



Universität für Bodenkultur Wien

Department Bautechnik und Naturgefahren
Institut für Alpine Naturgefahren (IAN)

Peter Jordan Str. 82

Tel.: #43-1-47654-4350

A-1190 WIEN

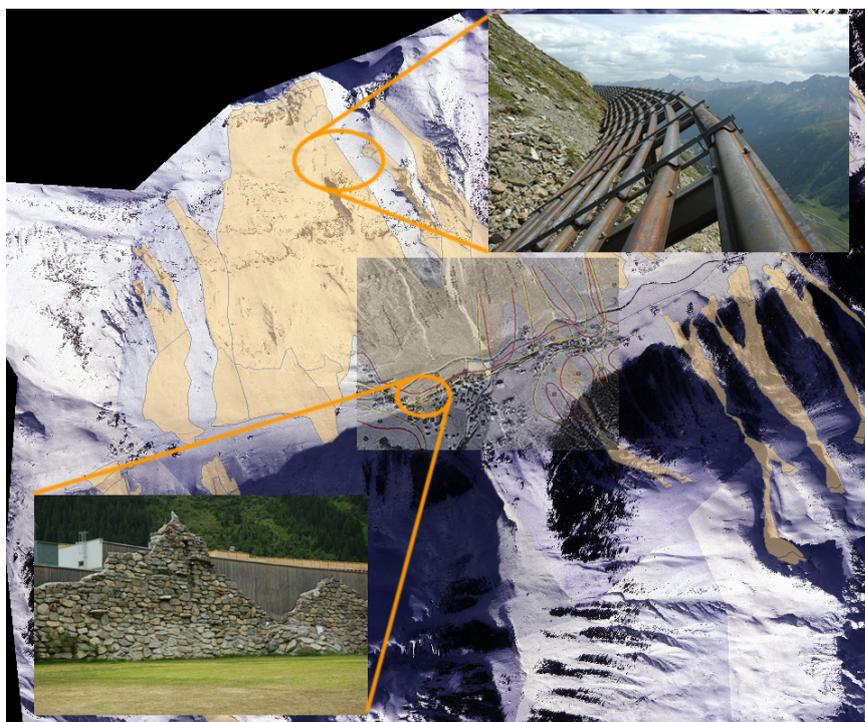
Fax: #43-1-47654-4390



IAN REPORT 121

Wirkung von temporären und permanenten Lawinenschutzmaßnahmen im Winter 1999

Band 1: Grundlagenerhebung



Im Auftrag:

**Forsttechnischer Dienst für Wildbach-
und Lawinerverbauung**
Sektion Tirol



die.wildbach
und lawinerverbauung



lebensministerium.at

Wien, Dezember 2008



Report 121: Wirkung von temporären und permanenten Lawinenschutzmaßnahmen im Winter 1999

Band 1: Grundlagenerhebung

Im Auftrag von: Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung
Sektion Tirol

GZ: 75/06 – 2008 (29.04.2008)

Projektleitung: Ao. Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Hübl Johannes

Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Bacher Michael

Dipl.-Ing. Kogelnig Arnold

Kretz Daniela

Trautschnig Johannes

Kopf Christian

Universität für Bodenkultur

Department Bautechnik und Naturgefahren

Institut für Alpine Naturgefahren

Peter Jordan Str. 82

Tel.: #43-1-47654-4350

A – 1190 Wien

Fax: #43-1-47654-4390

Report Nr. 121 Band 1

Referenz (Literaturzitat): HÜBL, J., BACHER, M., Kogelnig, A., Kretz, D., Trautschnig, J., Kopf, Ch. (2008): Wirkung von temporären und permanenten Lawinenschutzmaßnahmen im Winter 1999, Band 1: Grundlagenerhebung; IAN Report 121 Band 1, Institut für Alpine Naturgefahren, Universität für Bodenkultur-Wien (unveröffentlicht)

Wien, im Dezember 2008



INHALT

1	ALLGEMEINES	1
2	ERHEBUNGEN	1
2.1	GBL Oberes Inntal	1
2.2	GBL Außerfern.....	2
2.3	GBL Bludenz.....	2
2.4	GBL Bregenz	2
3	DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN	3
4	ERGEBNISSE	4
4.1	Fotodokumentation	4
4.2	Kartenmaterial	5
4.2.1	Sektion Tirol.....	5
4.2.2	Sektion Vorarlberg.....	6
4.3	Übersicht der beobachteten Lawinenereignisse.....	10
4.4	Einsatz von Fotoaufnahmen bei der Ereignisdokumentation	11
4.5	Die Dokumentation von Schutzmaßnahmen mit Fotos	13
4.6	Ereignisdokumentation	16
4.6.1	GBL Oberes Inntal.....	16
4.6.2	GBL Außerfern	16
4.6.3	GBL Bludenz und Bregenz.....	17
4.6.4	Diskussion	17
5	ZUSAMMENFASSUNG	19
6	LITERATUR	20
7	ANHANG A	21
8	ANHANG B	23
9	ANHANG C	27



1 Allgemeines

Der vorliegende Bericht beschreibt die Zusammenführung von Informationen über Lawinenereignisse im Winter 1999, die von unterschiedlichen Stellen gesammelt und archiviert wurden. Die Aufarbeitung der Informationen dient zum einen einer klaren Übersicht der erhobenen Daten vom Winter 1999. Zum anderen soll durch diese Zusammenstellung die Formulierung von Fragestellungen in Bezug auf eine detaillierte Auswertung, im Sinne einer Analyse der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen im Winter 1999 ermöglicht werden.

2 Erhebungen

Aus den GBL Oberes Inntal, Außerfern, Bregenz und Bludenz wurde Datenmaterial für die Grundlagenerhebung bezogen. Dieses wurde teilweise vor Ort bzw. am Institut für Alpine Naturgefahren digitalisiert. Es wurden nur jene Bilder berücksichtigt, die auch einen unmittelbaren Bezug zu einem Lawinenereignis haben und deren Qualität für eine weitere Bearbeitung in Frage kommt. Alle GBL zeichneten sich bei der Suche nach relevanten Daten durch große Hilfsbereitschaft aus. Eine Übersicht über alle erhobenen Daten findet sich in Anhang A.

2.1 GBL Oberes Inntal

Aus dem Archiv der GBL Oberes Inntal wurden insgesamt 362 analoge Bilder (größtenteils Dias) für die Digitalisierung nach Wien gebracht. Das gut organisierte Archiv ermöglichte ein rasches Auffinden der relevanten Bilddaten. Für die Lokalisierung der teilweise nicht benannten Lawinen wurde eine entsprechende GIS-Datei zur Verfügung gestellt, die alle bekannten Lawinen der GBL umfasst.

Die mit Bildmaterial dokumentierten Lawinen aus dem Jahr 1999 wurden nicht durch detaillierte Lawinenaufnahmeblätter ergänzt. Die Auswertungen der Lawinen aus dem Paznauntal, Stanzertal und dem Pitztal wurden im Rahmen der Pilotstudie *„Lawinenkundliche und Waldbauliche Analyse des Katastrophenwinters 1998/99 und Erstellung eines Standardverfahrens zur dynamisierten Ermittlung lawinengefährdeter Bereiche“* durchgeführt (siehe FUCHS et al. 2000, 2001a, 2001b, 2002). Die Lawinenereignisse aus dem Kaunertal wurden von der Umweltdata GmbH ausgewertet.



2.2 GBL Außerfern

Die relevanten Daten aus der GBL Außerfern waren vorbildlich aufgearbeitet und strukturiert. Obwohl auf die Dokumentation mit den Lawinenaufnahmeblättern verzichtet wurde, stellt der ausgearbeitete interne Bericht der GBL aus dem Jahr 1999 ein komplettes Dokument mit einer genauen Beschreibung der damaligen Situation (inkl. Bilder) dar (siehe IHRENBERGER 1999).

Aus der Bauleitung wurden insgesamt 305 Bilder zur Archivierung übernommen. Für die weitere Auswertung stehen für das Außerfern keine Luftbildaufnahmen aus dem Winter 1999 zur Verfügung.

2.3 GBL Bludenz

Im Archiv der GBL Bludenz waren alle relevanten Daten nach Gemeinden sortiert. Nach einer systematischen Überprüfung aller Gemeinden wurden 155 Bilder für die Archivierung vor Ort gescannt und später am IAN weiterbearbeitet. Ebenso wurde für die Lokalisierung der Lawinen aus dem Gemeindegebiet Dalaas eine entsprechende GIS-Datei zur Verfügung gestellt.

Die Dokumentation der Lawinensituation im Winter 1998/99 wurde für die gesamte Sektion Vorarlberg einheitlich vorgenommen. Jede erfasste Lawine ist mit dem Lawinenaufnahmeblatt dokumentiert, nach Gemeinden geordnet und zusätzlich in einer Karte georeferenziert.

2.4 GBL Bregenz

Das Bildmaterial aus dem Archiv der GBL Bregenz wurde teilweise digital übernommen und teilweise vor Ort digitalisiert. Insgesamt wurden 155 Bilder aus der Bauleitung zur Archivierung übernommen.

Die Dokumentation der einzelnen Lawinen für die Bauleitung erfolgte für die gesamte Sektion Vorarlberg (sich 2.3)



3 Durchgeführte Arbeiten

Alle Bilder aus den einzelnen GBL wurden zur Dokumentation nachbearbeitet, geordnet, beschriftet und entsprechend abgelegt (siehe Kapitel 4.1).

Inhalte aus verschiedenen Access Datenbanken der Pilotstudie 1999 wurden analysiert und versucht zu synthetisieren. Ebenso wurden analoge Inhalte zur Ereignisbeschreibung in diese Aufstellung übernommen.

Die bereits vorhandenen GIS-Daten der genannten Pilotstudie wurden intensiv überarbeitet und gefiltert. Im Vordergrund stand die Aufbereitung der Daten für eine Verwendung mit aktuellen GIS-Programmen der ESRI® Familie (ArcMap 9.2). Weiters wurde versucht, jede dokumentierte Lawine geografisch zu referenzieren und in einer Übersichtskarte darzustellen.

Diese Daten wurden für die Eingabe in das online-Ereignisportal der WLV vorbereitet.

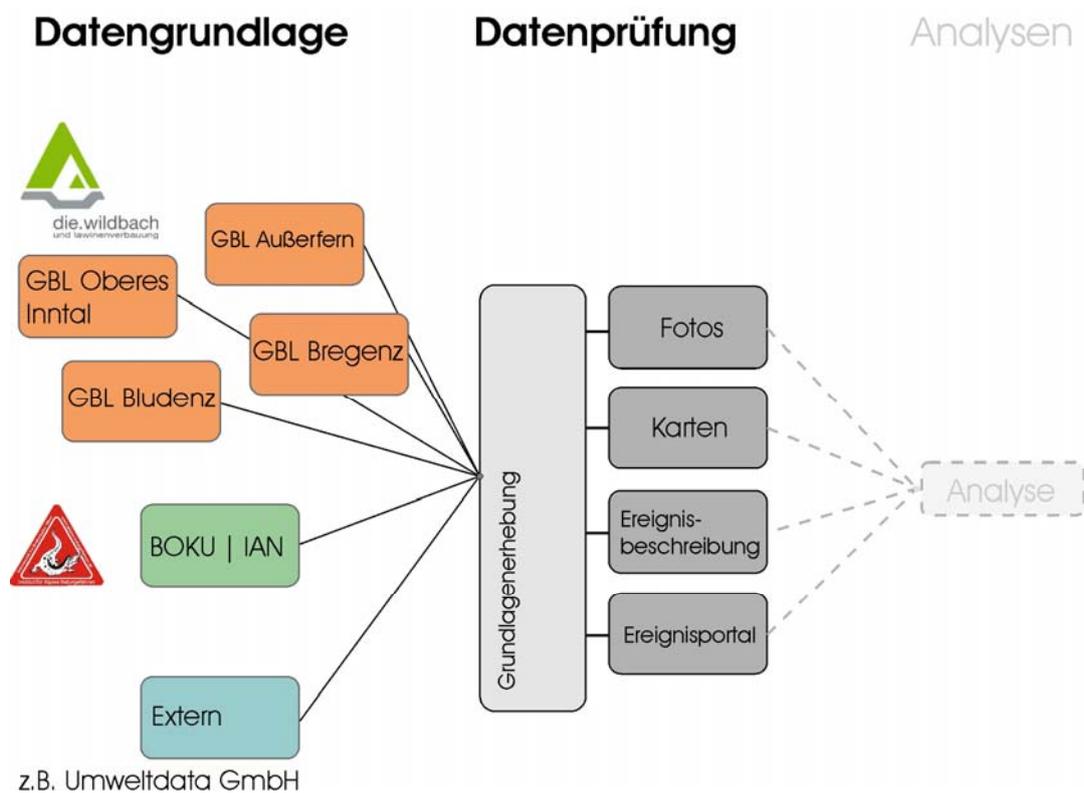


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Arbeiten im Rahmen der Grundlagenerhebung



4 Ergebnisse

Bei der Präsentation der Ergebnisse der Grundlagenerhebung wird zuerst auf die gesammelte Fotodokumentation (terrestrische Fotoaufnahmen) der bearbeiteten Gebiete eingegangen. Ein wichtiger Punkt der Grundlagenerhebung ist die Zusammenführung der Informationen in einer gemeinsamen Karte. Dem wird in Kapitel 4.2 Rechnung getragen. Eine Analyse der Lawinenereignisse passiert in den Kapiteln 4.3, 4.4 und 4.5. Da nur ein geringer Prozentsatz der Lawinenereignisse auch durch Fotoaufnahmen dokumentiert wurde, wird im Kapitel 4.4 speziell darauf eingegangen. Eine weiterführende Analyse beschäftigt sich mit der Abbildung von Schutzmaßnahmen in der erstellten Fotodokumentation (Kapitel 4.5). Abschließend wird versucht, auf die unterschiedliche Herangehensweise bei der Ereignisdokumentation in den einzelnen Gebietsbauleitungen einzugehen (Kapitel 4.6).

4.1 Fotodokumentation

Aus den Gebietsbauleitungen wurden insgesamt 998 Bilder zur Dokumentation der Ereignisse im Winter 1999 übernommen. Diese wurden um die Aufnahmen aus der Pilotstudie ergänzt (betrifft die Bilder der GBL Oberes Inntal). Insgesamt stehen nun 1391 Fotos als gesamter Bildbestand aus dem Winter 1999 zur weiteren Bearbeitung zur Verfügung. Die Größe der Bilder beträgt mindestens 2500 Pixel entlang der längsten Seite bei 300dpi Auflösung.

Tabelle 1: Anzahl der Bilder aller dokumentierten Lawinen im Winter 1999 aufgeteilt nach den Archiven der Gebietsbauleitungen.

Anzahl der Bilder	Bauleitung
799	GBL Oberes Inntal
305	GBL Außerfern
194	GBL Bludenz
93	GBL Bregenz
1391	Summe

Alle Bilder wurden beschriftet und den einzelnen Gebietsbauleitungen zugeordnet. Die Beschriftung besteht aus insgesamt fünf Elementen:

- * Gemeindegrenznummer plus Lawinennummer (allgemein: 7 Stellen; GBL Oberes Inntal: 8 Stellen)
- * Datum der Aufnahme
- * Name der Lawine



* Name der Gebietsbauleitung

* Fortlaufende Nummer der Aufnahme (bei mehreren Bildern pro Lawine)

Wenn die Lawinennummer nicht bekannt war, so wurden die letzten beiden Stellen dieses 7-stelligen Codes mit Null angegeben.

Beispiel:

7083101_990301_Hagerntal Lawine_Archiv GBL Reutte_011.jpg

Anmerkung: In den Archiven der GBL Bregenz fanden sich einige Aufnahmen, die aus dem Gebiet der GBL Bludenz stammten. Für eine übersichtliche Darstellung der Endergebnisse wurden diese Daten in weiterer Folge der GBL Bludenz zugeordnet.

4.2 Kartenmaterial

Die im Folgenden präsentierten Karten basieren auf Erhebungen, die unmittelbar nach den Lawinenereignissen im Winter 1999 durchgeführt wurden. Als Hintergrund dienen eine ÖK 1:500 000.

4.2.1 Sektion Tirol

Die vorhandenen GIS Dateien (d.h. die kartierten Lawinenereignisse) wurden in einem gemeinsamen Dokument zusammengefügt. Die Auswertungen der Pilotstudie wurden dabei ebenso berücksichtigt wie jene der Umweltdata GmbH. Die Lawinestriche der GBL Außerfern wurden vom GBL-internen Bericht übernommen und für die Karte aufbereitet. Die so entstandene Übersichtskarte (siehe Abbildung 3) zeigt alle dokumentierten Lawinen aus dem Winter 1999 mit Ausnahme der Lawinen der Sektion Vorarlberg. Für diese Gebiete wurde die digitale Auswertung noch nicht zur Verfügung gestellt. Für die Gebiete des Stanzertals (siehe Abbildung 2), Paznauntals und des Kaunertals liegen Luftbildaufnahmen aus dem Winter 1999 vor.

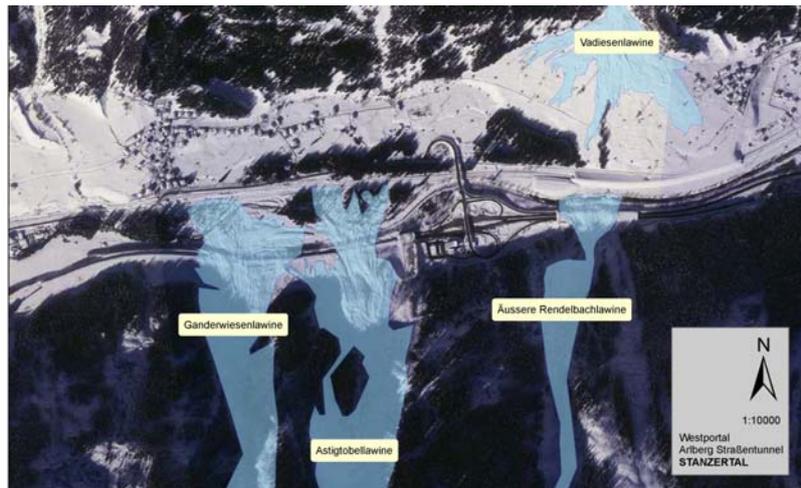


Abbildung 2: Ausschnitt einer Übersichtskarte des Stanzertals mit Umhüllenden der Lawinenereignisse vom Winter 1999

4.2.2 Sektion Vorarlberg

Die Abgrenzungen der Lawinenereignisse aus Vorarlberg stammen aus den sektionsinternen Aufzeichnungen des Lawinenwinters. Eine Luftbildinterpretation der Ereignisse liegt nicht vor, da die Qualität der Bilder nicht ausreicht, um nachhaltig gesicherte Ergebnisse zu extrahieren. In weiterer Folge wurden daher auch keine Orthofotos gerechnet, die als Grundlage bzw. Hintergrund für eine detaillierte Kartendarstellung dienen könnten. Für die Übersichtskarte aus Vorarlberg siehe Abbildung 4 und Abbildung 5.

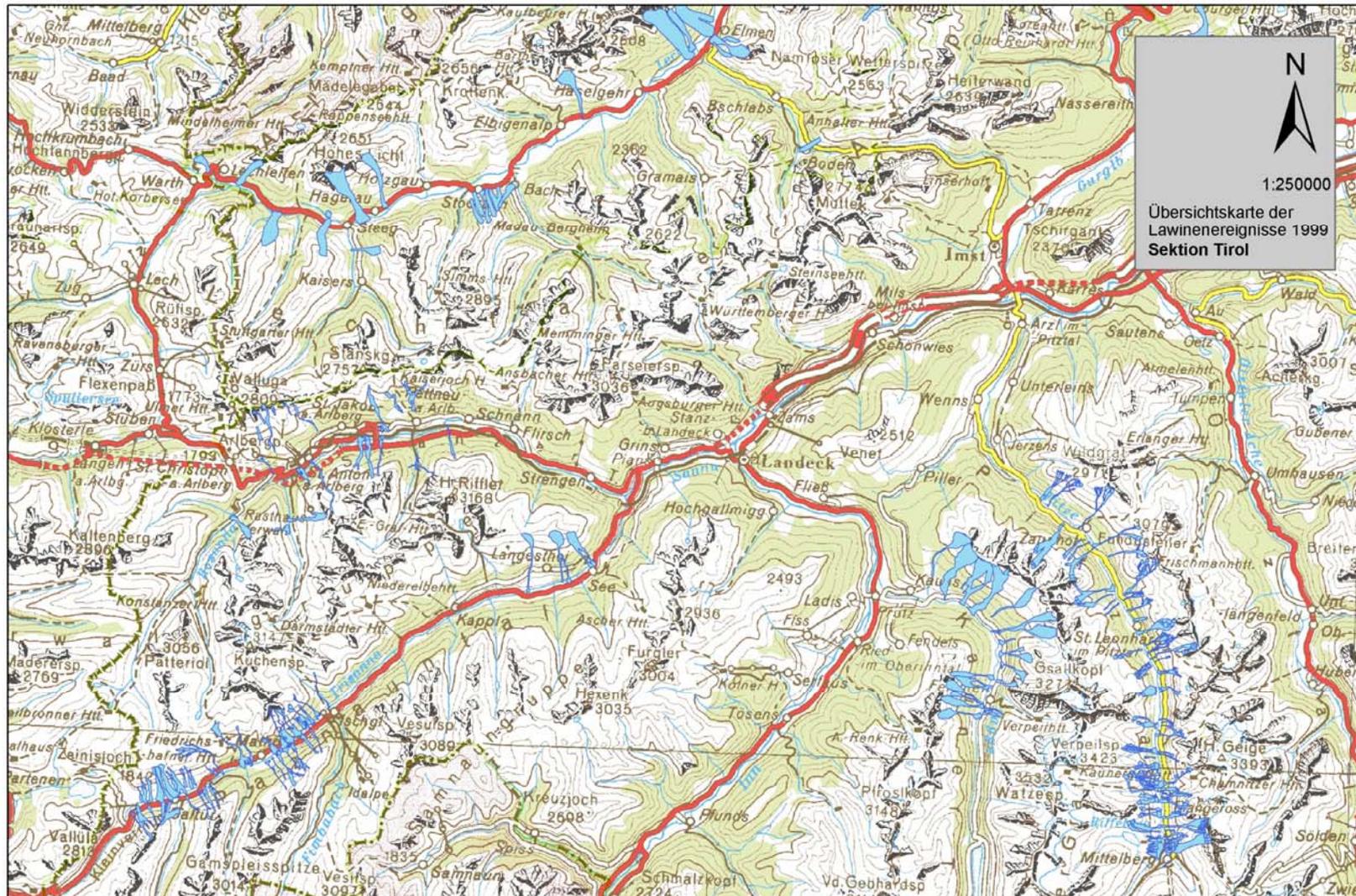


Abbildung 3: Übersichtskarte mit dokumentierten Lawinen der Sektion Tirol.



Übersichtskarte Vorarlberg Lawinenergebnisse 1999 | GBL Bregenz

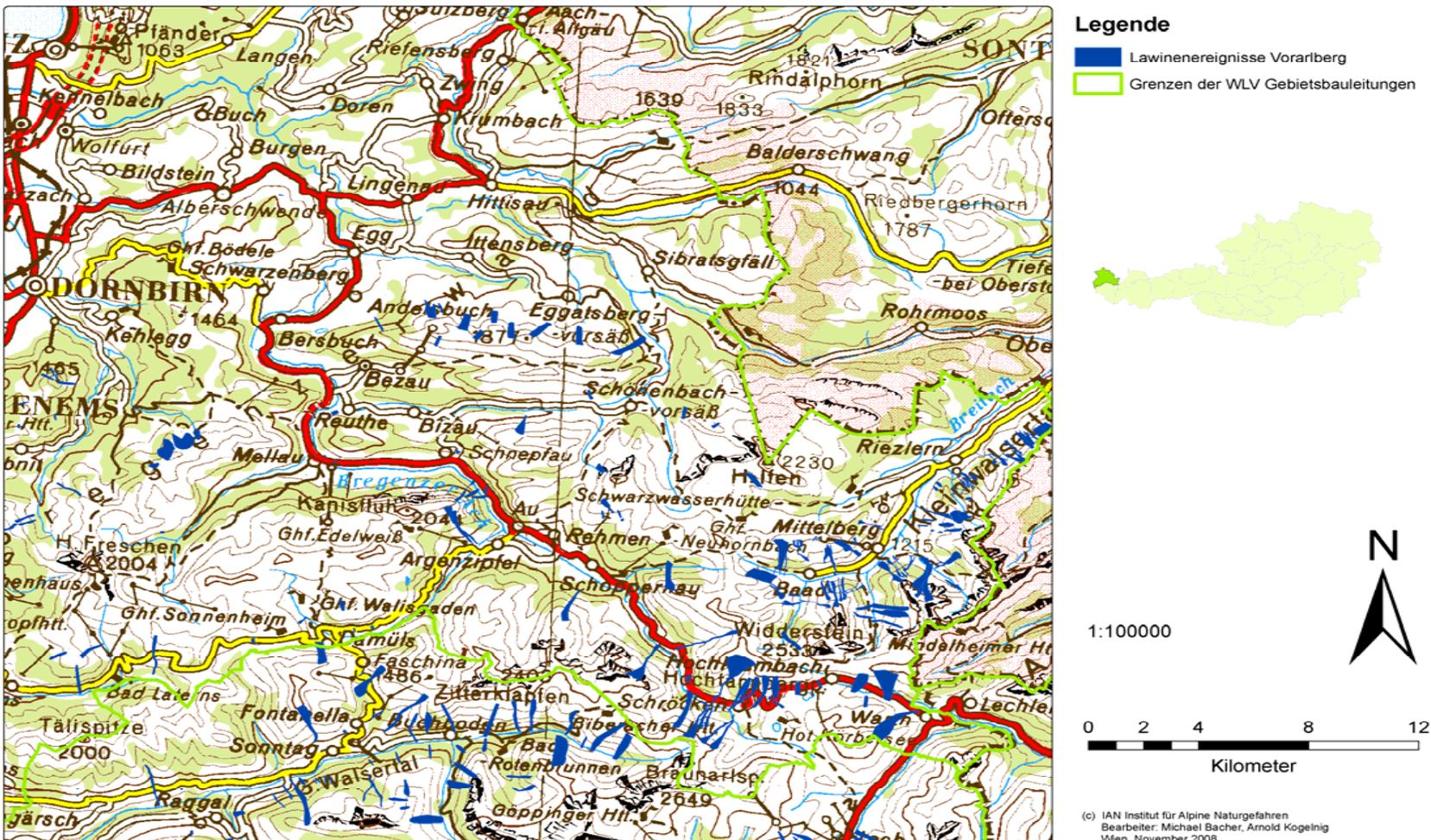


Abbildung 4: Übersichtskarte mit dokumentierten Lawinen der Sektion Vorarlberg, GBL Bregenz.

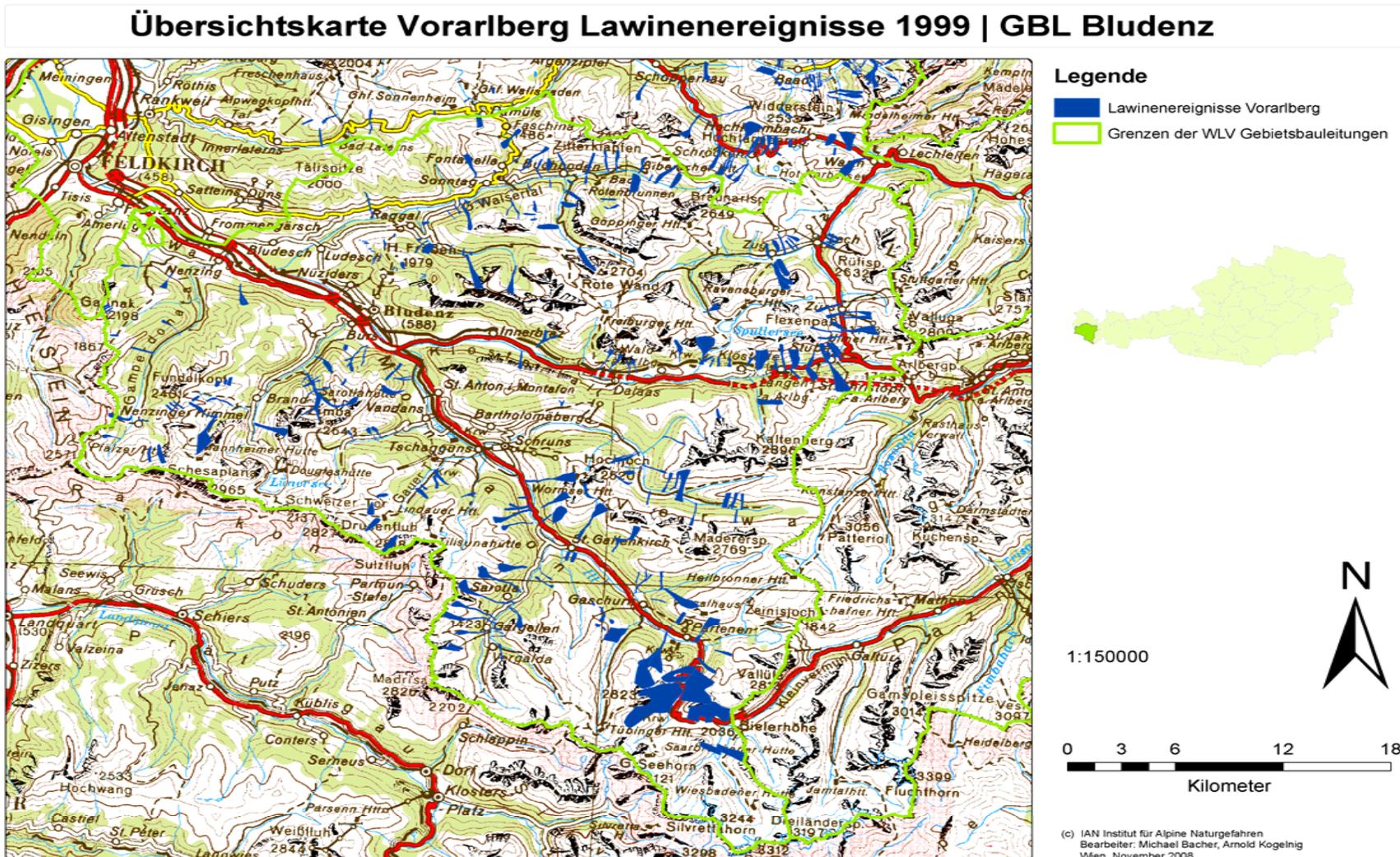


Abbildung 5: Übersichtskarte mit dokumentierten Lawinen der Sektion Vorarlberg, GBL Bludenz.



4.3 Übersicht der beobachteten Lawineneignisse

Die vorliegende Sammlung der Lawinen aus dem Winter 1999 enthält alle dokumentierten Ereignisse pro bekannten Lawinenstrich. ‚Dokumentiert‘ bedeutet, dass entweder Fotografien, schriftliche Notizen oder Detailaufnahmen zu dem Ereignis vorliegen. Mehrfachabgänge in ein und demselben Lawinenstrich wurden nicht berücksichtigt. (Tabelle 3 zeigt im Gegensatz dazu alle Lawineneignisse im Winter 1999) Die Qualität der Dokumentation variiert stark: Einige Lawinen wurden nur an Hand von Fotoaufnahmen erfasst, andere wiederum mit Hilfe hochauflösender Luftbilder. Bei der folgenden Aufstellung (siehe Tabelle 2 und Abbildung 6) wurde auf die Qualität der Dokumentation keine Rücksicht genommen. Mehr über die Ereignisdokumentation der einzelnen GBL siehe Kapitel 4.6.

Tabelle 2: Zusammenfassung der dokumentierten Lawinen (unique value) mit Stand 18.11.2008

Region	Anzahl	A	B	C	D	E
<i>Oberes Inntal</i>	208	x	x	x	x	Auswertung Pilotstudie, Umweltdata GmbH, Gemeinden
<i>Außerfern</i>	62	x	-	x	x	Dokumentation Ch.Ihrenberger, Gemeinden
<i>Bludenz</i>	263	x	-	x	x	Dokumentation Th.Frandl
<i>Bregenz</i>	144	x	-	x	x	Dokumentation Th.Frandl, Gemeinden
Summe	677					

- A: terrestrische Bilddokumentation
 B: Luftbildinterpretation
 C: Beschreibung der Ereignisse
 D: Zeitpunkt der Ereignisse ist bekannt
 E: Kommentare

Tabelle 3: Zusammenfassung aller Lawineneignisse mit Stand 18.11.2008

Region	Gesamt Anzahl
<i>Oberes Inntal</i>	234
<i>Außerfern</i>	62
<i>Bludenz</i>	266
<i>Bregenz</i>	146
Summe	708

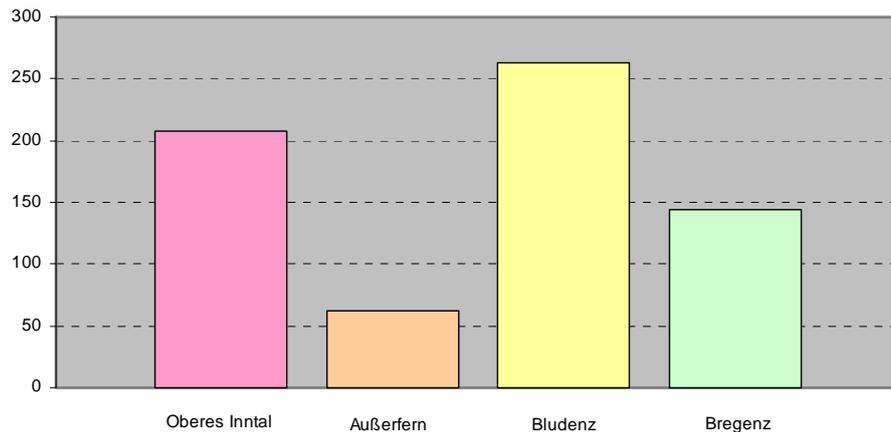


Abbildung 6: Anzahl der dokumentierten Lawinen aufgeteilt in die einzelnen Gebietsbauleitungen. (Daten aus Tabelle 2).

4.4 Einsatz von Fotoaufnahmen bei der Ereignisdokumentation

Bei der Aufarbeitung der gesammelten Informationen konnten insgesamt 557 Lawinen identifiziert werden, die auf Grund der Qualität der erhobenen Daten auch für eine Eingabe in das Ereignisportal in Frage kamen. Die Aufarbeitung zeigt deutlich, dass bei vielen Lawinen prozessrelevante Daten (Ablagerung, Anrisshöhe, Wirkung etc.) aufgenommen wurden, jedoch aus unterschiedlichen Gründen auf eine Bilddokumentation verzichtet wurde. Deshalb konnte nur ein relativ geringer Anteil der detailliert beschriebenen Lawinenereignisse auch mit einer entsprechenden Fotografie aus der Fotodokumentation verknüpft werden (Abbildung 7 und Abbildung 8).

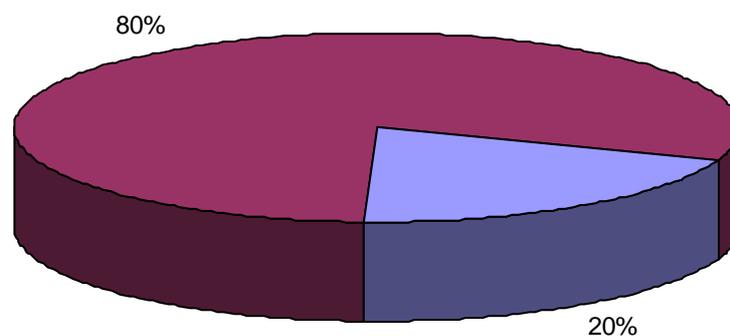


Abbildung 7: Prozentuelle Verteilung der Lawinen im Ereignisportal mit (20%) und ohne (80%) ergänzende Fotoaufnahmen.

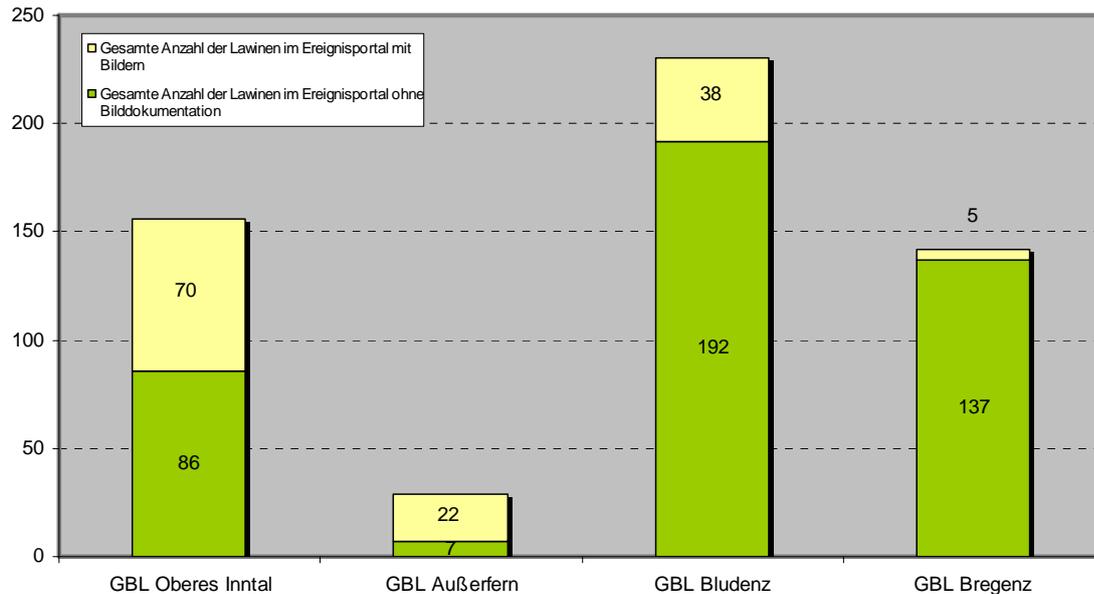


Abbildung 8: Anteil an dokumentierten Lawinen mit und ohne Bilder im Ereignisportal. Markant ist die Arbeit der GBL Außerfern, die mehr als zwei Drittel der im Detail beschriebenen Lawinenereignisse auch durch Fotoaufnahmen festgehalten hat.

Die Fotodokumentation aller Ereignisse enthält aber auch zahlreiche Aufnahmen von Lawinen, für die keine relevanten Ereignisdaten festgehalten wurden und die daher auch für eine Erfassung im Ereignisportal nicht in Frage kommen. So zeigt Abbildung 9 einen Überblick aller dokumentierten Lawinen im Ereignisportal (grüne Säulen) und jene Lawinen, die ausschließlich durch Fotografien dokumentiert wurden (blaue Säulen). Markant sticht die umfangreiche Dokumentation in den GBL Bludenz und Bregenz heraus (insgesamt 372 Lawinen).

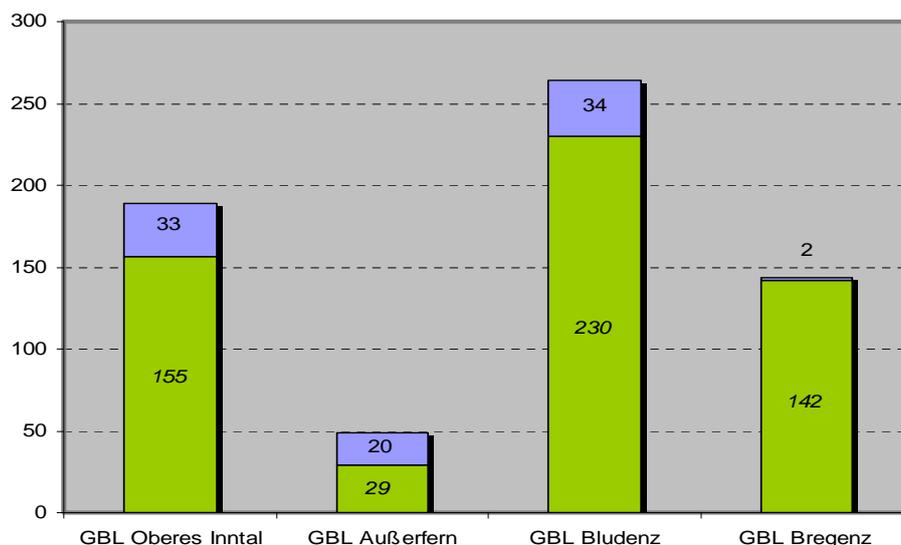


Abbildung 9: Die Anzahl dokumentierter Lawinen (dh. mit Detailinformation, grün) und jener Lawinen, die ausschließlich durch Fotografien erfasst wurden (blau).



Anmerkung: Die hohe Zahl von dokumentierten Lawinen, bei denen allerdings ergänzendes Bildmaterial fehlt, kann zum einen auf die intensive Luftbildauswertung zurückgeführt werden, zum anderen dürften viele Informationen über Lawinenereignisse den Experten der WLW über Dritte zugetragen worden sein. Ebenso spielten sicherlich auch die aktuellen meteorologischen Bedingungen eine große Rolle, die das Fotografieren bzw. die oft mühsame Suche nach einem geeigneten Aufnahmestandort wenig attraktiv erschienen ließen.

Für zukünftige Aufnahmen bzw. Dokumentation ist es sicher wünschenswert, jedes im Detail beschriebene Ereignis auch mit entsprechendem Bildmaterial zu ergänzen.

4.5 Die Dokumentation von Schutzmaßnahmen mit Fotos

Um die Wirkung von technischen Schutzmaßnahmen für lang zurückliegende Ereignisse ermitteln zu können, müssen Fotodokumentationen, Luftbildauswertungen und Beschreibungen lokaler Experten herangezogen werden. Grundlage für die folgende Aufstellung ist die Sammlung von terrestrischen Fotoaufnahmen aus dem Winter 1999. Bei der Durchsicht der Fotodokumentation wurde ausschließlich auf technische Schutzmaßnahmen Rücksicht genommen. Meist zeigen die Bilder eingeschneite Stützbauwerke, Schneenetze und Dämme aber auch Galerien bzw. Tunnel.

Eine detaillierte Luftbildauswertung, z.B. zur Unterscheidung zwischen sichtbarer und nicht sichtbarer Anbruchsverbauung wurde im Rahmen der Pilotstudie (FUCHS 2002) für das Paznauntal durchgeführt (siehe Abbildung 10).



Abbildung 10: Madlein Lawine (Archiv GBL Oberes Inntal) mit deutlich sichtbarer Stützverbauung.

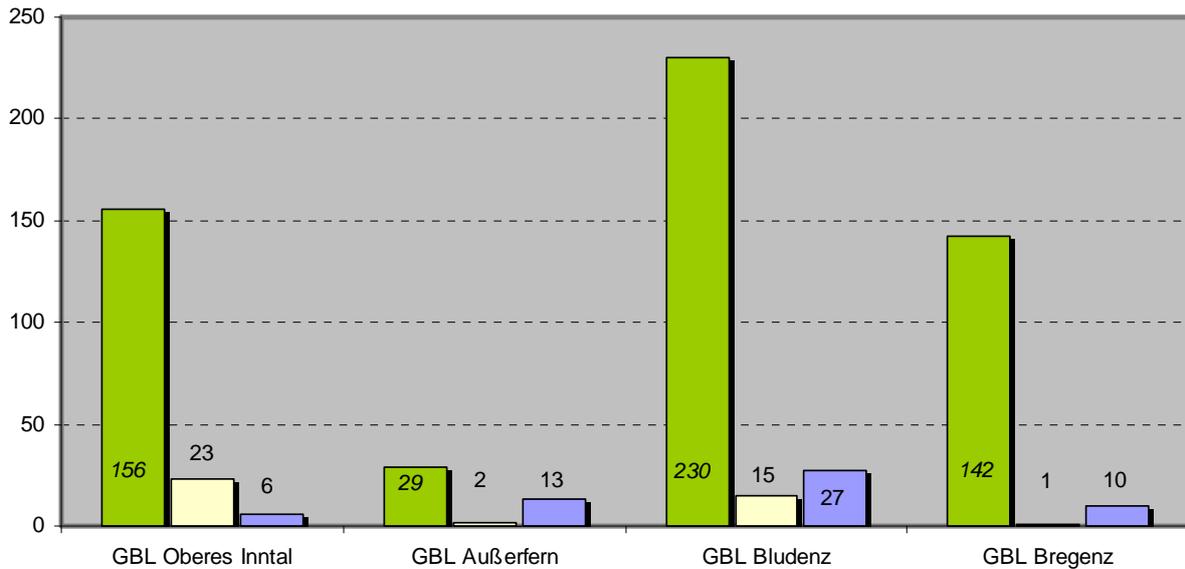


Abbildung 11: **Schutzmaßnahmen** – Lawinenereignisse im Ereignisportal (grün), Lawinen im Ereignisportal mit Bildern die Schutzmaßnahmen zeigen (gelb), Lawinen (nicht im Ereignisportal) ausschließlich durch Fotos dokumentiert die Schutzmaßnahmen zeigen.

In Abbildung 11 sind alle im Ereignisportal eingetragenen Lawinen dargestellt (grüne Säulen). Die gelben Säulen geben die Anzahl jener Lawinen im Ereignisportal wider, deren Bildmaterial Schutzmaßnahmen im Einzugsgebiet erkennen lassen. Die blauen Säulen stellen jene Lawinen dar, die ausschließlich durch Fotografien dokumentiert worden sind und die ebenso Schutzmaßnahmen zeigen.

Eine Analyse der Fotodokumentation zeigt, dass die Aufnahmen im gehäuften Maße keine Schutzmaßnahmen im Einzugsgebiet der Lawinen zeigen. Eine detaillierte Auflistung für jede einzelne GBL findet sich im Anhang B. Einen Überblick über den Anteil jener Lawinen, die auch im Ereignisportal mit Bildern dokumentiert sind und deren Fotodokumente Schutzmaßnahmen zeigen gibt Abbildung 12.

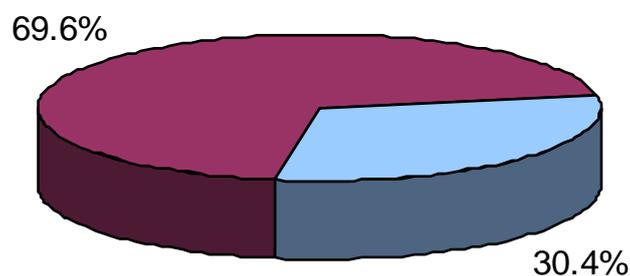


Abbildung 12: Schutzmaßnahmen im Ereignisportal: Anteil der durch Bilder dokumentierten Lawinen mit Schutzmaßnahmen (blau).

Abbildung 13 zeigt den Anteil von Bildern mit erkennbaren Schutzmaßnahmen am gesamten Bestand der Fotodokumentation.

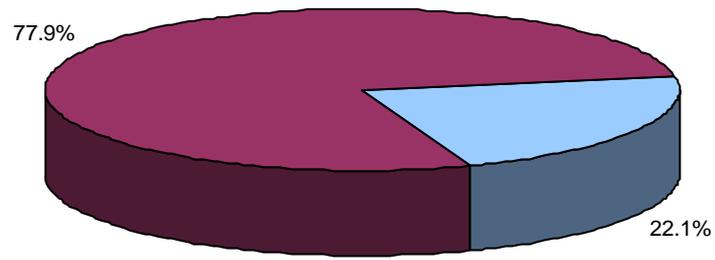


Abbildung 13: Dokumentierte Schutzmaßnahmen in der Fotodokumentation: Anteil der Bilder mit erkennbaren Schutzmaßnahmen.



4.6 Ereignisdokumentation

Die Erhebungen bei den einzelnen Gebietsbauleitungen haben gezeigt, dass im Zuge der Ereignisse 1999 unterschiedliche Herangehensweisen in Bezug auf die Dokumentation gewählt wurden. Daher wird im Folgenden auf die Ereignisdokumentation der beteiligten Gebietsbauleitungen eingegangen.

4.6.1 GBL Oberes Inntal

Beinahe die gesamte Dokumentation der Ereignisse wurde im Rahmen der Pilotstudie absolviert. Hier sticht in erster Linie eine detaillierte Luftbilddauswertung hervor. Sie dient als Basis für die Ausscheidung von Anbruchgebiet, Sturzbahn und Ablagerungsgebiet der einzelnen Lawinen. Wertvolle Bildaufnahmen stammen von Befliegungen der Mitarbeiter der GBL. Es ist wohl auf die extremen meteorologischen Bedingungen zurückzuführen, dass es zu keinem Lokalaugenschein in einem der zahlreichen Anbruchgebiete kam (inkl. einer entsprechenden Datenerhebung wie Schneedichte, Anbruchhöhe, Abgrenzung der Anbruchfläche etc.).

Ereignisbeschreibungen vom Winter 1999 sowie Chronikdaten aus weiter zurückliegenden Jahren wurden intensiv gesammelt und in Datenbanken (Access) abgespeichert.

Anmerkung: Die im Zuge der Pilotstudie erstellte Programmoberfläche für den leichteren Zugriff auf diese Daten ist mit aktuellen Betriebssystemen nicht mehr kompatibel und daher unbrauchbar. Das online-Ereignisportal der WLV stellt hier sicherlich einen Meilenstein in der dauerhaften Dokumentation von Wildbach- und Lawinenereignissen dar.

4.6.2 GBL Außerfern

Die Dokumentation der Lawinenereignisse in der GBL Außerfern wurde in einem kurzen Bericht zusammengefasst. Besonderheiten in der Sturzbahn bzw. im Ablagerungsgebiet wurden für die 29 Lawinen mit Hilfe von Bildmaterial dokumentiert. Zusätzlich dienen Kartenausschnitte zur leichteren Orientierung und Lokalisierung der Lawinen. Obwohl keine Luftbilddauswertung vorliegt, wurde versucht in den erwähnten Kartenausschnitten die Anbruchgebiete, Sturzbahnen und Ablagerungsgebiete der jeweiligen Lawine abzugrenzen.

Auch von den Ereignissen der GBL Außerfern sind keine Detailaufnahmen aus den Anbruchgebieten bekannt (Schneedichtemessung, Anbruchhöhe, genaue Kartierung der Anbruchfläche etc.).



4.6.3 GBL Bludenz und Bregenz

Die einzelnen Ereignisse aus der Sektion Vorarlberg wurden einheitlich mit Hilfe der Lawinenaufnahmeblätter dokumentiert und nach Gemeinden geordnet. Zur leichteren Orientierung wurde jedes Ereignis auch in einem Kartenausschnitt verortet.

Für jede Lawine wurde versucht, ein umhüllendes Polygon in einem Kartenausschnitt festzuhalten. Eine genaue Unterscheidung in Anbruchgebiet, Sturzbahn und Ablagerungsbereich ist nicht möglich. In einige Beschreibungen finden sich aber detaillierte Formulierungen, die eine Abschätzung der Größe des Ereignisses zulassen. Zum Großteil fehlen Fotoaufnahmen zu den einzelnen Lawinen.

Wie vorher schon erwähnt, dürften u.a. wohl die extremen meteorologischen Bedingungen ein Grund dafür sein, dass es zu keinen Detailaufnahmen in den Anbruchgebieten kam. Dennoch wurden in den Gebieten der GBL Bludenz und Bregenz insgesamt 372 Ereignisse dokumentiert.

4.6.4 Diskussion

Im Folgenden werden Fragen diskutiert, die sich vor allem auf die Art der Erhebungen konzentrieren, um für zukünftige Ereignisse die Wirkung von Schutzmaßnahmen besser abschätzen zu können.

Wirksamkeit von Schutzsystemen: Es stellte sich die Frage, wie bei solchen Ereignissen in Zukunft die Erhebungen aussehen müssen, um die Wirksamkeit von Schutzsystemen besser abschätzen zu können.

Für zukünftige Erhebungen ist eine Dokumentation durch Fotoaufnahmen unerlässlich. Mit Hilfe solcher Aufnahmen kann meist schon abgeschätzt werden, ob nun z.B. Stützbauwerke überschneit sind, oder ob ein Damm überflossen wurde. Wichtig ist, dass diese Bilder mit den dazugehörigen Namen der Lawine beschriftet sind und mit dem Datum der Aufnahme versehen sind (siehe Hinweis unten). Für Aufnahmen vom Ablagerungsbereich sind sowohl Detailaufnahmen (mitgeführte Äste, Erdmaterial, grobknollige Ablagerung etc.) als auch Übersichtsaufnahmen interessant. Daher erscheint eine entsprechende Auswahl des Aufnahmepunktes essentiell für eine gelungene Übersichtsaufnahme des Ablagerungsbereiches. Idealerweise gilt eine solche Empfehlung auch für Anbruchgebiete, wohl wissend, dass diese in den Wintermonaten nur durch verhältnismäßig großen Aufwand (Hubschrauber, Aufstieg mit Ski, ...) erreichbar sind.

Hinweis: Wenn eine Bildarchivierungssoftware verwendet wird, sollten die Bilder auch nach einem einheitlichen Schema abgelegt werden, z.B. nach Gemeinden oder nach Prozessen



geordnet. Es ist z.B. auch darauf zu achten, wann genau die jeweiligen Aufnahmen gemacht wurden und ob dieses Datum auch mit dem entsprechenden Datum der letzten Änderung der Bilddatei übereinstimmt. Oft kommt es beim Kopieren von Fotoapparat auf die lokale Festplatte zu einer Änderung des Datums und daher gehen wichtige Informationen verloren. Darüber hinaus kann es sehr wertvoll sein, die Aufnahmen mit Metadaten oder Schlagwörtern zu versehen, um zukünftige Analysen zu erleichtern.

Nachhaltigkeit: Um eine Nachhaltige Analyse der Ereignisse - und somit auch der Wirkungsweise von Schutzmaßnahmen - zu ermöglichen, wird empfohlen, die im Rahmen des Universitätslehrgangs ‚Ereignisdokumentation‘ präsentierten Formulare (SAUERMOSEER et al. 2008a) für die zukünftige Erfassung von Lawinenereignissen zu verwenden.

Planung: Wichtig erscheint auch eine gute Planung der Dokumentationen im Ereignisfall. Durch die meist intensive organisatorische Belastung der Mitarbeiter der WLV in solchen Extremsituationen, wird der unmittelbaren Krisenbewältigung die höchste Aufmerksamkeit zu Teil. Durch eine Auslagerung der Ereignisdokumentation oder eine übersichtliche Planung innerhalb der Gebietsbauleitungen könnte den notwendigen Aufnahmen im Gelände auch der entsprechende Raum gegeben werden. Nach Durchsicht des Datenmaterials vom Winter 1999 liegt die Schlussfolgerung nahe, dass fehlende Details bei den Aufnahmen vor allem dort zu finden sind, wo zeitintensive Begehungen der Einzugsgebiete notwendig waren. Dem kann mit einer entsprechend vorausschauenden Planung entgegengesteuert werden.

Ursachenforschung für Versagen von Schutzmaßnahmen: Eine weitere Fragestellung bezieht sich darauf, wie denn in Zukunft Erhebungen aussehen müssen, um festzustellen, warum Schutzmaßnahmen nicht funktioniert haben und welche Gründe dafür verantwortlich sind.

Wie oben bereits erwähnt, empfiehlt sich für alle Dokumentationen die Verwendung, der beim Universitätslehrgang für Ereignisdokumentation (SAUERMOSEER et al. 2008a) präsentierten Formulare. Begleitend dazu ist eine Bilddokumentation unerlässlich. Bei sorgfältiger Aufarbeitung der Daten wird so die Ursachenforschung in Bezug auf das Versagen von Schutzmaßnahmen deutlich erleichtert.



5 Zusammenfassung

Ziel der hier präsentierten Arbeit ist es, alle im Winter 1999 erhobenen Daten zusammenzuführen und für eine weitere Bearbeitung im Hinblick auf eine Analyse der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen aufzubereiten.

Während und kurz nach den Ereignissen im Winter 1999 wurde von unterschiedlichen Stellen mit der Dokumentation begonnen. In den Schwerpunktsgebieten Paznauntal, Stanzertal und Pitztal wurde die Dokumentation (Luftbilddauswertung und terrestrische Aufnahmen) größtenteils von damaligen Mitarbeitern des Instituts für Alpine Naturgefahren übernommen und durch ortskundige Aufnahmen der Experten der GBL Oberes Inntal ergänzt. Lawineneignisse im Kaunertal wurden von der Umweltdata GmbH mittels fotogrammetrischer Auswertung der Luftbilder dokumentiert (Ablagerungsbereiche und Schäden an Wald). Für die Gebiete der GBL Außerfern lagen keine Luftbilder vor. Alle Ereignisse wurden von Mitarbeitern der Bauleitung dokumentiert. In der Sektion Vorarlberg wurden die Ereignisse im Winter 1999 einheitlich erhoben und zusammengefasst und den Bauleitungen zugeordnet (ohne Bilddokumentation).

Die Aufbereitung der erhobenen Grundlagen zeigt, dass von insgesamt 677 Lawineneignissen Daten vorliegen. Das sind zum einen terrestrische Bildaufnahmen (inkl. Aufnahmen z.B. aus dem Hubschrauber, insgesamt 1391), Luftbildaufnahmen (Pitztal, Kaunertal, Paznauntal, Stanzertal und ein kl. Teil von Vorarlberg, bis Langen), Auswertungen aus der Pilotstudie (betrifft nur die GBL Oberes Inntal) und Ereignisbeschreibungen bzw. detaillierte Aufnahmen. Für einen Eintrag in das Ereignisportal der WLV (<http://naturgefahren.die-wildbach.at>; Stand 18.11.2008) kamen insgesamt 552 Lawinen in Frage. 20% der Einträge konnten auch durch Fotomaterial (terrestrische Aufnahmen) ergänzt werden.

Aus der vorliegenden Fotodokumentation geht hervor, dass weniger als 30% der Fotos auch Schutzmaßnahmen dokumentieren. Rund ein Drittel der Bilder, die zur Ergänzung im Ereignisportal abgespeichert wurden, können auch zur Identifizierung von Schutzmaßnahmen herangezogen werden.

Alle dokumentierten Lawinen der Sektion Tirol und Vorarlberg wurden in einer Karte zusammengefasst und mit Namen und Lawinencode versehen.

Das aufbereitete Material zeigt deutlich, dass eine solide Grundlage für die weiterführende Analyse vorhanden ist. Ziel sollte es jetzt sein, Fragestellungen für die nachfolgenden Arbeiten zu definieren und die Ausarbeitung so rasch als möglich in Angriff zu nehmen.



6 Literatur

SAUERMOSER S., WALTER G., BACHER M., 2008a: 5W Checkliste Schnee. Kursunterlagen für den Universitätslehrgang Ereignisdokumentation, Wien.

SAUERMOSER S., WALTER G., BACHER M., 2008b: Ereignisdokumentation Beschreibung, Kursunterlagen für den Universitätslehrgang Ereignisdokumentation, Wien.

IHRENBERGER Ch., 1999: Lawinensituation Außerfern, Februar 1999. Interner Bericht an die Sektion, Innsbruck

FUCHS H. et al., 2000: Lawinenkundliche und Waldbauliche Analyse des Katastrophenwinters 1998/99 und Erstellung eines Standardverfahrens zur dynamisierten Ermittlung lawinengefährdeter Bereiche. 1.Zwischenbericht, Universität für Bodenkultur Wien.

FUCHS H. et al., 2001a: Lawinenkundliche und Waldbauliche Analyse des Katastrophenwinters 1998/99 und Erstellung eines Standardverfahrens zur dynamisierten Ermittlung lawinengefährdeter Bereiche. 2.Zwischenbericht, Universität für Bodenkultur Wien.

FUCHS H. et al., 2001b: Lawinenkundliche und Waldbauliche Analyse des Katastrophenwinters 1998/99 und Erstellung eines Standardverfahrens zur dynamisierten Ermittlung lawinengefährdeter Bereiche. 3.Zwischenbericht, Universität für Bodenkultur Wien.

FUCHS H. et al., 2002: Lawinenkundliche und Waldbauliche Analyse des Katastrophenwinters 1998/99 und Erstellung eines Standardverfahrens zur dynamisierten Ermittlung lawinengefährdeter Bereiche. Endbericht, Universität für Bodenkultur Wien.



7 Anhang A

Aufstellung der vorhandenen Daten aus dem Winter 1999 für die einzelnen Gebietsbauleitungen in den Sektionen Tirol und Vorarlberg.

	Stanzertal	Paznauntal	Pitztal	Kaunertal	Außerfern
<i>Lawinenereignisse</i>	41	100	74	19	62
<i>Anbruchgebiet, Sturzbahn, Ablagerung (shp, ...)</i>	Pfade, Umhüllende, BEV Punkte, Anbruchgebiete	Ereignisse, Analysen	Analysen (Abbruchgebiete, Sturzbahn, Ablagerung) und Ereignisse	Ablagerungen (unterteilt in Fließanteil und Staubanteil)	Ablagerungen tw. händisch in Karte eingezeichnet
<i>Schutzmaßnahmen (shp,...)</i>	-	Anbruchsverbauung fotogrammetrisch erfasst	-	-	-
<i>Höhenmodell</i>	5m, St.Anton_BEV	5m und BEV 25/50m, Ischgl	Nord, mitte, süd	-	-
<i>Orthofoto</i>	1 [Teile Vorarlberg, St.Anton bis Schnann (Winter), TIF und ECW; 1:5000]	1 Winter 1999 Mosaic (ECW und TIF; 1:5000), 8 [TIF Ischgl & Galtür; 1:2500], 19 [TIF; 1:5000]	20 [ECW und TIF, Winteraufnahmen 1999 (?); 1:5000]	17 [ECW und TIF, Winteraufnahmen 1999; 1:5000]	-
<i>Fotos</i>	Winter 1999 (Arlberg, Pettnau, Stanzertal, Wolfsgr.) Sommeraufnahmen	Galtür, Ischgl, Valzur Winter 1999 inkl. Lawinenr., und sonstiges Paznaun. Sommerfotos 2000	Winter 1999 und Sommerfotos 2000	1 (aus Archiv GBL Außerfern)	294 (Winter 1999)
<i>Simulationen</i>	-	Elba, Einstellungen für Entrainment und Rauigkeit.	Elba, Lied	-	-
<i>Sonstiges</i>	Wetteranalysen, Chronikberichte, Schäden (Pitztal), Zeitungsberichte Gesamte Bilder GBL Imst: 620				



	Bludenz	Bregenz			
<i>Lawinen</i>	266	146			
<i>Anbruchgebiet, Sturzbahn, Ablagerung (shp, ...)</i>	auf ÖK 50 eingetragen (Umhüllende) aber nicht digital verfügbar	auf ÖK 50 eingetragen (Umhüllende) aber nicht digital verfügbar,			
<i>Verbauung (shp,...)</i>	-	-			
<i>Höhenmodell</i>	-	-			
<i>Orthofoto</i>	1 [Teile Vorarlberg, St.Anton bis Schnann (Winter), TIF und ECW; 1:5000]	-			
<i>Fotos</i>	196 vom Winter 1999	104 vom Winter 1999			
<i>Simulationen</i>	-	-			
<i>Sonstiges</i>	Alle Lawinen mit Lawinenaufnahmeblätter dokumentiert				



8 Anhang B

Gegenüberstellung der dokumentierten Lawinen mit und ohne Bilder: **Es sind nur jene Lawinen berücksichtigt, die auch im Ereignisportal eingetragen sind.** Die Unterteilung zeigt den Anteil der Fotodokumentation für jede Gebietsbauleitung.

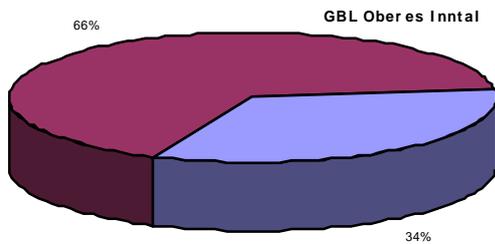


Abbildung 14: Anteil an dokumentierten Lawinen mit Bildern (blau) für die GBL Oberes Inntal

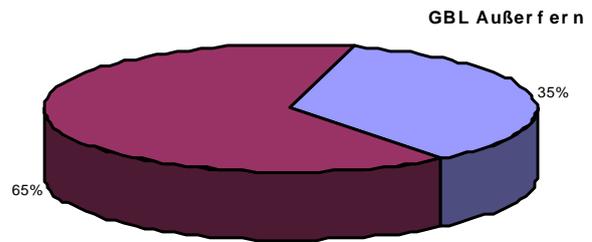


Abbildung 15: Anteil an dokumentierten Lawinen mit Bildern (blau) für die GBL Außerfern

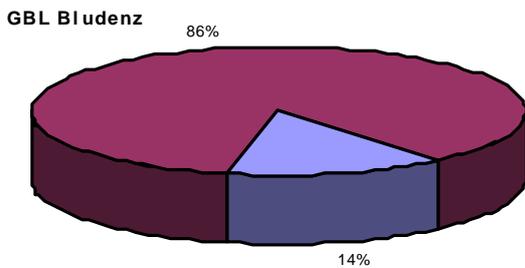


Abbildung 16: Anteil an dokumentierten Lawinen mit Bildern (blau) für die GBL Bludenz

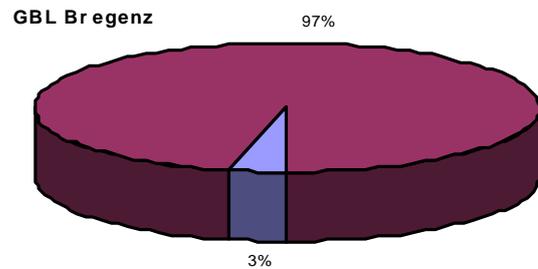


Abbildung 17: Anteil an dokumentierten Lawinen mit Bildern (blau) für die GBL Bregenz

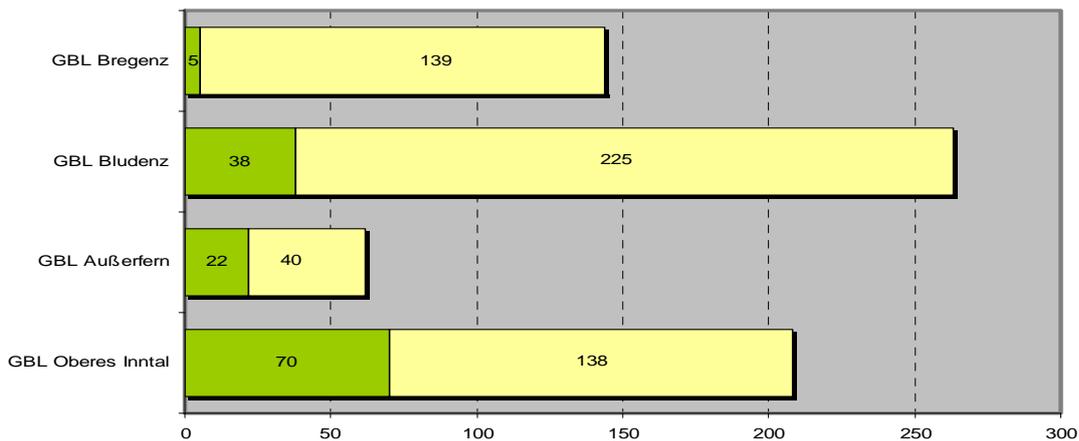


Abbildung 18: Anteil an dokumentierten Lawinen **mit** (grün) und **ohne** Bilder (gelb)

Gegenüberstellung von (im Ereignisportal) dokumentierten **Lawinen mit Bildern mit und ohne sichtbare Schutzmaßnahmen**, unterteilt nach Gebietsbauleitungen. Die Aufstellung demonstriert die Fotodokumentation z.B. aus dem Außerfern und zeigt, dass etwa rund 10% aller Bilder der im Ereignisportal erfassten Lawinen Schutzmaßnahmen zeigen.

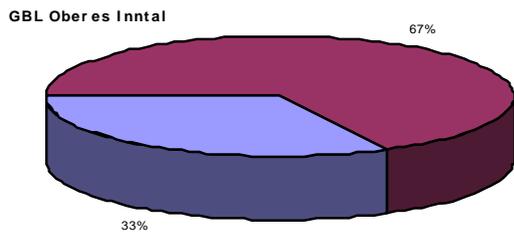


Abbildung 19: Anteil an dokumentierten Lawinen mit Bildern und sichtbaren Schutzmaßnahmen (blau) für die GBL Oberes Inntal

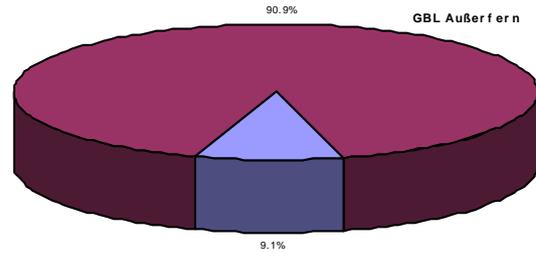


Abbildung 20: Anteil an dokumentierten Lawinen mit Bildern und sichtbaren Schutzmaßnahmen (blau) für die GBL Außerfern

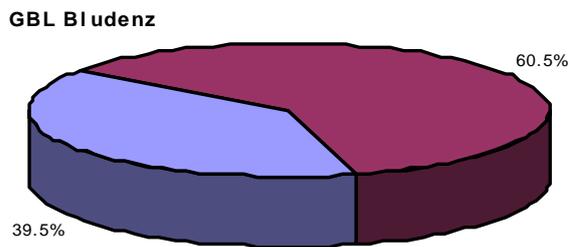


Abbildung 21: Anteil an dokumentierten Lawinen mit Bildern und sichtbaren Schutzmaßnahmen (blau) für die GBL Bludenz

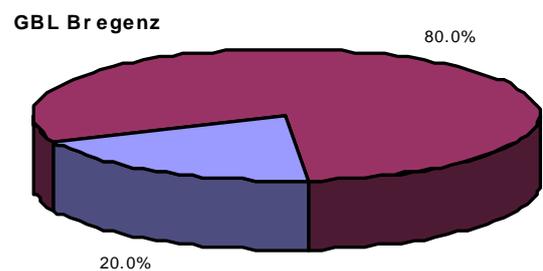


Abbildung 22: Anteil an dokumentierten Lawinen mit Bildern und sichtbaren Schutzmaßnahmen (blau) für die GBL Bregenz

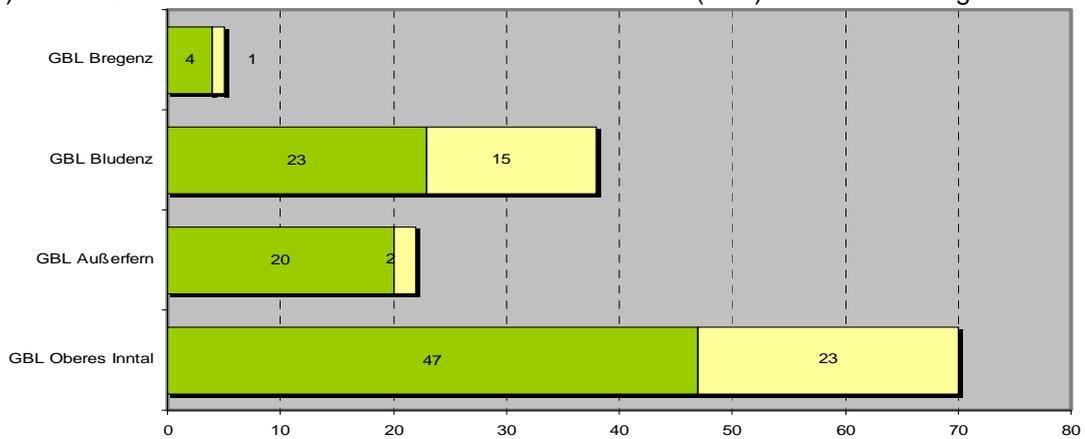


Abbildung 23: Anteil an dokumentierten Lawinen (mit Bildern) mit (gelb) und ohne (grün) erkennbare Schutzmaßnahmen.

Gegenüberstellung von dokumentierten **Lawinen mit Detailinformationen und jenen Lawinen, die ausschließlich durch Fotos erfasst und dokumentiert sind**. Aufgeteilt nach Gebietsbauleitungen.

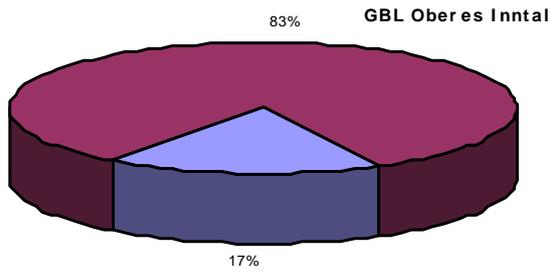


Abbildung 24: Anteil an Lawinen, die in der GBL Oberes Inntal ausschließlich durch Fotos dokumentiert wurden (blau)

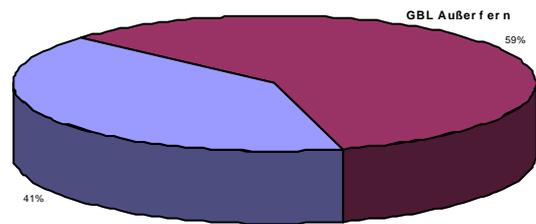


Abbildung 25: Anteil an Lawinen, die in der GBL Außerfern ausschließlich durch Fotos dokumentiert wurden (blau)

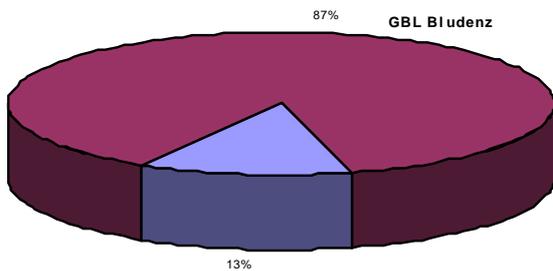


Abbildung 26: Anteil an Lawinen, die in der GBL Bludenz ausschließlich durch Fotos dokumentiert wurden (blau)

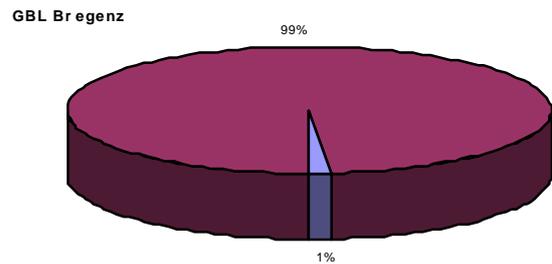


Abbildung 27: Anteil an Lawinen, die in der GBL Bregenz ausschließlich durch Fotos dokumentiert wurden (blau)

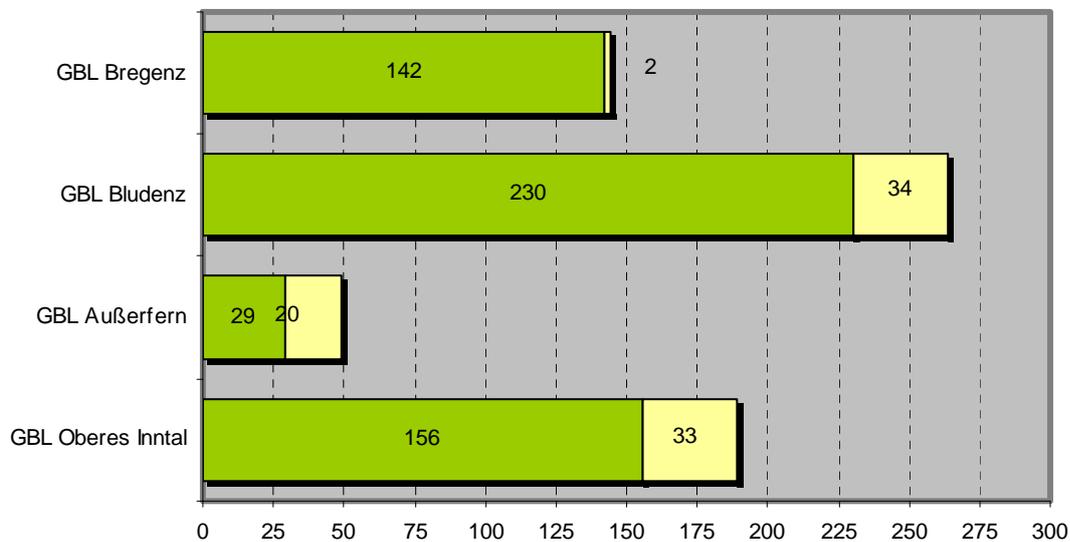


Abbildung 28: Aufteilung der Lawinen mit detaillierter Beschreibung (grün) und ausschließlicher Fotodokumentation (gelb)

Gegenüberstellung von **Lawinen mit erkennbaren Schutzmaßnahmen und Bildern ohne Schutzmaßnahmen**. Aufgeteilt nach Gebietsbauleitungen.

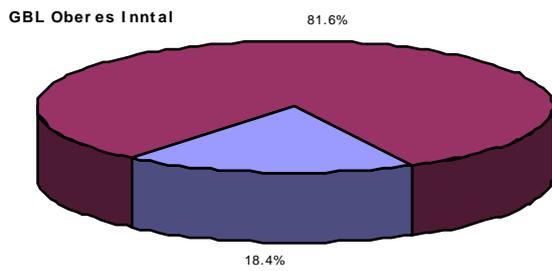


Abbildung 29: Anteil an Bildern im gesamten Bildbestand der GBL Oberes Inntal die Schutzmaßnahmen erkennen lassen (blau)

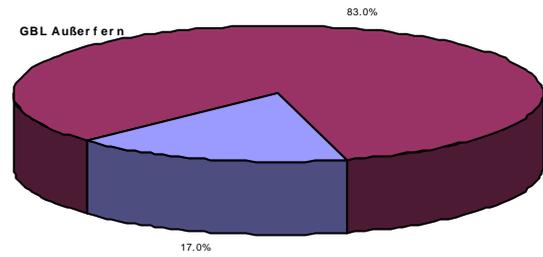


Abbildung 30: Anteil an Bildern im gesamten Bildbestand der GBL Außerfern die Schutzmaßnahmen erkennen lassen (blau)

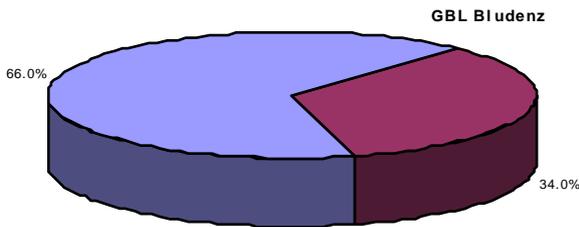


Abbildung 31: Anteil an Bildern im gesamten Bildbestand der GBL Bludenz die Schutzmaßnahmen erkennen lassen (blau)

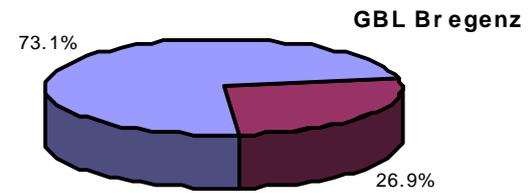


Abbildung 32: Anteil an Bildern im gesamten Bildbestand der GBL Bregenz die Schutzmaßnahmen erkennen lassen (blau)

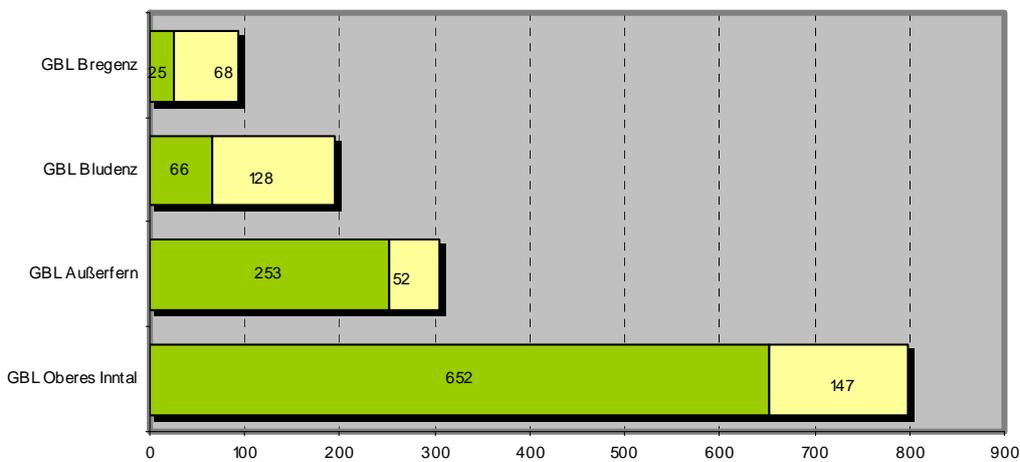


Abbildung 33: Aufteilung der Lawinen in jene mit Bildern inkl. erkennbarer Schutzmaßnahmen (gelb) und jenen Bildern ohne erkennbare Schutzmaßnahmen (grün).



9 Anhang C

Zur übersichtlicheren Darstellung der Datenqualität dokumentierter Lawinen finden sich hier Karten der betroffenen Regionen mit den eingezeichneten Lawinen. Die Farbcodierung der Lawinen-Umhüllenden bezieht sich dabei auf die unterschiedliche Qualität der Daten je Lawinenstrich. In Tabelle 4 sind die Farbcodes näher erläutert.

Codes	Farbe	Beschreibung
100		Ereignisbeschreibung vorhanden, Bilder vorhanden, Orthofoto vorhanden, Schutzmaßnahmen sichtbar
101		Ereignisbeschreibung vorhanden, Bilder vorhanden, Orthofoto vorhanden
102		Ereignisbeschreibung vorhanden, Bilder vorhanden, Schutzmaßnahmen sichtbar
103		Ereignisbeschreibung vorhanden, Orthofoto vorhanden, Schutzmaßnahmen sichtbar
200		Bilder vorhanden, Orthofoto vorhanden, Schutzmaßnahmen sichtbar
104		Ereignisbeschreibung vorhanden, Orthofoto vorhanden
105		Ereignisbeschreibung vorhanden, Bilder vorhanden
201		Bilder vorhanden, Orthofoto vorhanden
202		Bilder vorhanden, Schutzmaßnahmen sichtbar
203		Orthofoto vorhanden, Schutzmaßnahmen sichtbar
204		Orthofoto vorhanden
106		Ereignisbeschreibung
205		Bilder vorhanden
206		Nichts

Tabelle 4: Farbcodierung der Lawinen entsprechend der verfügbaren Datenqualität der Aufnahme
Die Lawinenumhüllenden sind entsprechen meist den dokumentierten Ereignissen aus dem Winter 1999. Für die Lawinenstriche aus dem Außerfern wurden die Umhüllenden aber an Hand von lokalen Aufzeichnungen nachträglich eingezeichnet, da für dieses Gebiet keine Befliegungen im Februar 1999 organisiert wurden. Zur besseren Orientierung wurden die Umhüllenden in den Karten nummeriert. Ein entsprechender Schlüssel liegt dem Anhang bei.

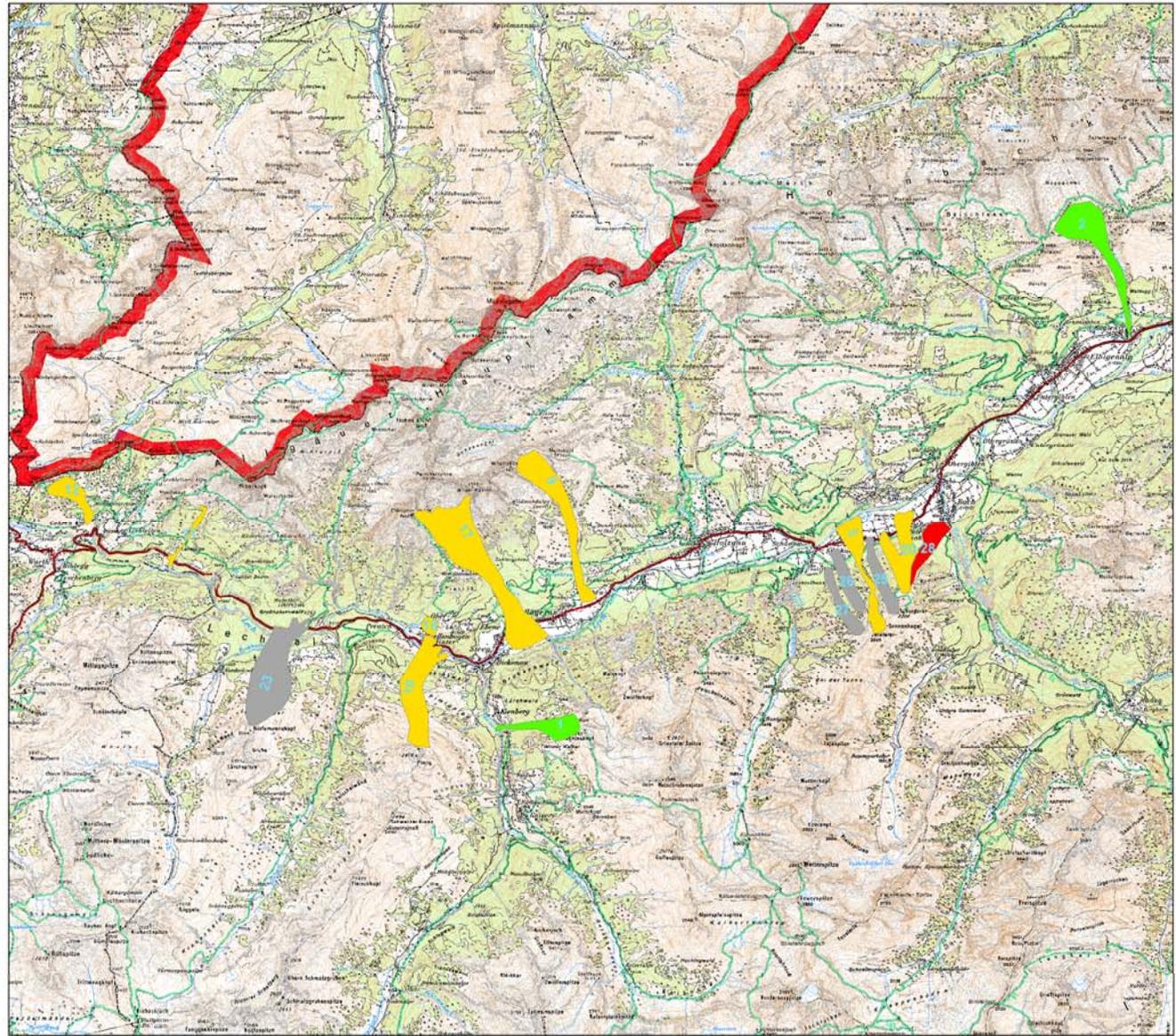
Die Karten sind nach Gebieten geordnet:

TIROL

- * Außerfern
- * Stanzertal
- * Paznauntal
- * Pitztal

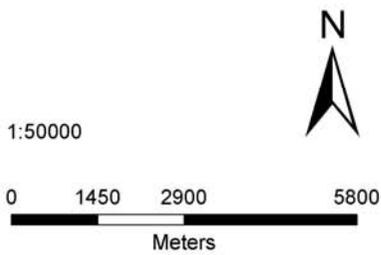
VORARLBERG

- * Bludenz
- * Bregenz

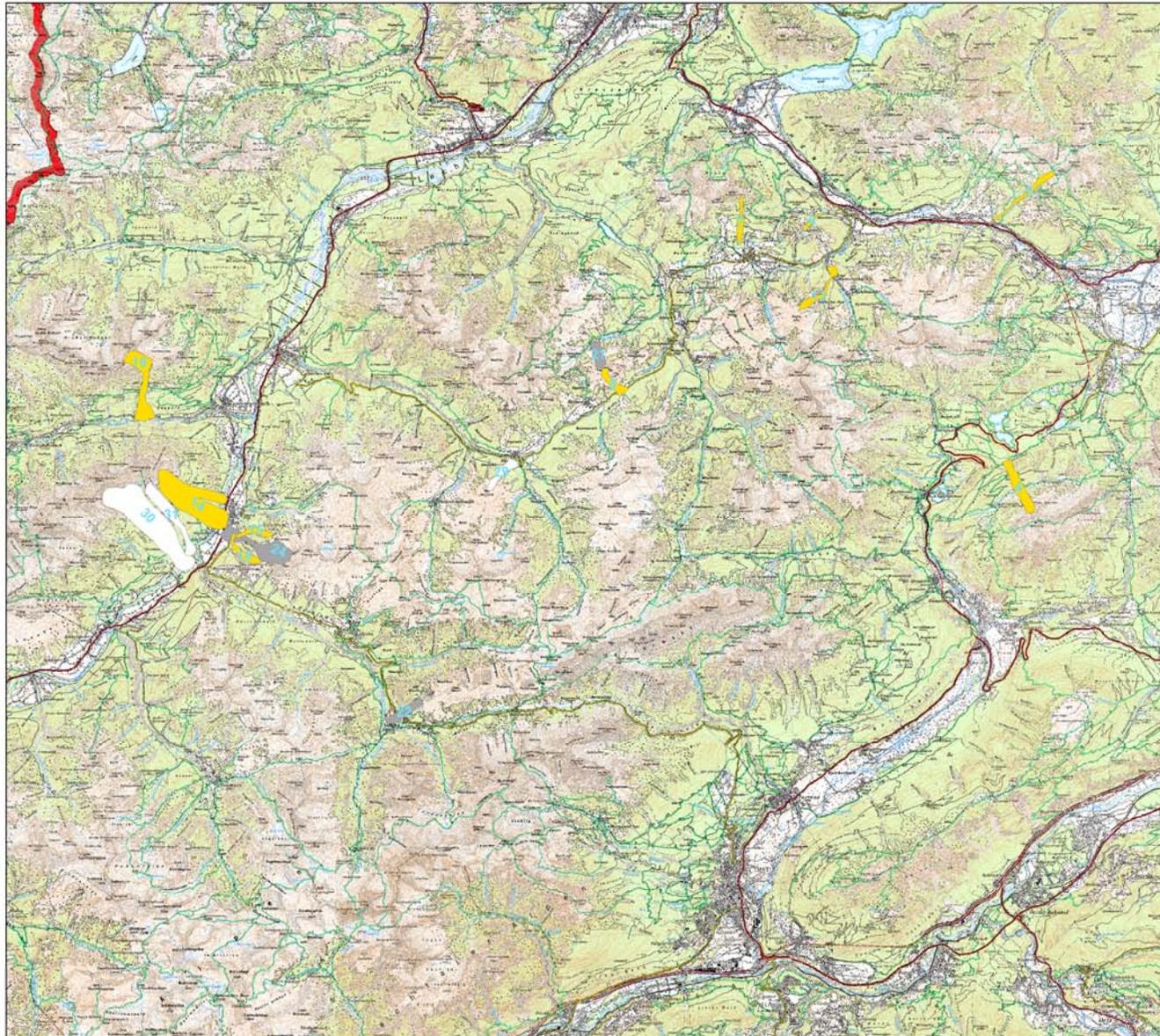


Ausserfern Lawinen 1999 Teil 1 - Lechtal

- Legend**
- Green: Doku, Bilder, Schutzmaßnahmen
 - Yellow: Doku, Bilder
 - Grey: Doku
 - Red: Bilder, Schutzmaßnahmen



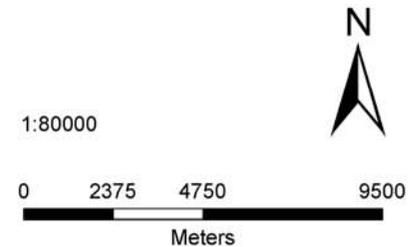
(c) IAN Institut für Alpine Naturgefahren
Bearbeiter: Bacher Michael, Kogelnig Arnold



Ausserfern Lawinen 1999 Teil 2

Legend

- Doku, Bilder, Schutzmaßnahmen
- Doku, Bilder
- Doku
- Bilder, Schutzmaßnahmen
- Nichts

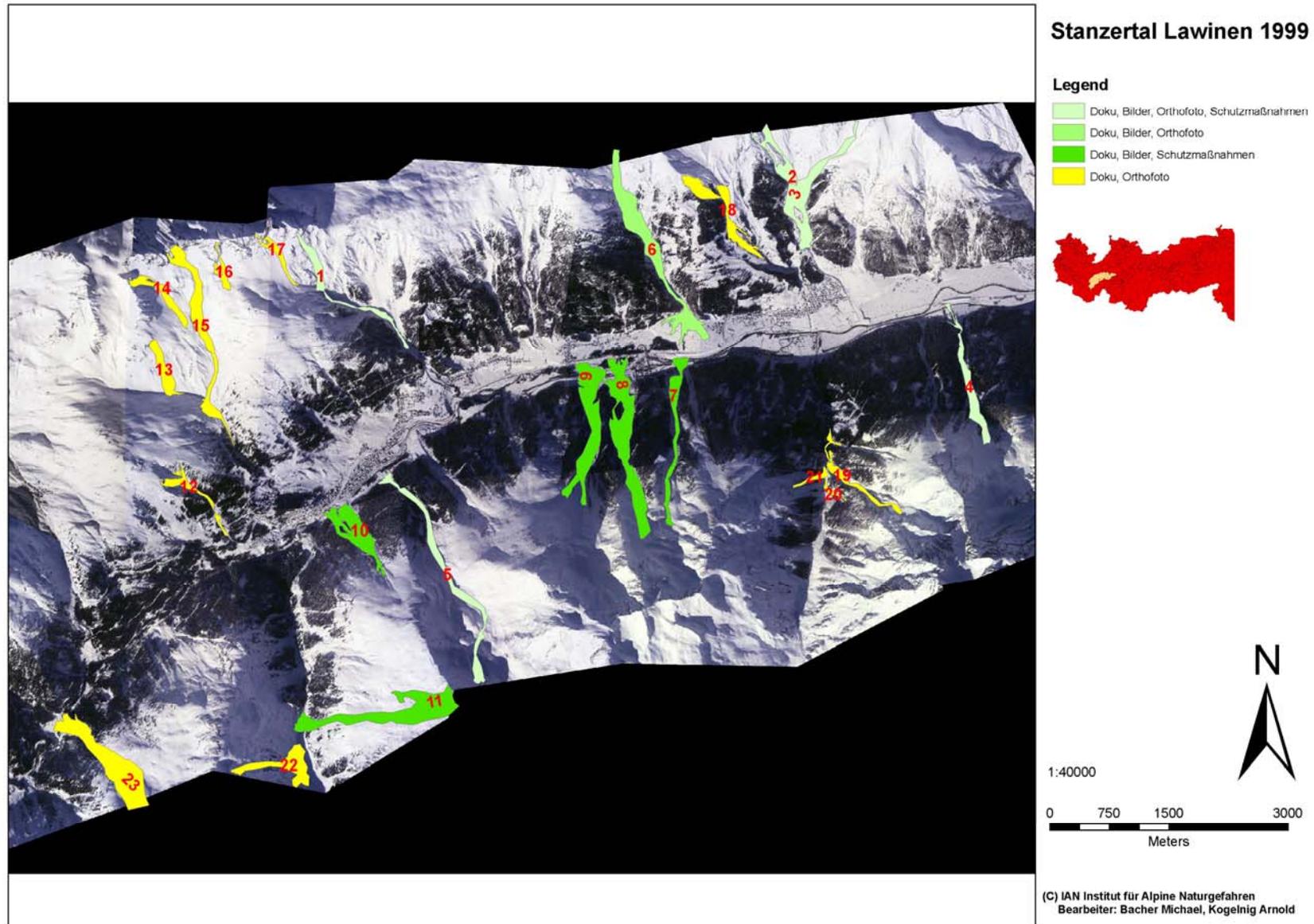


(c) IAN Institut für Alpine Naturgefahren
Bearbeiter: Bacher Michael, Kogelnig Arnold



Code	Name	Siedlungsg	Verkehrsw	Bemerkung	Bilder	DatenQuali	NameCode
7081902	Hahnlestal					102	1
7080800	Scheidbach					102	2
7080115	Brunntal			k. Anbruch		105	3
7080300	Wannig					105	4
7080417	Upsrinner					105	5
7080401	Alpkopf					105	6
7080207	Achseljoch			k. Anbruch		105	7
7082302	Kelmerspitze					105	8
7083101	Hagerntal					105	9
7083132	Pimig			k.Anbruch		105	10
7083110	Lahet					105	11
7083115	Tuffisboden					105	12
7080201	Äplestal					105	13
7080901	Klimm					105	14
7080905	Grubi					105	15
7080907	Hogrinner			k.Anbruch		105	16
7083102	Gmeind					105	17
7083100	Hinterellenbogen					105	18
7083401	Haselane			k. Anbruch		105	19
7080117	Gattertal			k. Anbruch		105	20
7080219	Gern					106	21
7082512	Ahorntal Boden					106	22
7083120	Pirchets Gump			k. Anbruch		106	23
7080906	Murlahner					106	24
7080116	Loisental					106	25
7080114	Weiblestal					106	26
7080100	Mannlestal					106	27
7080100	Kontertal					202	28
7082300	Arschberg					206	29
7080900	Klimmberg					206	30
7080900	Haseltal					206	31

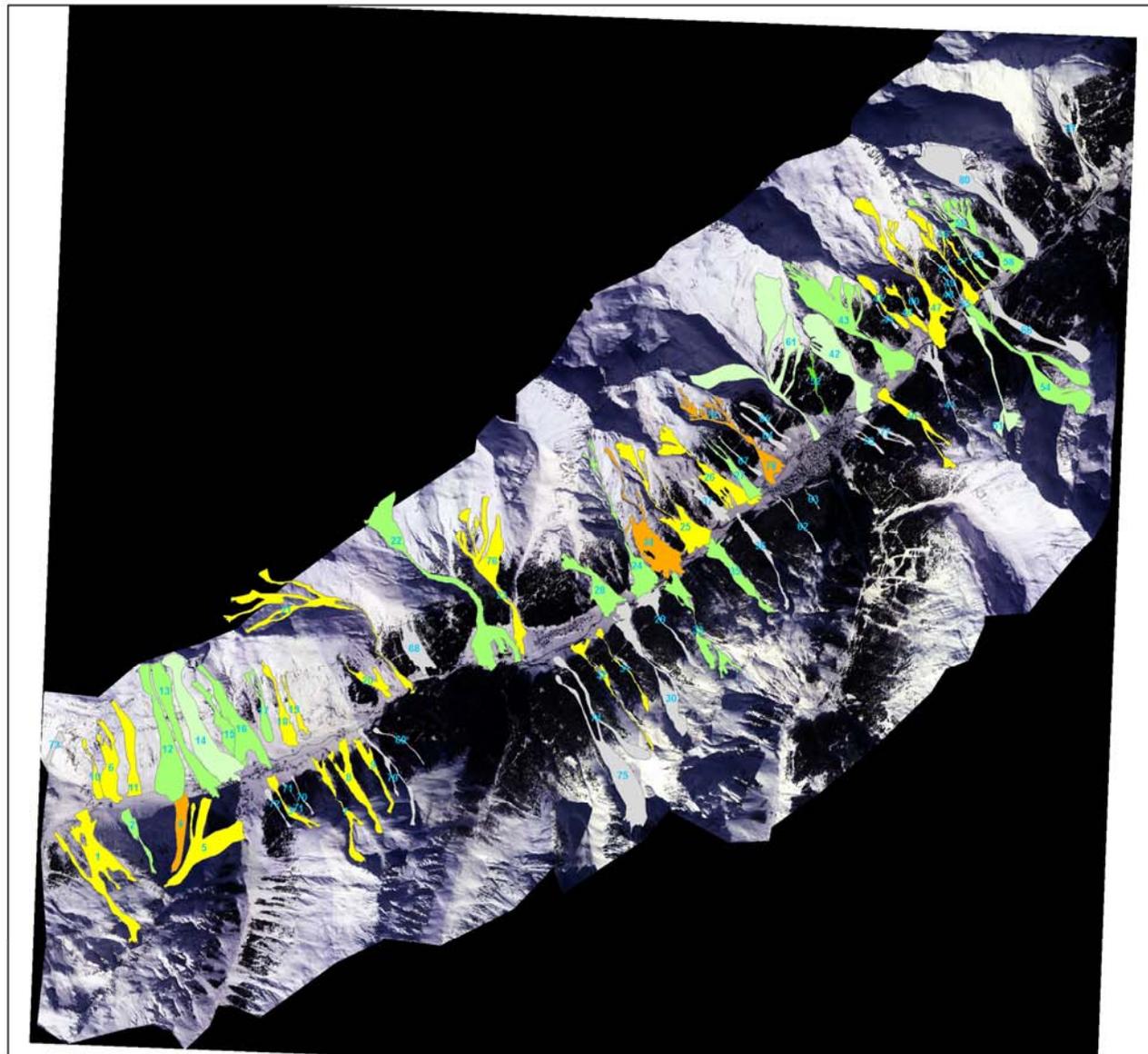
Tabelle 5: Namensschlüssel für die Lawinen aus der GBL Außerfern





Code	Name	Siedlungsg	Bemerkung	DatenQuali	NameCode
7062100	Schöngrabenlawine a		Start 2540m floss bis auf 1450m	100	1
7062100	Gridlontobellawine		Damm	100	2
7062100	Gridlontobellawine		Damm	100	3
7062100	Innere Maienbach Lawine		Anbruch 1999 tiefer ca. 2000m	100	4
7062100	Stockibach Lawine		1999 war Anbruch höher ca. 2400m	100	5
7062100	Vadiesenlawine		Siedlung Vadiesen bis auf 45m, lok. Straße down	101	6
7062100	Äussere Rendelbachlawine		Über Galerie (Strasse) stoppte in Rosanna	103	7
7062100	Astigtobellawine		Ablagerung bis auf 40m an Arlbergstraße	103	8
7062100	Ganderwiesenlawine		Ablagerung bis auf 25m an Arlbergstraße	103	9
70621005	Gampberglawine		Ablagerung bis auf ca. 25m an Arlbergstraße Anbruch W zw. 2630 u 2530m; Ablagerung ca. 1660	103	10
7062100	Rendllift Lawine a			103	11
7062100	Jungbrunnentobellawine		Arlbergpassstraße überflossen	104	12
7062100	Steissbachlawine c		Start 2200m floss bis auf 1900m	104	13
7062100	Steissbachlawine b		Start 2540 floss bis auf 2120m	104	14
7062100	Steissbachlawine a		Start 2650m floss bis auf 1600m	104	15
7062100	kl. Lawine in Skigebiet			104	16
7062100	Schöngrabenlawine b		Start 2670m floss bis auf 2040m	104	17
7062100	Schindlerlawine		nur kleiner Teil abgegangen	104	18
7062100	Lawine vom Hohen Riffler NO		Anbruch bei ca. 2000m, Ablagerung bei ca. 1400m	104	19
	kl. Lawine in den Malfonbach				
7062100	WNW		1570m bis ca.1400m	104	20
7062100	kl. Lawine in den Malfonbach ONO		1720m bis ca. 1400m	104	21
7062100	Rendllift Lawine b		Anbruch E bei 2300m; Ablagerung ca. 1660m	104	22
7062100	Sulzspitze		Anbruch NW bei 2220m; Ablagerung Verwallsee	104	23

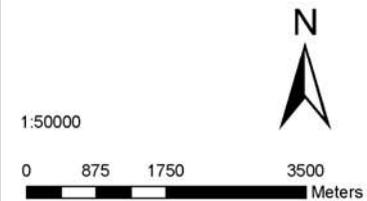
Tabelle 6: Namensschlüssel für die Lawinen aus der GBL Oberes Inntal, Stanzertal



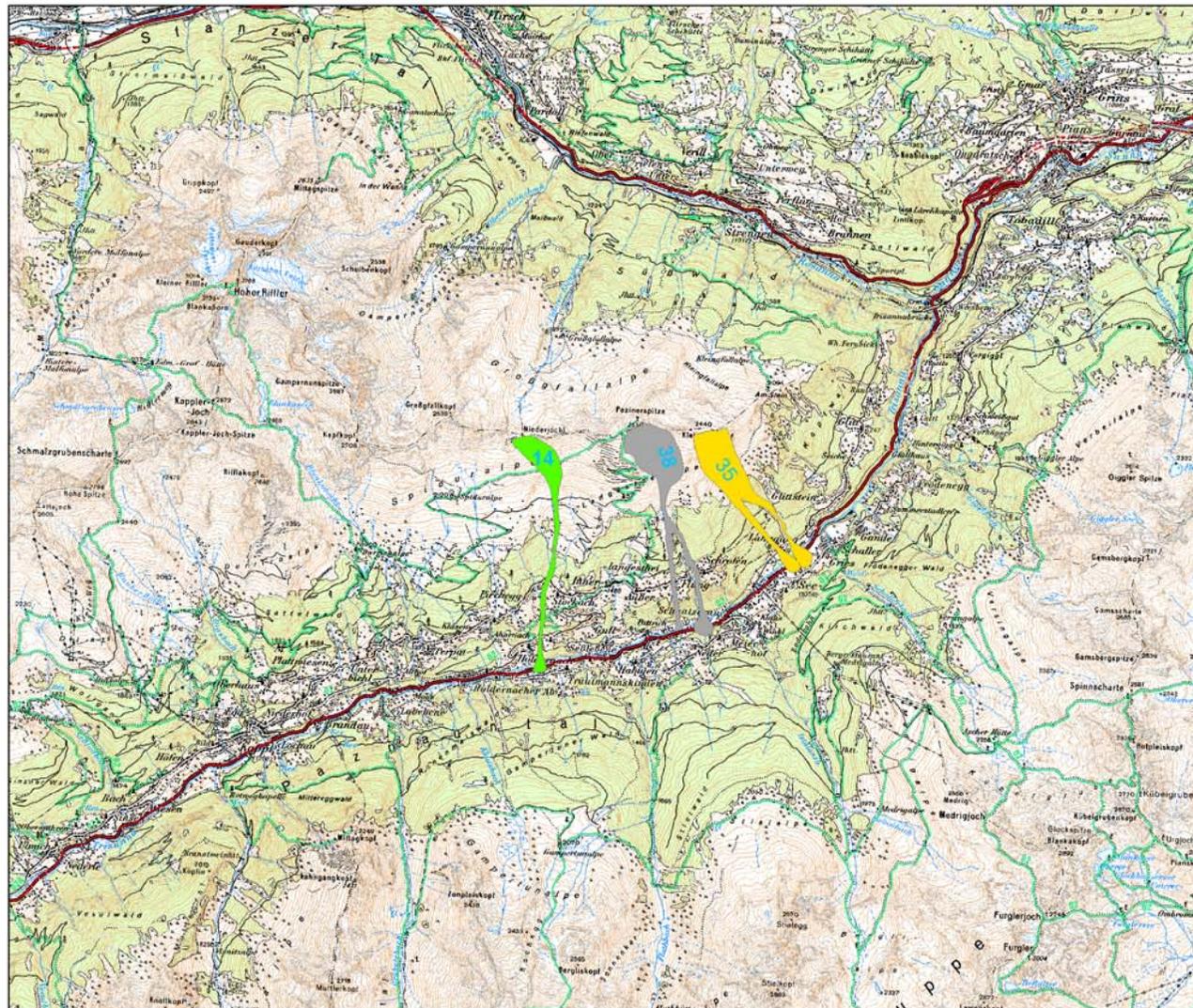
Paznauntal Lawinen 1999 Teil 1 Ischgl - Galtür

Legend

-  Doku, Bilder, Orthofoto, Schutzmaßnahmen
-  Doku, Bilder, Orthofoto
-  Doku, Bilder, Schutzmaßnahmen
-  Doku, Orthofoto
-  Doku, Bilder
-  Bilder, Orthofoto
-  Orthofoto
-  Doku



(c) IAN Institut für Alpine Naturgefahren
Bearbeiter: Michael Bacher, Arnold Kogelnig



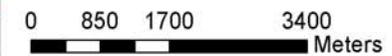
Paznauntal Lawinen 1999
Teil 2
See - Kappl

Legend

- Doku, Bilder, Schutzmaßnahmen
- Doku, Bilder
- Doku



1:50000



(c) IAN Institut für Alpine Naturgefahren
 Bearbeiter: Michael Bacher, Arnold Kogelning



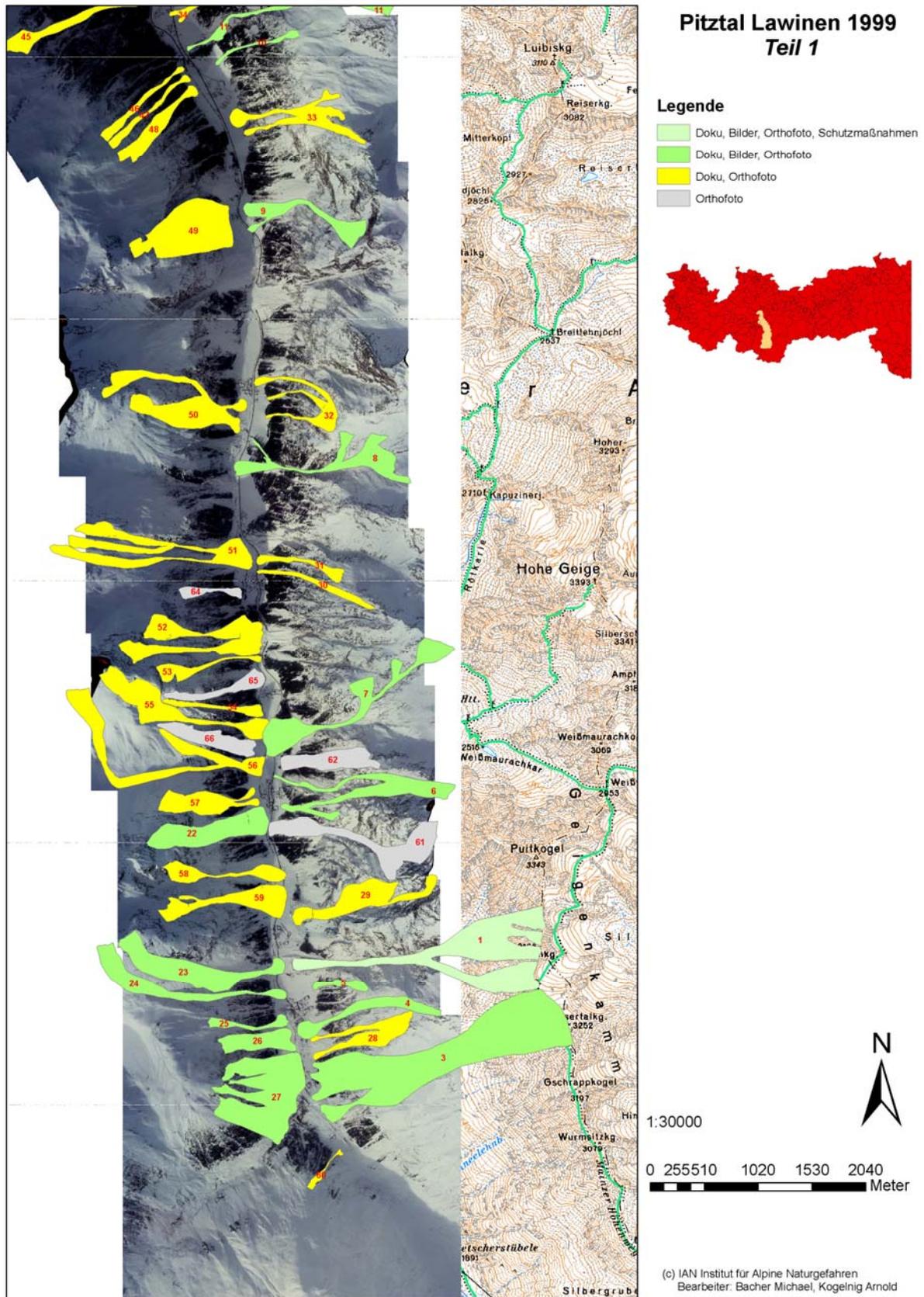
Code	Name	Bilder	DatenQuali	NameCode
70606001	Innergorfen	0	104	1
70606002	Aussergorfen	1	101	2
70606007	Thomastal	0	104	3
70606003	Spitzenegg	0	201	4
70606004	Gorfen Nord und Ost	0	104	5
70606022	Innere Sonnenberg	0	104	6
70606010	Zugtal	0	104	7
70606011	Lobtal	0	104	8
70606012	Wald	0	104	9
70606021	Platten-Rinnen	0	104	10
70606023	Äussere Sonnenberg	0	104	11
70606024	Innere Wasserleiter	4	101	12
70606025	Äussere Wasserleiter	109	101	13
70606026	Weisse Riefe	1	100	14
70606027	Scheissrinnen	1	101	15
70606028	Großtal	1	101	16
70606029	Gidisrinner	1	101	17
70606030	Vergaltsch	0	104	18
70606031	Portrinner	0	104	19
70608040	Pleissen und Krachentobel	1	104	20
70608041	Pachtlbach	0	104	21
70608044	Innere Riefenbach	0	101	22
70608045	Äussere Riefenbach	0	104	23
70608014	Graftal	1	101	24
70608015	Äussere Katnuse	0	104	25
70608016	Rossboden	0	104	26
70608047	Birkental	1	101	27
70608000	Pleissen	4	101	28
70608000	Bärental 1	0	204	29
70608000	Lahnertal	0	204	30
70608004	Lochtal	0	104	31
70608003	Nederwald	0	104	32
70608013	Schweizer Maßlawine (Bären)	1	101	33
70608000	Innere Katnuse	1	201	34
70608000	Schweizermas	1	101	35
70608000	Hoherzug	0	204	36
70608000	Äussere Rosspleissen	0	204	37
70623002	Moosbach	2	102	38
70623005	Lahngang	3	105	39
70623004	Flungerbach	0	106	40
70608000	Geistal	0	204	41
70608054	Innere Pfanntal	1	100	42
70608055	Äussere Pfanntal	0	101	43
70608056	Vetschal Rinnen	0	204	44
70608057	Vergrösspleiss	0	104	45
70608058	Krumme Rinnen	0	104	46
70608060	Vergrosstal	0	104	47
70608061	Beerenpleiss 1	0	204	48
70608061	Beerenpleiss 2	0	204	49
70608009	Bäckertal	0	104	50

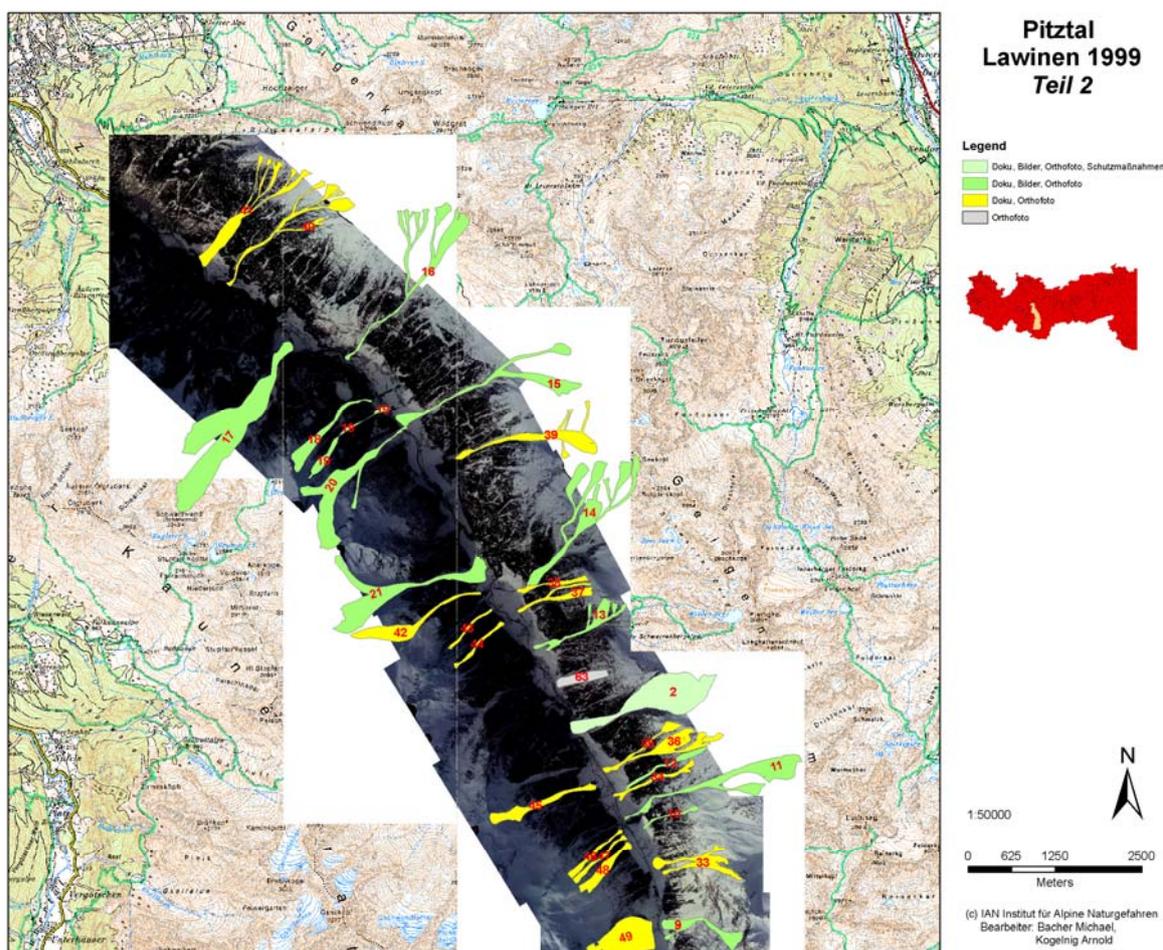
Tabelle 7: Namensschlüssel für die Lawinen aus der GBL Oberes Inntal, Paznauntal A



Code	Name	Bilder	DatenQuali	NameCode
70608010	Birkental	1	101	51
16622	Jörgertal	0	102	52
70608007	Vogertal	0	204	53
70608011	Grosstal	1	101	54
70608062	Plumptal	0	204	55
70608063	Plattal	0	104	56
70608064	Langpleiss	0	104	57
70608065	Pleiss	2	101	58
70608066	Holzattel	0	204	59
70608059	Gerade Rinnen	0	204	60
70608052	Madlein	5	100	61
70608005	Riefental	0	204	62
70608006	Stockwald	0	204	63
70608050	Langrinner	0	204	64
70608051	Maierstäli	0	204	65
70608012	Nuamon	0	204	66
70608048	Paznauerrinner	0	204	67
70608042	Mute-Mathon	0	204	68
706060140	Stafalital	0	204	69
70606009	Danielital	0	204	70
706060080	Zimmalital	0	204	71
70606006	Völistal	0	204	72
70606020	Muttler	0	204	73
70608002	Fuchswiesen	0	204	74
70608001	Wandlesal	0	204	75
70608045	Äussere Riefenbach	0	104	76
70608008	Wolfental	0	204	77
70608049	Pischgraben	3	201	78
70606013	Ahorntobel	0	204	79
70608000	Totenmännlebach	0	204	80
70608000	Bruchtal	0	204	81

Tabelle 8: Namensschlüssel für die Lawinen aus der GBL Oberes Inntal, Paznauntal B





CODE	NAME	Bilder	DatenQuali	NameCode
70217005	Wassertal	4	100	1
70217023	Biderebach	8	100	2
70217001	Praschlebach	8	101	3
70217003	Gampl	1	101	4
70217005	Wassertal	4	101	5
70217009	Perlenkar	3	101	6
70217011	Kitzeles	2	101	7
70217013	Hundsbach	2	101	8
70217015	Grabkogel	1	101	9
70217017	Äussere Wildgarten	3	101	10
70217018	Alpbach	2	101	11
70217020	Äussere Tonnesrinner	2	101	12
70217025	Ronachbach	1	101	13
70217028	Bichlbach	4	101	14
70217030	Naschelbach	8	101	15
70217031	Zaunhof	0	101	16
70217065	Söllberg	7	101	17
70217064	Äussere Burgbach	1	101	18

Tabelle 9: Namensschlüssel für die Lawinen aus der GBL Oberes Inntal, Pitztal A



CODE	NAME	Bilder	DatenQuali	NameCode
70217063	Innere Burgbach	1	101	19
70217062	Karbach	12	101	20
70217061	Saxuirebach	3	101	21
70217045	Steinkogel	1	101	22
70217043	Pleis (s?)	2	101	23
70217042	Hirschtal	6	101	24
70217041	Muttenrinnen	1	101	25
70217041	Muttenrinnen	1	101	26
70217041	Muttenrinnen	1	101	27
70217001	Gschrapprinnen	0	104	28
70217070	Marchlehnrinnen	0	104	29
70217012	Köflesrinnen	0	104	30
70217012	Köflesrinnen	0	104	31
70217014	Garten	0	104	32
70217016	Kockelebach	0	104	33
70217019	Innere Tonnesrinner	0	104	34
70217022	Scheiben	0	104	35
70217021	Schwarzbach	0	104	36
70217026	Hochmahd	0	104	37
70217027	Obergarten	0	104	38
70217029	Hairlachbach	0	104	39
70205002	Mureggbach	0	104	40
70205001	Taleggbach	0	104	41
70217060	Sagebach	0	104	42
70217059	Neuberg	0	104	43
70217059	Neuberg	0	104	44
70217058	Arzler Alm	0	104	45
70217057	Westlich Stillebach	0	104	46
70217057	Westlich Stillebach	0	104	47
70217057	Westlich Stillebach	0	104	48
70217056	Innere Seierkogel	0	104	49
70217055	Niedel	0	104	50
70217054	Lorbach	0	104	51
70217052	Äussere Parstleskogel	0	104	52
70217052	Äussere Parstleskogel	0	104	53
70217050	Wurz-Runsen	0	104	54
70217049	Parstlehn	0	104	55
70217047	Lussbach	0	104	56
70217046	Nedergarten	0	104	57
70217044	Starrinnen	0	104	58
70217044	Starrinnen	0	104	59
70217040	Mittelberg	0	104	60
70217007	Reissele	0	204	61
70217010	Laubrinnen	0	204	62
70217024	Eggenstall	0	204	63
70217053	Köfels	0	204	64
70217051	Wintere-Runsen	0	204	65
70217048	Ob der Scheibe	0	204	66

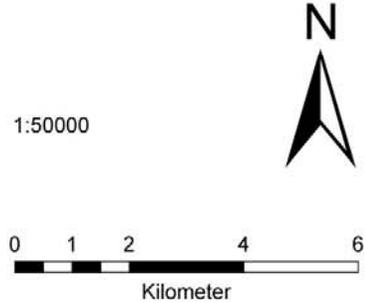
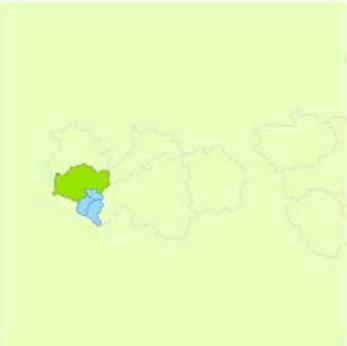
Tabelle 10: Namensschlüssel für die Lawinen aus der GBL Oberes Inntal, Pitztal B



Lawinenergebnisse 1999 | Datenqualität GBL Bludenz 1



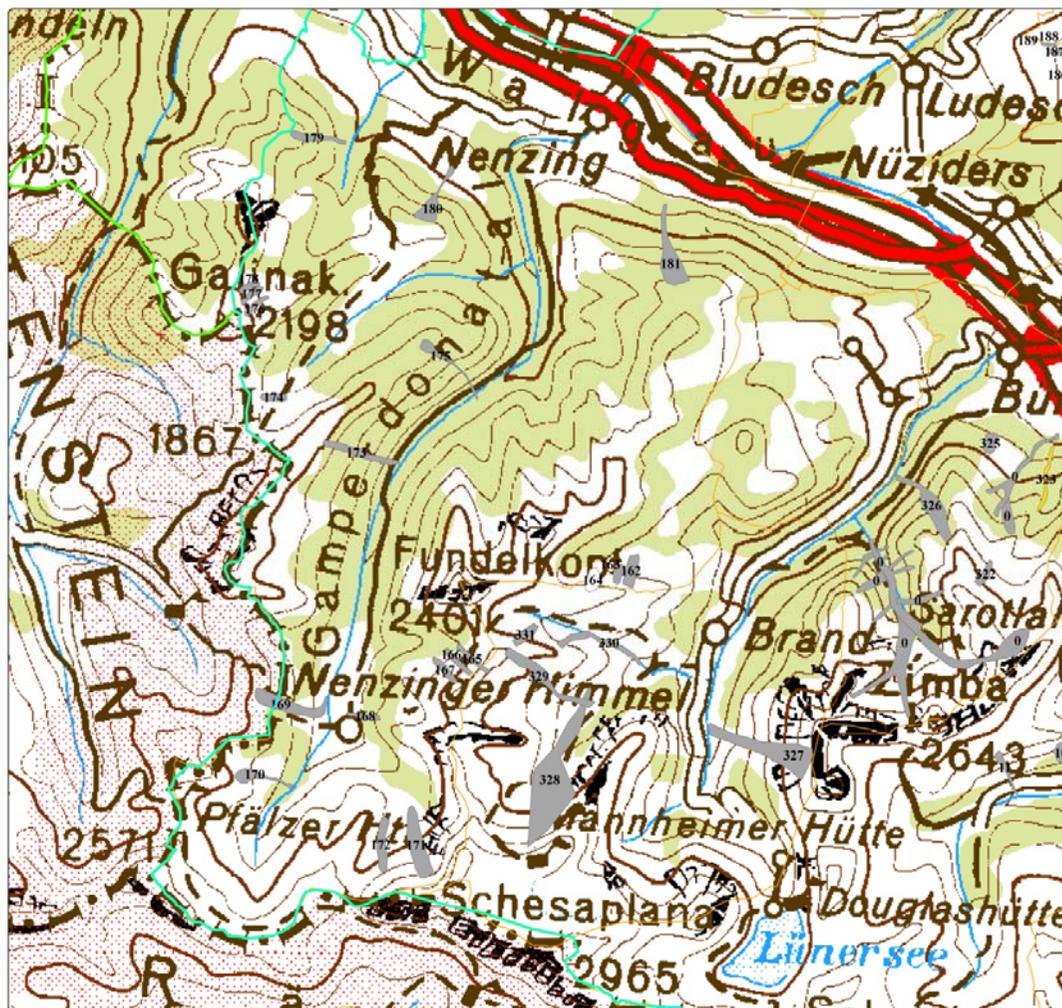
- Legende**
- Doku, Bilder, Schutzmaßnahmen
 - Doku, Bilder
 - Doku
 - Keine Information



(c) IAN Institut für Alpine Naturgefahren
Bearbeiter: Michael Bacher, Arnold Kogelnig
Wien, November 2008

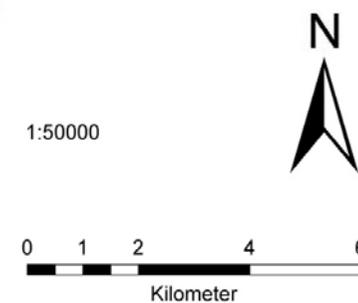


Lawineneignisse 1999 | Datenqualität GBL Bludenz 3



Legende

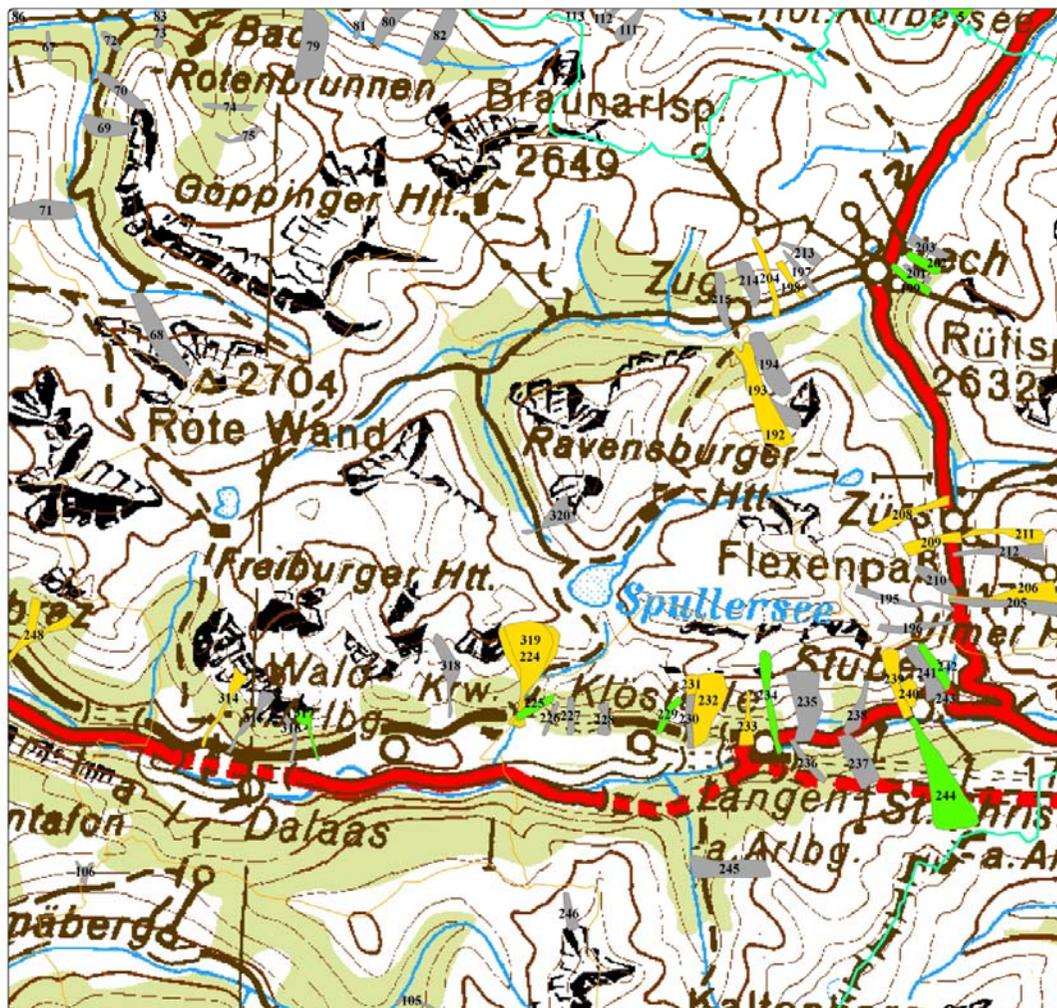
- Doku, Bilder, Schutzmaßnahmen
- Doku, Bilder
- Doku
- Keine Information



(c) IAN Institut für Alpine Naturgefahren
Bearbeiter: Michael Bacher, Arnold Kogelnig
Wien, November 2008

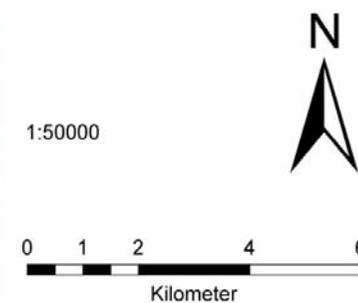


Lawineneignisse 1999 | Datenqualität GBL Bludenz 4



Legende

- Doku, Bilder, Schutzmaßnahmen
- Doku, Bilder
- Doku
- Keine Information



(c) IAN Institut für Alpine Naturerfahren
Bearbeiter: Michael Bacher, Arnold Kogelnig
Wien, November 2008

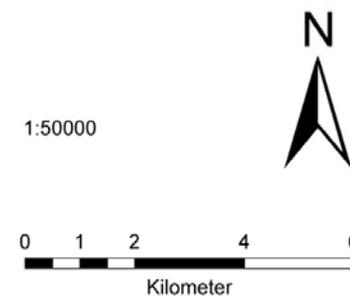
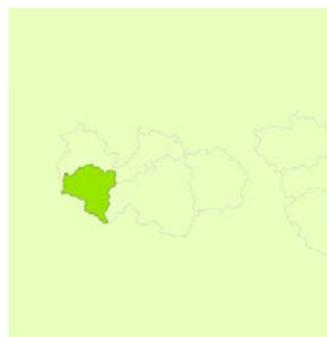


Lawinenerignisse 1999 | Datenqualität GBL Bludenz 5



Legende

- Doku, Bäder, Schutzmaßnahmen
- Doku, Bäder
- Doku
- Keine Information



(c) IAN Institut für Alpine Naturgefahren
Bearbeiter: Michael Bacher, Arnold Kogelng
Wien, November 2008

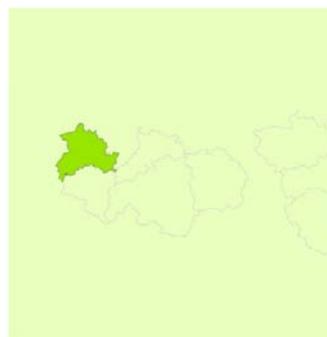


Lawinenerignisse 1999 | Datenqualität GBL Bregenz 1



Legende

- Doku, Bäder, Schutzmaßnahmen
- Doku, Bäder
- Doku
- Keine Information



1:50000



(c) IAN Institut für Alpine Naturgefahren
Bearbeiter: Michael Bacher, Arnold Kogelrig
Wien, November 2008

