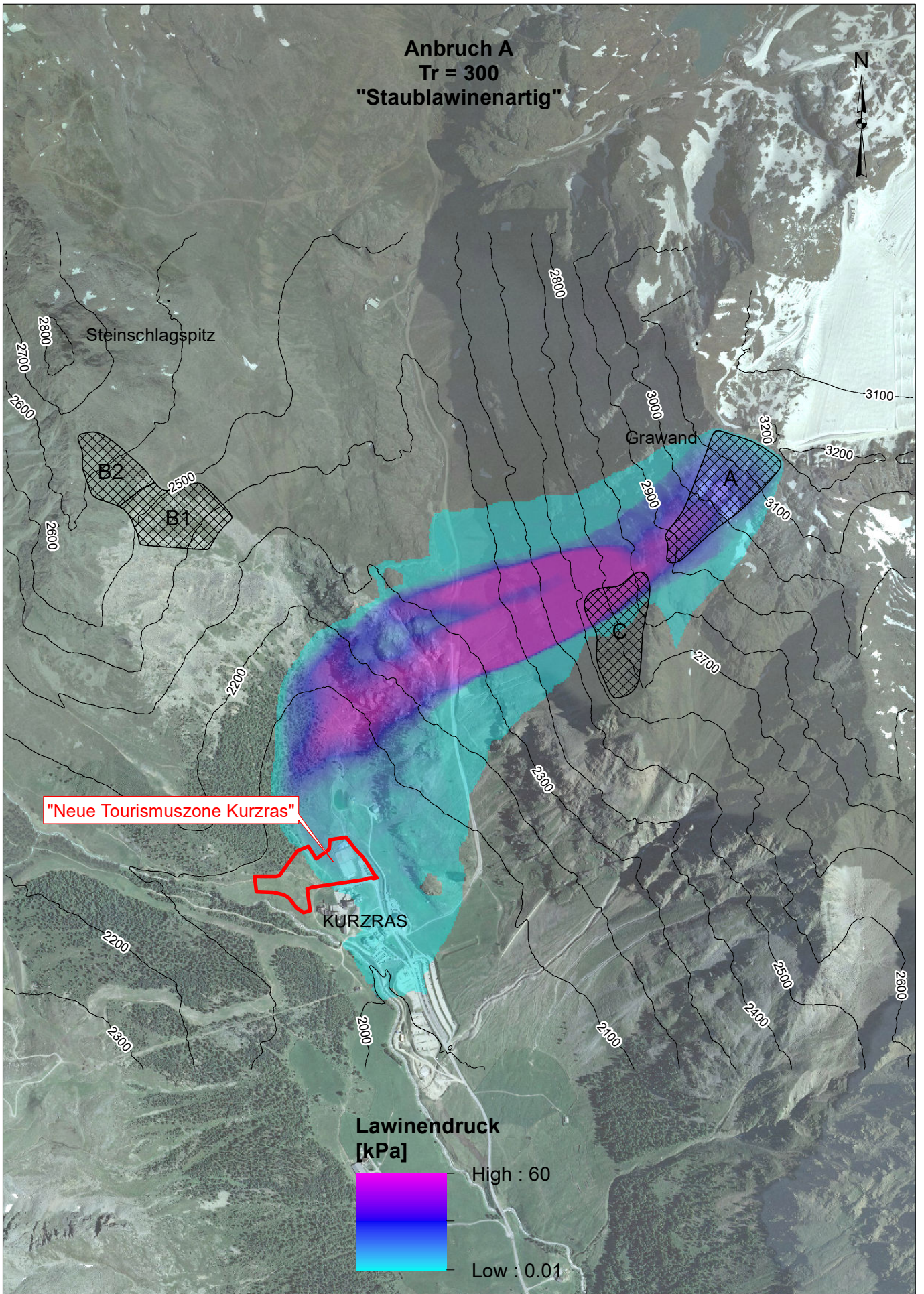
INHALT	CONTENUTO	ANHANG - ALLEGATO
MODELLIERUNGSERGEBNISSE - LAWINENDRUCK RISULTATI DELLE SIMULAZIONI - PRESSIONE DI VALANGA	1:15.000	D1

Anbruch A
Tr = 100
"Fließlawine"



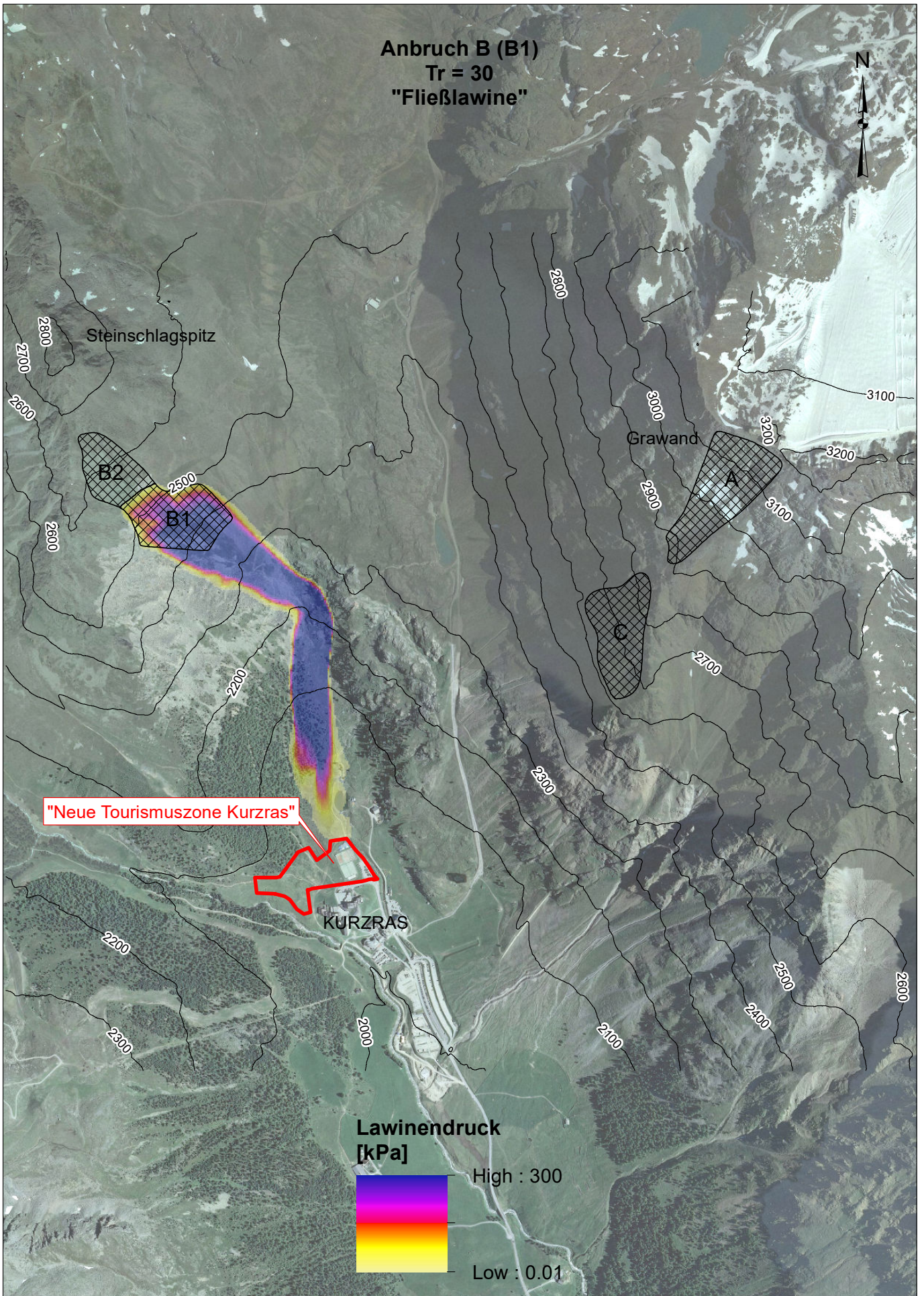
INHALT	CONTENUTO	ANHANG - ALLEGATO
MODELLIERUNGSERGEBNISSE - LAWINENDRUCK RISULTATI DELLE SIMULAZIONI - PRESSIONE DI VALANGA	1:15.000	D2

Anbruch A
Tr = 300
"Staublawinenartig"



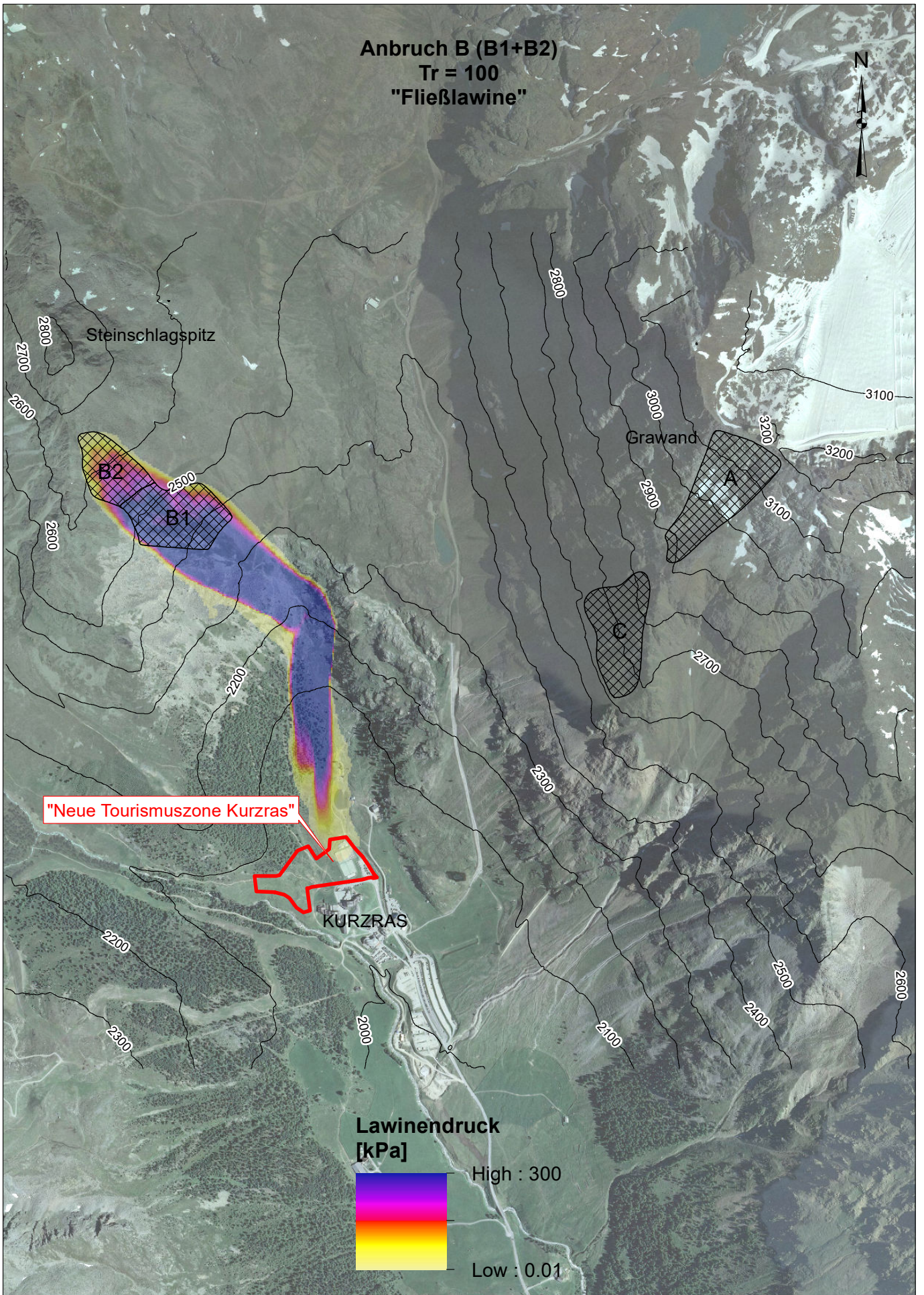
INHALT	CONTENUTO	ANHANG - ALLEGATO
MODELLIERUNGSERGEBNISSE - LAWINENDRUCK RISULTATI DELLE SIMULAZIONI - PRESSIONE DI VALANGA	1:15.000	D3

Anbruch B (B1)
 Tr = 30
 "Fließlawine"



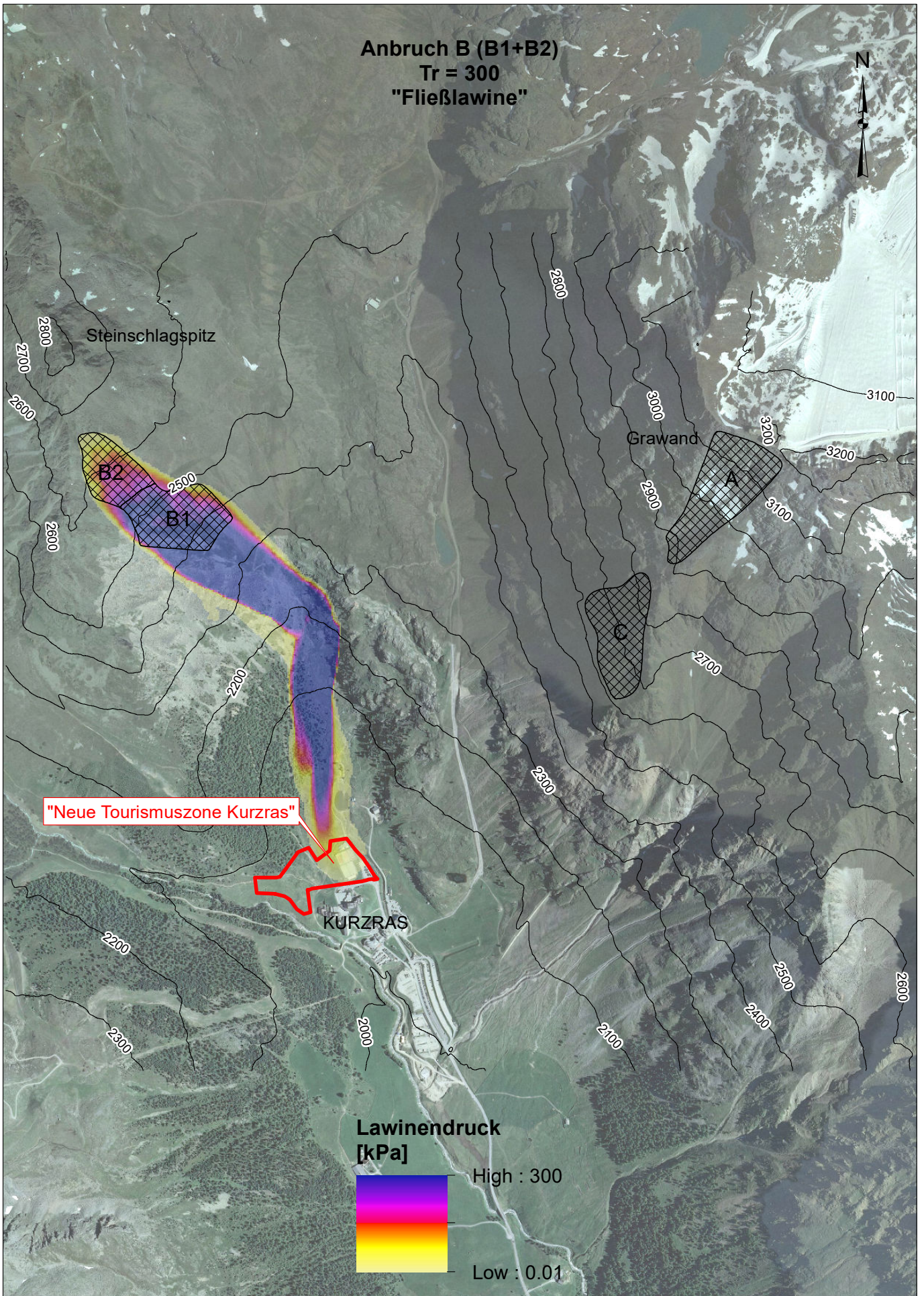
INHALT	CONTENUTO	ANHANG - ALLEGATO
MODELLIERUNGSERGEBNISSE - LAWINENDRUCK RISULTATI DELLE SIMULAZIONI - PRESSIONE DI VALANGA	1:15.000	D4

Anbruch B (B1+B2)
Tr = 100
"Fließlawine"



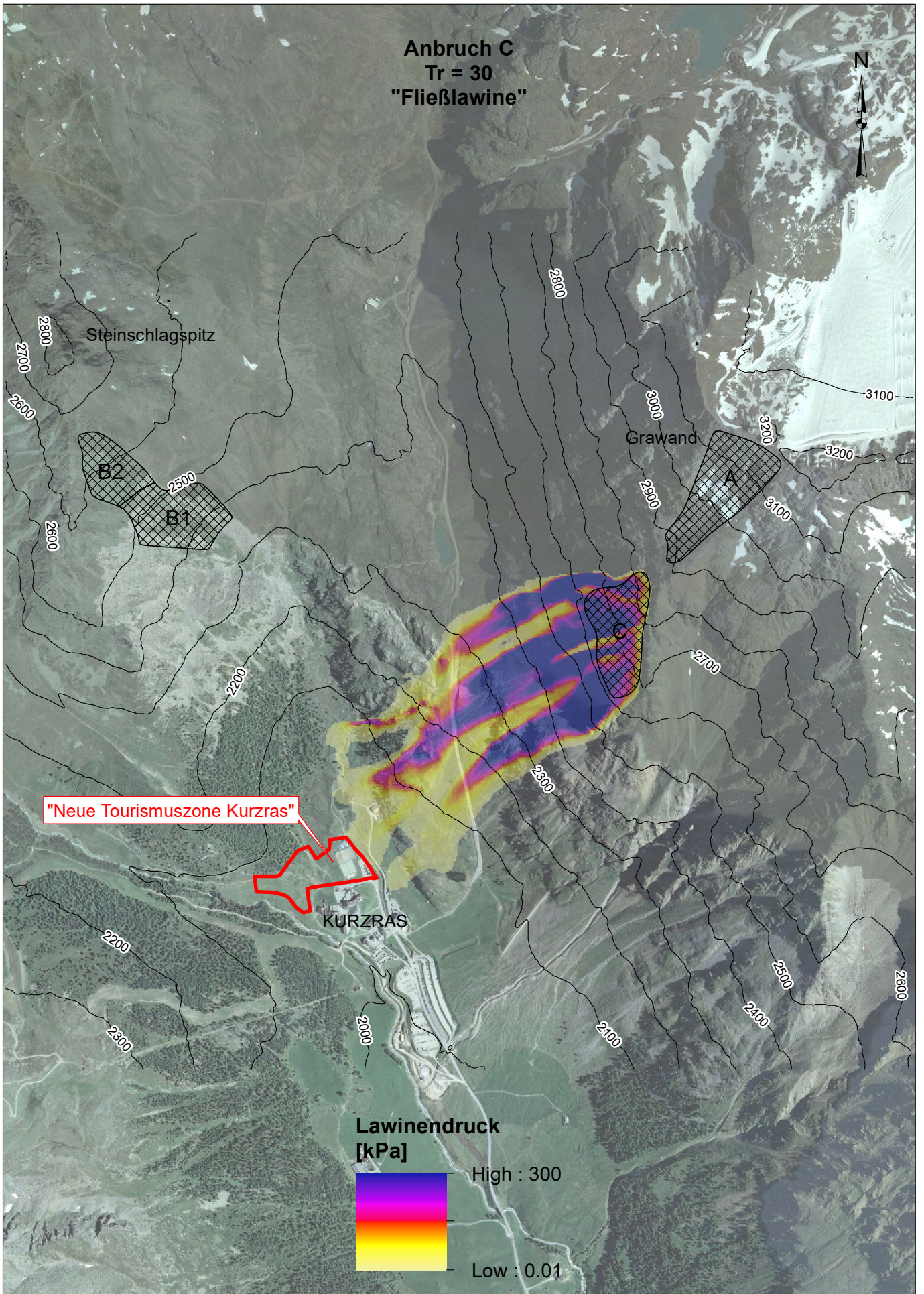
INHALT	CONTENUTO	ANHANG - ALLEGATO
MODELLIERUNGSERGEBNISSE - LAWINENDRUCK RISULTATI DELLE SIMULAZIONI - PRESSIONE DI VALANGA	1:15.000	D5

Anbruch B (B1+B2)
 Tr = 300
 "Fließlawine"



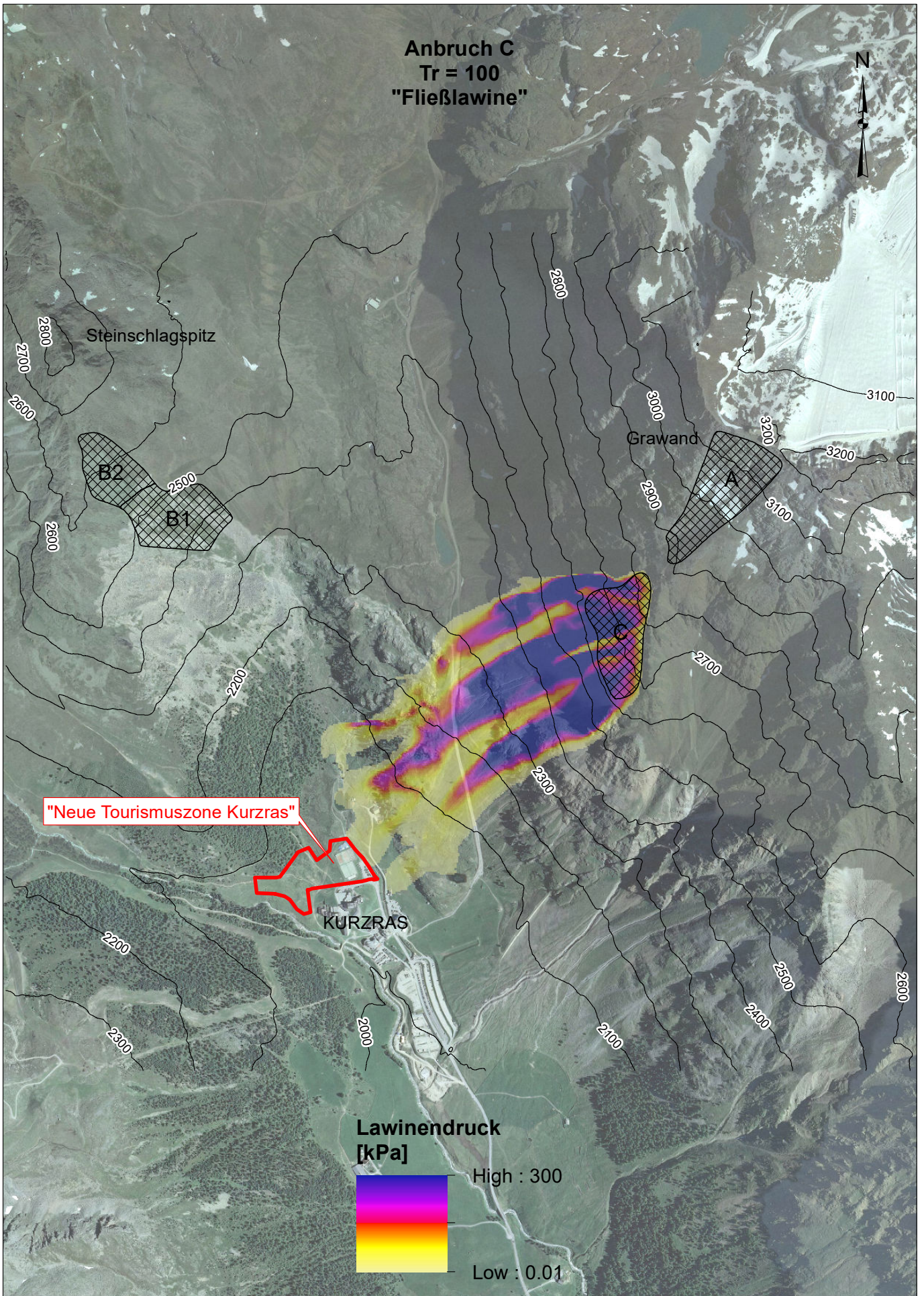
INHALT	CONTENUTO	ANHANG - ALLEGATO
MODELLIERUNGSERGEBNISSE - LAWINENDRUCK RISULTATI DELLE SIMULAZIONI - PRESSIONE DI VALANGA	1:15.000	D6

Anbruch C
Tr = 30
"Fließlawine"



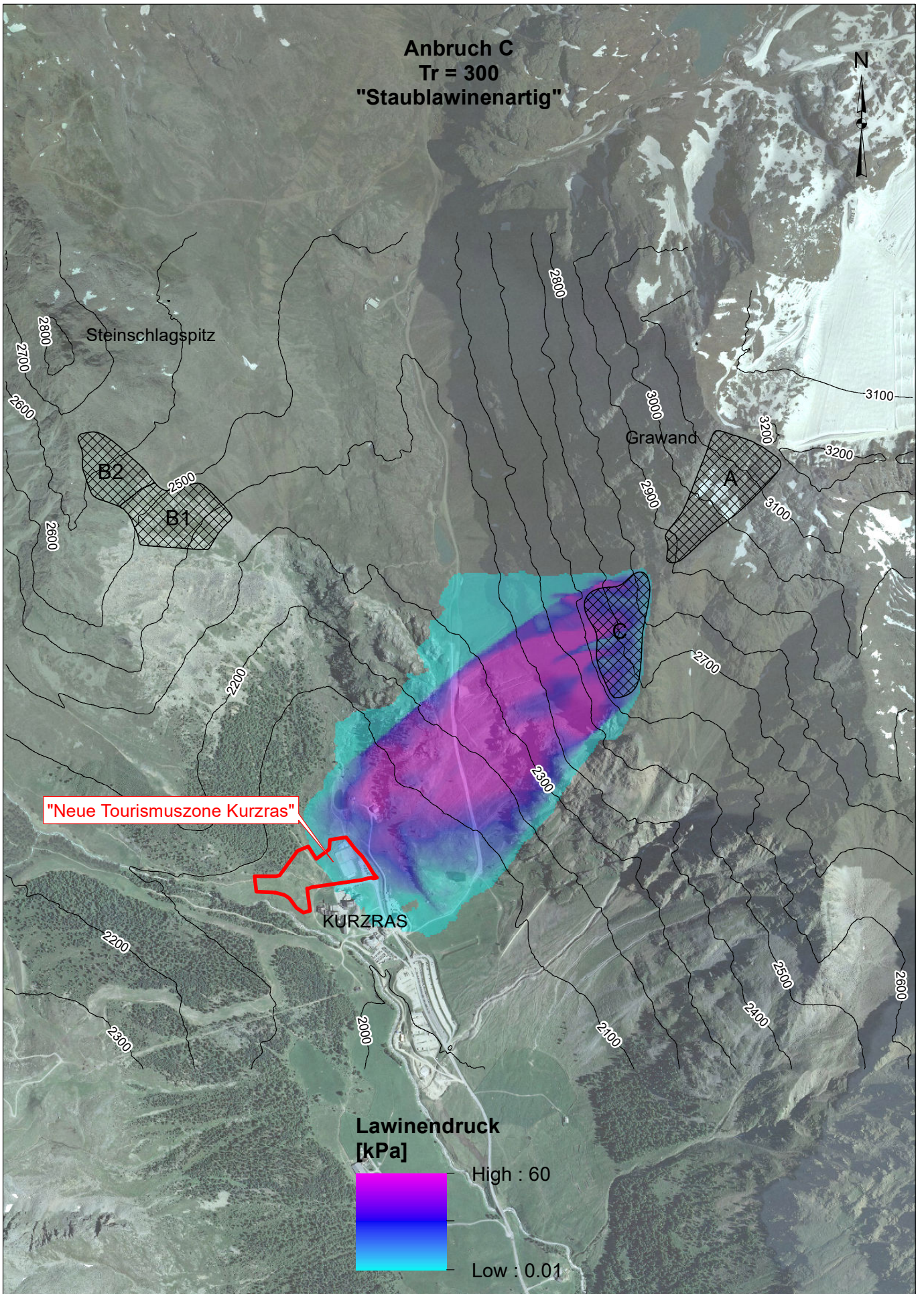
INHALT	CONTENUTO	ANHANG - ALLEGATO
MODELLIERUNGSERGEBNISSE - LAWINENDRUCK RISULTATI DELLE SIMULAZIONI - PRESSIONE DI VALANGA	1:15.000	D7

Anbruch C
Tr = 100
"Fließlawine"



INHALT	CONTENUTO	ANHANG - ALLEGATO
MODELLIERUNGSERGEBNISSE - LAWINENDRUCK RISULTATI DELLE SIMULAZIONI - PRESSIONE DI VALANGA	1:15.000	D8

Anbruch C
Tr = 300
"Staublawinenartig"



INHALT	CONTENUTO	ANHANG - ALLEGATO
MODELLIERUNGSERGEBNISSE - LAWINENDRUCK RISULTATI DELLE SIMULAZIONI - PRESSIONE DI VALANGA	1:15.000	D9

FOTO 01:

Das untersuchungsrelevante Anbruchgebiet A - Grawand unterhalb der Bergstation der Seilbahn, darunter das extrem steile und felsige Gelände der Anbruchvariante C.



FOTO 02:

Blick von der obersten Anrisskante der Variante A in Richtung Tal auf den Projektstandort.



FOTO 03:

Die Sturzbahn der Untersuchungslawinen A und C ist im oberen Teil extrem steil und flächig ausgeformt. Eine Kanalisierung findet nur bei kleineren Anbrüchen statt.



INHALT	CONTENUTO	ANHANG - ALLEGATO
FOTODOKUMENTATION DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	---	E1

FOTO 04:

Das orographisch linke Lawineneinzugsgebiet im Überblick.



FOTO 05:

Das orographisch rechte Lawineneinzugsgebiet mit Blick auf die Steinschlagspitz und das darunterliegende untersuchungsrelevante Anbruchgebiet B.



FOTO 06:

Blick auf die von der gegenständlichen BLP-Abänderung betroffene Fläche (Projektstandort).



INHALT	CONTENUTO	ANHANG - ALLEGATO
FOTODOKUMENTATION DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	---	E2