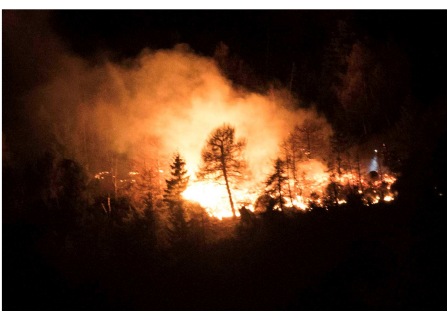




Report Naturgefahren 2016

Abschlussbericht der Ereignisdokumentation





Autonome Provinz Bozen

Verantwortliche

Rudolf Pollinger
Agentur für Bevölkerungsschutz
Volkmar Mair
Amt für Geologie und Baustoffprüfung
Paul Profanter
Abteilung Forstwirtschaft

Koordination

Willigis Gallmetzer
Pierpaolo Macconi
Landeswarnzentrum

Text, Graphik und Übersetzung

Alessandro Andriolo
Claudio Carraro
Daniel Costantini
Heimo Delazer
Roberto Dinale
Omar Formaggioni
Willigis Gallmetzer
Pierpaolo Macconi
Volkmar Mair
Diego Mantovani
Rudi Nadalet
Christoph Oberschmied
Dieter Peterlin
Lukas Rastner
Claudia Strada
Markus Sperling
Silvia Tagnin

Revision

Pierpaolo Macconi
Markus Sperling

Auf dem Einband, im Uhrzeigersinn: Schäden durch den Valtigelbach, Ratschings; Tiefenerosion bei Saltaus; Bergsturz von der Kleinen Gaisl in Prags; Hochwasser des Mareiterbaches bei Sterzing; Rutschung Crëp de Sela in Corvara; Waldbrand in Göflan; die Lawine im Alprechtal in Prettau



INHALTSVERZEICHNIS

- 1. Einleitung**
- 2. Allgemeine Informationen**
 - 2.1 Wetterbedingungen**
 - 2.2 Statistik**
- 3. Wassergefahren**
 - 3.1 Statistik**
 - 3.2 Hauptereignisse**
- 4. Massenbewegungen**
 - 4.1 Statistik**
 - 4.2 Hauptereignisse**
- 5. Lawinen**
 - 5.1 Statistik**
 - 5.2 Hauptereignisse**
- 6. Waldbrand**
 - 6.1 Statistik**
- 7. Erdbeben**
 - 7.1 Statistik**
 - 7.2 Besondere Aufzeichnungen**

Literaturverzeichnis

Anlagen

- 1. Übersichtstabelle Ereignisdokumentation ED30 (Wassergefahren)**
- 2. Übersichtstabelle Ereignisdokumentation IFFI (Massenbewegungen)**
- 3. Übersichtstabelle Ereignisdokumentation LAKA (Lawinen)**
- 4. Übersichtstabelle Ereignisdokumentation AIB (Waldbrände)**



1. EINLEITUNG

Das Gebirgsland Südtirol ist aufgrund seiner geologischen und Geländegegebenheiten verschiedenen Naturgefahren unterworfen: Überschwemmungen, Murgänge, Lawinen und Waldbrände sind in der Bevölkerung bekannte Phänomene. Weniger häufig und gefährlich, vor allem im Vergleich zu anderen Gegenden der italienischen Halbinsel, sind hierzulande seismische Phänomene.

Das Naturgefahrenmanagement hat in der Provinz Bozen eine lange Tradition: Die Südtiroler Bevölkerung hat im Laufe der Jahrhunderte ein effizientes System entwickelt und sich entsprechend organisiert, um Krisen zu bewältigen, indem auf eine schlanke Verwaltung, effiziente Abläufe und eine kapillare Überwachung des Territorium gesetzt wird.

Sämtliche Strategien der Risikomilderung basieren auf der Kenntnis des Territoriums und auf der Bewertung der dort auftretenden Naturgefahren: Im Jahr 2008 hat man in der Provinz Bozen mit der Erstellung der Gefahrenzonenpläne begonnen, einem wertvollen Planungsinstrument nicht nur zur Gefahrenprävention, sondern auch zur Programmierung von baulichen Maßnahmen und zur Organisation von Zivilschutzaktivitäten.

In diesem Kontext liefert die Ereignisdokumentation grundlegende Informationen für das Erkennen und das Verständnis von Naturgefahren; die Ereignisdokumentation wird in der Provinz Bozen von verschiedenen Behörden durchgeführt: die Wassergefahren und Lawinen liegen im Kompetenzbereich der **Agentur für Bevölkerungsschutz**, Massenbewegungen werden vom Amt für **Geologie und Baustoffprüfung** dokumentiert, während die Erhebung der Waldbrände Aufgabe der **Abteilung Forstwirtschaft** ist. Obwohl das Gebiet der Provinz Bozen als nicht erdbebengefährdet scheint, sind die Aufzeichnung und die Bewertung von Erdbeben vorgesehen und werden über eine Zusammenarbeit zwischen Agentur für Bevölkerungsschutz, Amt für Geologie und Baustoffprüfung und der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) in Wien abgewickelt. Die gesammelten Daten werden in verschiedene *Ereigniskataster* eingepflegt und archiviert.

Der Nutzen der Informationen in den verschiedenen Ereigniskatastern wird durch die steigende Anzahl an Datenanfragen von Externen unter Beweis gestellt, die sich mit Themen rund um das hydrogeologische Risiko in praktischer als auch wissenschaftlicher Hinsicht beschäftigen.

Neben der Verwendung für rein technische Zwecke stellen die Informationen über vergangene Ereignisse, vor allem die Foto- und Filmdokumentation – wenn richtig eingesetzt – ein äußerst wirksames Instrument dar, um in der Bevölkerung eine Risikokultur zu verbreiten.

Diese erste Ausgabe des **Report Naturgefahren** ist der Versuch, einen umfassenden Überblick über die Naturereignisse zu liefern, die sich in Südtirol ereignet haben; die Agentur für Bevölkerungsschutz, das Amt für Geologie und Baustoffprüfung und die Abteilung Forstwirtschaft haben die Daten zusammengeführt und ihre Expertise zur Verfügung gestellt, um ein Fachdokument zu erstellen, das gleichzeitig für den Leser benutzerfreundlich und leicht verständlich ist.



2. ALLGEMEINE INFORMATIONEN

2.1. WETTERBEDINGUNGEN

Nach der ungewöhnlichen Trockenheit Ende des Jahres 2015 ereigneten sich im **Januar** die ersten nennenswerten Schneefälle des Winters. Vom 2. auf den 3. Jänner schneite es erstmals bis in sämtliche Täler. Trotz eines kurzen Kälteeinbruchs zur Monatsmitte war der Jänner insgesamt zu mild. Am Abend des 11. Jäanners wurden Gewitter aufgezeichnet, für Jänner ein sehr seltenes Ereignis.

Der **Februar** geht als deutlich zu milder und nasser Monat in die Wettergeschichte ein, damit wurde die Niederschlagsbilanz des zunächst sehr trockenen Winters bis zum Ende wieder ausgeglichen.

Der **März** war ein typischer Übergangsmont zwischen den Jahreszeiten. Es schneite noch einmal bis in sämtliche Täler herab (5. März), aber gleichzeitig gab es auch einige Frühlingstage mit teils über 20 °C.

„Der April macht was er will“ lautet ein Sprichwort, das auch im heurigen **April** wieder zutraf. Nach überdurchschnittlich warmen Wochen mit Saharastaub, Gewittern und Hagel folgte ein Kälteeinbruch mit Schnee bis in höhere Täler samt Frostnächten.

Im **Mai** verzeichnete die Temperaturbilanz ein Minus, der erste „zu kühle“ Monat seit September 2015.

Der **Juni** geht als nasser und äußerst gewitterreicher Monat in die Wettergeschichte ein. In ganz Südtirol hat es überdurchschnittlich viel und häufig geregnet mit so vielen Blitzen wie seit Jahren nicht mehr.

Ähnlich wie im Juni war auch der **Juli** ein relativ warmer Monat ohne längere Hitzewellen, aber mit großer Blitzaktivität. Mitte des Monats gab es eine kühle Woche mit kurzzeitigem Schneefall bis teils unter 2000 m SH herab.

Der **August** war vor allem in den ersten drei Wochen eher wechselhaft mit einigen kräftigen Niederschlagsereignissen. Die letzte Augustwoche brachte stabileres und relativ heißes Wetter.

Insgesamt reihte sich der meteorologische Sommer 2016 zwischen dem viel zu kühlen Sommer 2014 und dem zweitheißesten Sommer 2015 ein.

Der Herbstmonat **September** kam ziemlich sommerlich daher. Stabiles Hochdruckwetter sorgte für deutlich zu warmes, trockenes und sehr sonnenreiches Wetter.

Gegensätzlich zeigte sich der **Oktober**, er war vergleichsweise kühl. Im Oktober gab es auch die ersten Schneefälle in den höheren Lagen, z.B. hinteres Ultental und Sexten.

Im **November** schneite es bereits bis in die Täler herab, am 11. November gab es selbst in Bozen und Meran kurzzeitig Schneeregen. Temperaturmäßig brachte der November großen Schwankungen, nach einer kalten Periode folgten zehn überdurchschnittlich milde Tage.

Der **Dezember** geht als äußerst trockener Monat in die Wettergeschichte ein. In der gesamten Südhälfte Südtirols wurde kein messbarer Niederschlag registriert, nur im Norden des Landes gab es ein wenig Schnee. Zudem war der Dezember milder als im Durchschnitt.

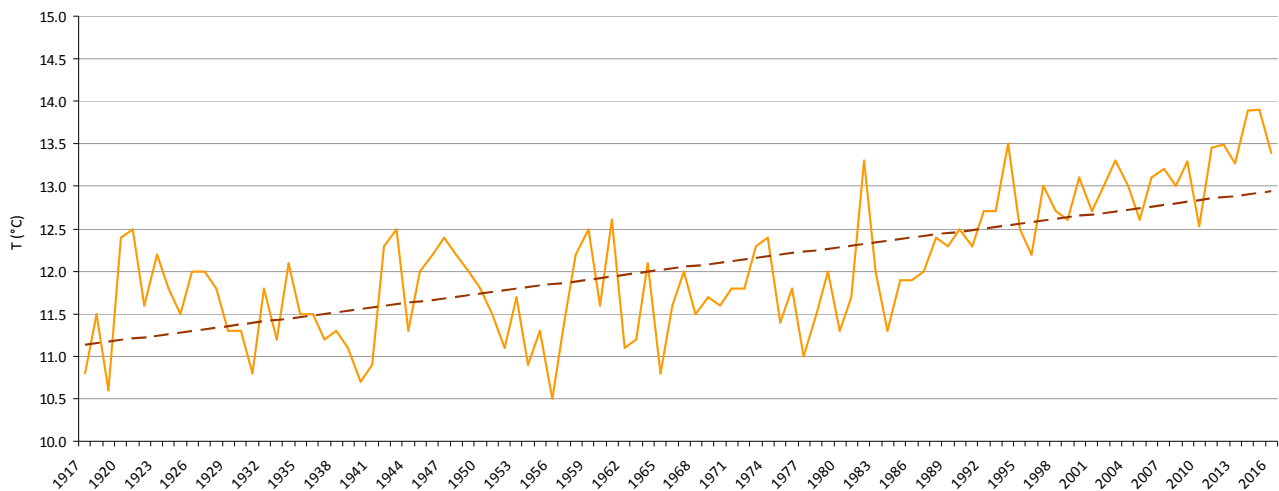
Weltweit gesehen war das Jahr 2016 das wärmste seit Beginn der Aufzeichnungen. In Südtirol wurde zwar kein neuer Rekord gebrochen, aber auch hierzulande lag die Temperatur um etwa 0,8 °C über dem langjährigen Durchschnitt. Damit war es heuer nicht so extrem warm wie in den vergangenen beiden Jahren, denn u.a. blieb eine längere Hitzewelle im Sommer aus.



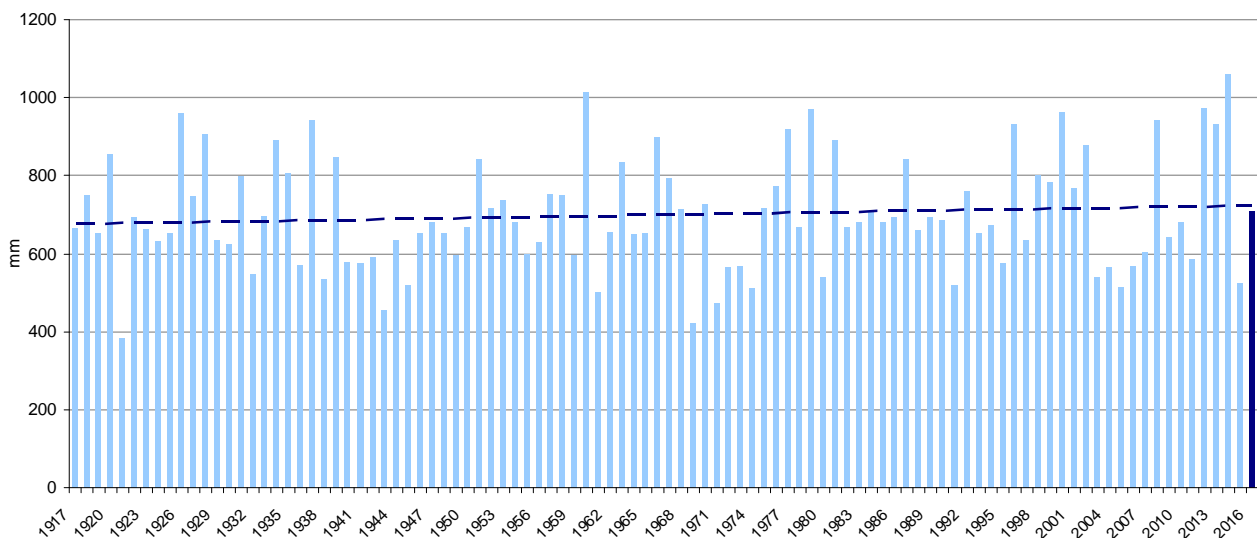
| | | |
|---|--------------------------------------|--|
|  | Höchste Temperatur | 20. Juli: 35,0 °C in Bozen |
|  | Tiefste Temperatur | Tal: St. Veit in Prags am 18.+19. Jänner: -17,9 °C Berg: Vom 17. auf den 18. Jänner, Weißbrunnspitz und Schöntaufspitze: -26,8 °C |
|  | Höchste Windgeschwindigkeiten | Tal: 13. April und 23. Mai in Glurns: 86 km/h Berg: 21. Februar Grawand/Schnals: 154 km/h |
|  | Höchste Niederschlagsrate | St. Martin in Passeier, 05. August: 120 mm in 5 Stunden |
|  | Blitzreichster Tag | 30. Juli: 7.500 Blitzeinschläge |
|  | Blitze Jahr 2016 | Knapp 68.000 Blitzeinschläge, damit eines der blitzreichsten Jahre seit Messbeginn (2006) |

Tabelle 1: meteorologische Extremwerte des Jahres 2016

Rein zur Orientierung werden die historischen Werte der Jahresdurchschnittstemperatur und der Jahresniederschlagssummen der Wetterstation Bozen angeführt.



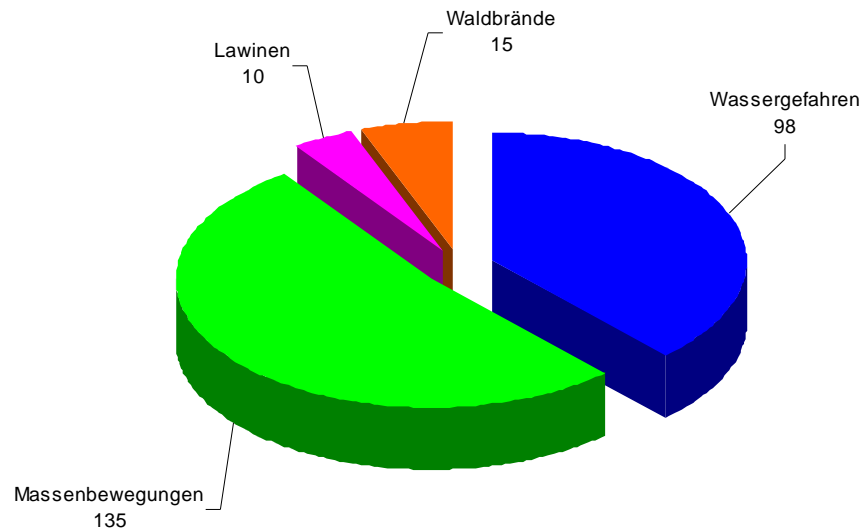
Grafik 1: historische Entwicklung der Durchschnittstemperatur an der Wetterstation Bozen



Grafik 2: historische Reihe der Niederschläge an der Wetterstation Bozen

2.2 STATISTIK

Die Erhebung der Naturereignisse wird nach verschiedenen Methoden vollzogen und daher sind direkte Vergleiche schwierig. Trotzdem wird deutlich, dass die Wassergefahren und Massenbewegungen klar überwiegen. Die Lawinen sind auf einen kleinen Teil des Landes beschränkt (generell über 1500 m SH).



Grafik 3: Verteilung der Ereignisse 2016 nach Gefahrentypen

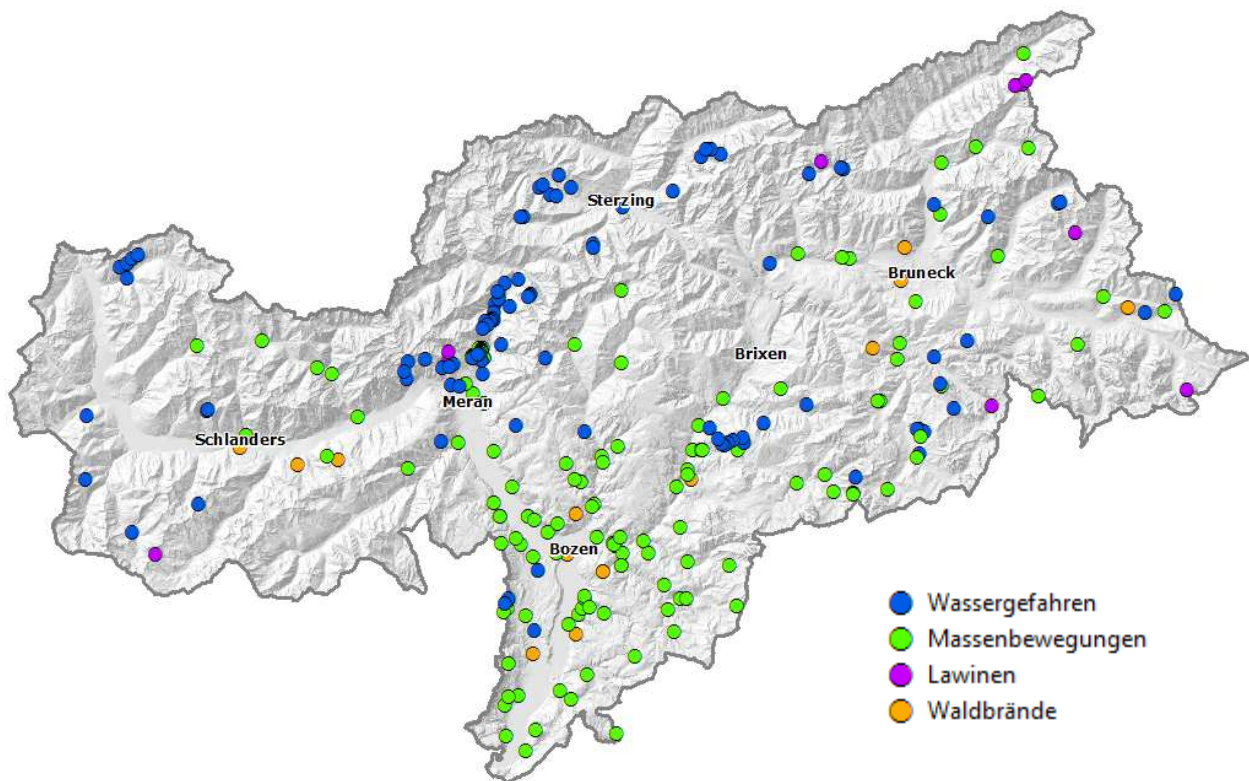


Abbildung 1: geografische Verteilung der Naturereignisse im Jahr 2016 in Südtirol



3. WASSERGEFAHREN

Die Aktivitäten der Ereignisdokumentation von Hochwasserereignissen, ein Zuständigkeitsbereich der Agentur für Bevölkerungsschutz, haben in standardisierter Form im Jahre 1998 begonnen, damals unter der Abteilung Wasserschutzbauten. Im Laufe der Jahre wurde das Dokumentationssystem, genannt ED30, weiter entwickelt, die Methoden, Arbeitsabläufe und Instrumente ständig verbessert. Das System sieht vor, die hydrogeologischen Ereignisse in und an den Gewässern des Landes organisiert und standardisiert zu erheben. Die Dokumentationsprozedur wird durch eine Meldung aktiviert; nach einer ersten Überprüfung der Informationen wird ein Dokumentar beauftragt, der die Geländeerhebungen durchführt; im Falle von weitflächigen Ereignissen, bei denen mehrere Wasserläufe betroffen sind, oder bei besonders interessanten Situationen, wird ein Hubschrauberflug mit entsprechender Fotodokumentation organisiert.

Die Erhebungen im Gelände sehen vor:

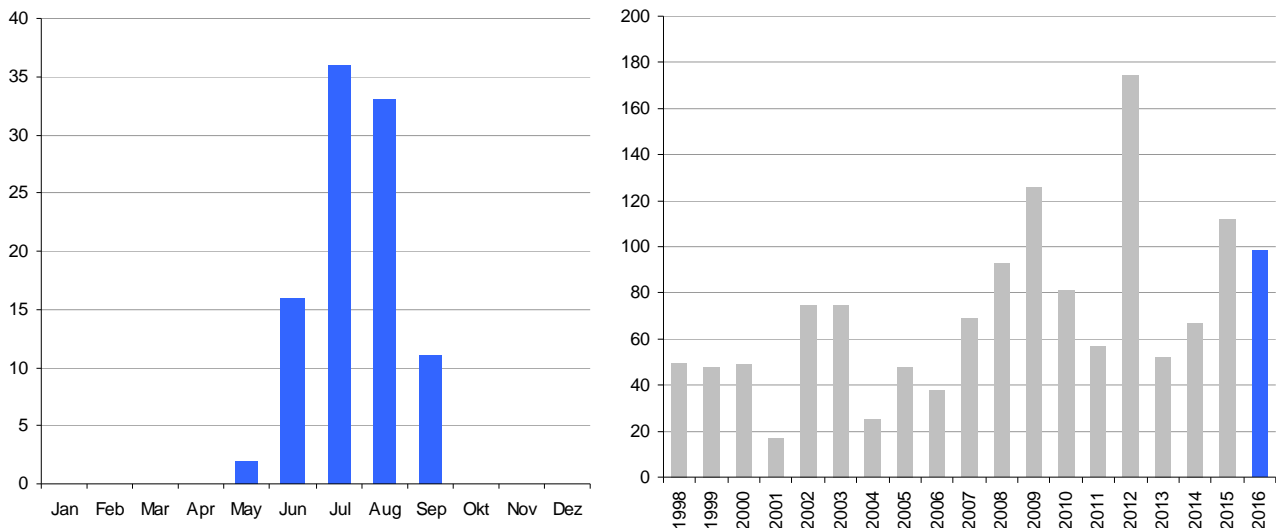
- die Sammlung der wichtigsten Prozessdaten
- die Fotodokumentation (2.750 katalogisierte und archivierte Fotos im Jahr 2016)
- die Ausarbeitung von Kartografie im geeigneten Massstab (mindestens 1:25.000)

All diese Daten werden in der Folge in einer modularen Datenbank digitalisiert und archiviert.

3.1. STATISTIK

2016 wurden im System ED30 insgesamt 92 hydraulische Ereignisse dokumentiert, eine leicht höhere Anzahl im Vergleich mit dem langjährigen Mittel (71); dazu gehören zusätzlich die Murgangereignisse, die durch den IFFI-Kataster erhoben wurden (siehe Kapitel 4). Die zeitliche Verteilung der Ereignisse 2016 (Grafik 4) zeigt die übliche Spitze während der Sommersaison, ausgelöst zumeist durch Gewitter. Als wichtigste Ereignisse werden hervor gehoben:

- am 10. Juli im Burggrafenamt und im Pfitschertal
- am 5. August (28 Ereignisse) auf der gesamten Linie Passeier- / Ratschingstal



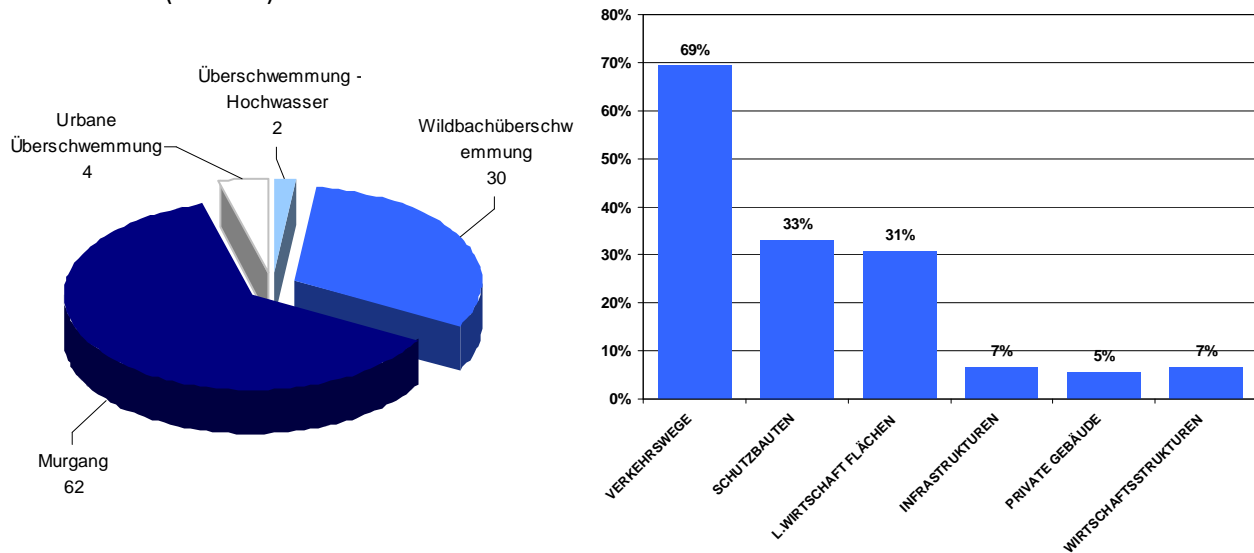
Grafik 4 und 5: chronologische Verteilung der erhobenen Ereignisse vom Typ Wassergefahren im Jahr 2016 und im Zeitraum 1998-2016

Im System ED30 werden unterschieden:

- *fluviale* Überschwemmungen
- *Wildbach*-Überschwemmungen (gekennzeichnet durch hohe Abflussgeschwindigkeiten und einen oft auch hohen Feststofftransport am Boden)

- *urbane* Überschwemmungen (in jenen Fällen, in denen die Phänomene hauptsächlich auf menschliche Eingriffe in die Morphologie der Gerinne zurückzuführen sind, wie Verrohrungen, Kanäle usw.)
- Murgänge, die als häufigster Gefahrentyp aufscheinen (Grafik 6)

Die meisten Schäden betreffen die Verkehrswege, gefolgt von den Schutzbauten und den landwirtschaftlichen Flächen (Grafik 7).



Grafik 6 und 7: Unterscheidung der Ereignisse vom Typ Wassergefahren und Häufigkeit der Schäden

In Abb. 2 ist die geografische Verteilung aller aufgezeichneten Ereignisse der Wassergefahren dargestellt, unterteilt nach dem Prozesstyp; die Darstellung zeigt sowohl lokale als auch regionale Ereignisse. Man bemerkt eine deutliche Konzentration von Ereignissen im zentralen Teil des Landes, im Transitbereich der vom Golf von Genua stammenden Tiefdruckgebiete.

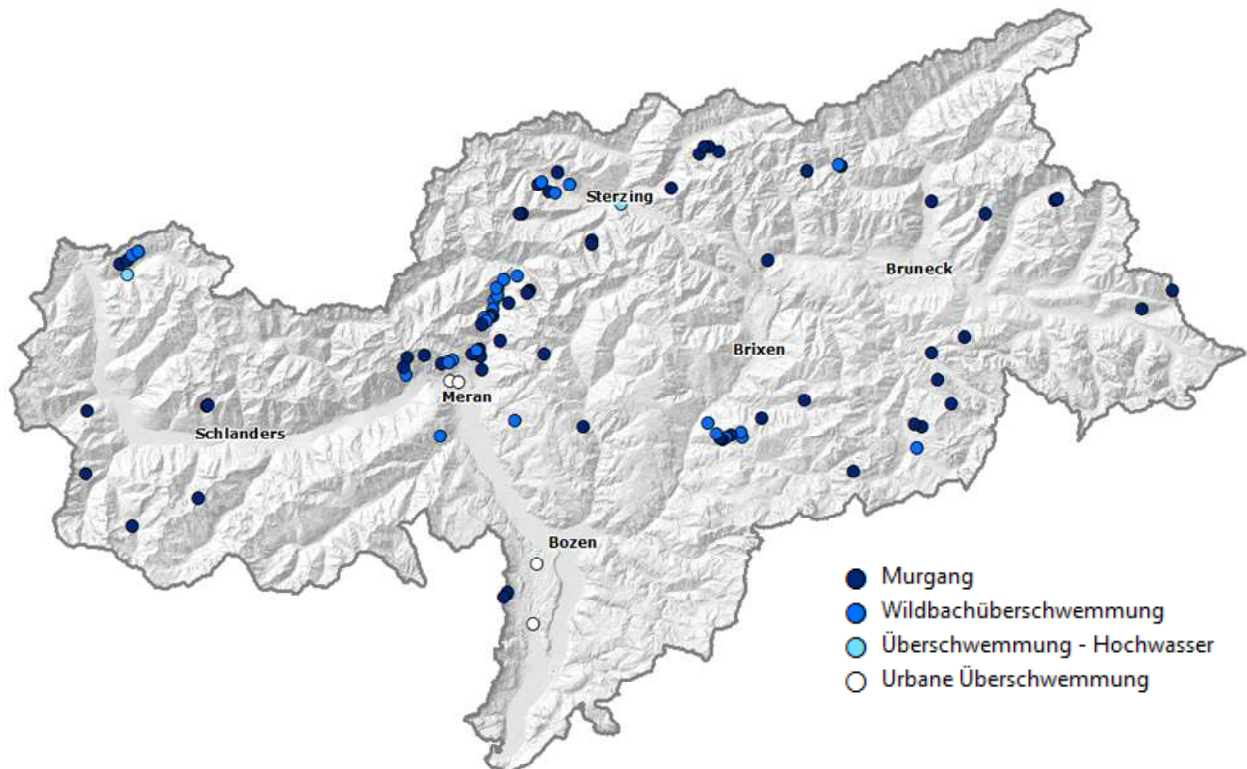


Abbildung 2: geografische Verteilung der Ereignisse vom Typ Wassergefahren im Jahr 2016 in Südtirol

3.2 HAUPTEREIGNISSE

Bedeutende Pegelmesswerte

Zwischen dem 16. und 17. Juni 2016 wurde im Passeiertal ein Hochwasserabfluss mit einer T (Wiederkehrzeit) von 2 bis 5 Jahren aufgezeichnet; die Passer in Meran hatte um 00:30 Uhr des 17. Juni einen Wasserstand von 181 cm erreicht (Abb. 4, rechts). Am 13. Juli hat ein ähnlich intensives Ereignis das Ahrntal betroffen, mit Auswirkungen auch auf den Rienzfluss talseitig von Bruneck. Am 5. August 2016 ereignete sich, orographisch rechts des Wipptales, ein Hochwasser mit T bis zu 5 Jahren; z.B. Wasserstand des Mareiterbaches in Sterzing 416 cm um 6:40 Uhr, mit einer kleinen Ausuferung nahe der Pegelmessstelle des Landes (Foto siehe Umschlag). Die längste Wiederkehrzeit, geschätzt mit mehr als 10 Jahren, wurde der Hochwasserwelle dieses Ereignisses im Ratschingserbach zugeordnet.

Zwischen dem 9. und 10. August 2016 haben verbreitete Niederschläge in den Dolomiten ein Hochwasserereignis mit T zwischen 2 und 5 Jahren erzeugt: Die Gader in Montal hat um 9:20 Uhr des 10. August 107 cm erreicht, während die Drau eine kleine Überschwemmung bei Obervierschach bewirkt hat (Abb. 4, links).

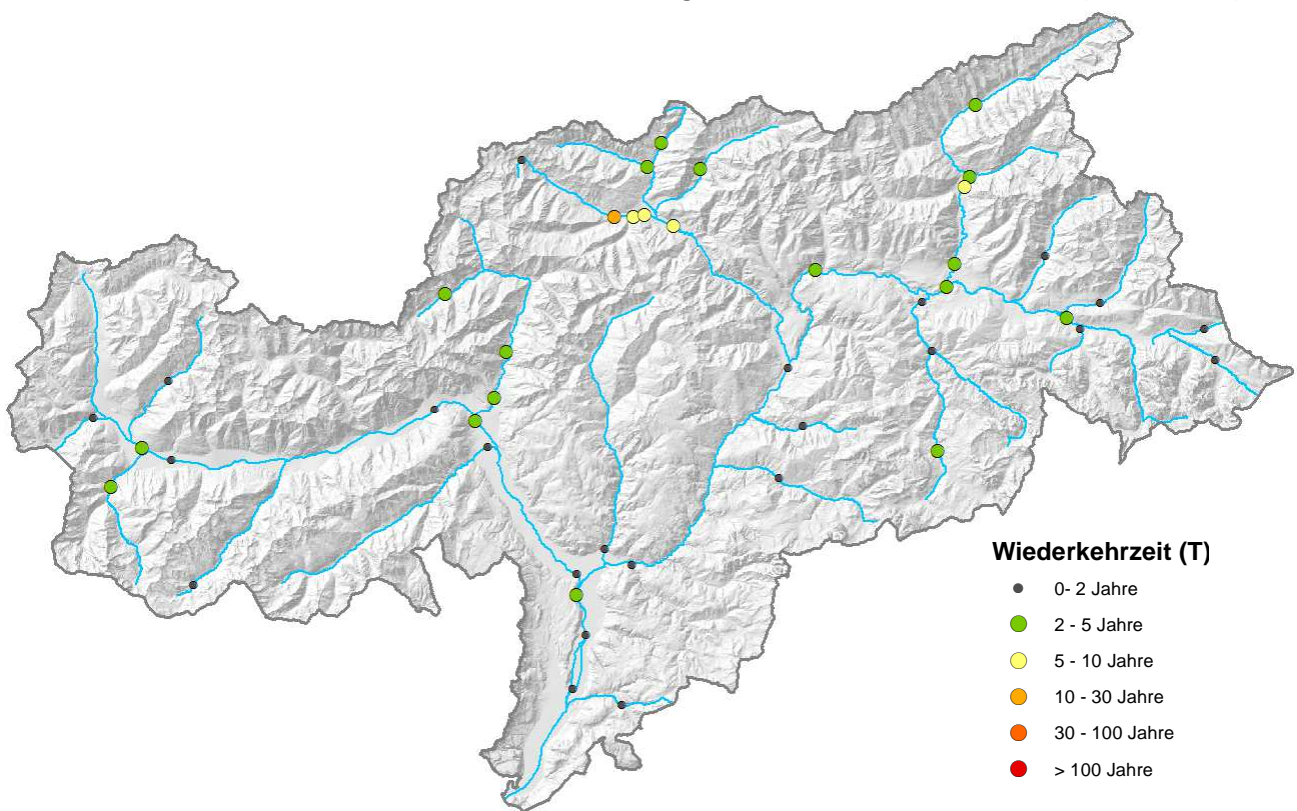


Abbildung 3: Wiederkehrzeiten der Maximalabflüsse, aufgezeichnet durch die wichtigsten Pegelmessstellen des Landes



Abbildung 4: deutliche Hochwassersituation an der Drau (10. August) und in der Passer (17. Juni)

10. Juli 2016: Höllentalbach, Töllgraben, Grabbach, Mühlbach – Gemeinden Partschins, Algund, Tirol

Am 10. Juli war der Hang zwischen Partschins und Dorf Tirol von mehreren Ereignissen betroffen. In den letzten 8 Jahren wurden im Einzugsgebiet des Zielbaches (32 km² Fläche) viele Großblöcke aus den Moränesedimenten mobilisiert, welche die oberen Teile der zwei "aggressiven" Untereinzugsgebiete bedecken, und zwar jenes des Höllentalbaches und jenes des Holerbaches (1,1 bzw. 1,7 km² Fläche). Die größten Schäden 2016 wurden an den Nebenverkehrswegen verzeichnet, mit zahlreichen zerstörten Brücken und Unterbrechungen. Neben der Wiederherstellung der durchstoßenen und zerstörten Schutzbauten wird nun ein Kompromiss angestrebt zwischen den notwendigen strukturellen Eingriffen und den Verbindlichkeiten des Naturparks Texelgruppe.



Abbildung 5: Der Höllentalbach hat ein sehr großes Geschiebepotential im oberen Einzugsgebiet. Das mobilisierte Geschiebe durchpflügt den Graben im steilen Hang und bewirkt schwere Schäden an den Bachquerungen

Mehrere kleine Bäche im Hang zwischen Dorf Tirol und Vellau fließen zum Mühlbach zusammen, einem Entwässerungskanal des Talbodens zwischen Algund und Meran. Das Gerinne kann das Wasser besonders intensiver Gewitterschauer nicht abführen, von oben her wird Schuttmateriale mit den Schutzbauten nicht aufgehalten, aber es verklaut im unteren, engen Abschnitt. Die Folge sind häufige Schäden an bachnahen Objekten.



Abbildung 6: Bei Unwetterereignissen kann der Mühlbach die Wassermassen nicht bewältigen. Die Schäden sind nicht allzu schwer, aber häufig, und könnten durch einfache Bau- oder Organisationsmaßnahmen noch vermindert werden

Überschwemmungen und Murgänge sind nicht nur eine Bedrohung, sondern auch Teil der natürlichen Landschaftsentwicklung: durch den Feststoffeintrag in die Talflüsse werden die Tiefenerosion und die Bachbettabdichtung vermindert. Während der Zielbach (Abb. 7) seine Feststoffe in einem Ablagerungsbecken sedimentiert, abgegrenzt von der Etsch, die wiederum unmittelbar talseitig eingestaut wird, so kann der Töllgraben (6 km² Einzugsgebiet, Abb. rechts) durch die häufigen Murgangereignisse mit heterogenem Geschiebe die unterschiedlichsten Bachbettstrukturen am Schwemmkegel entstehen lassen.

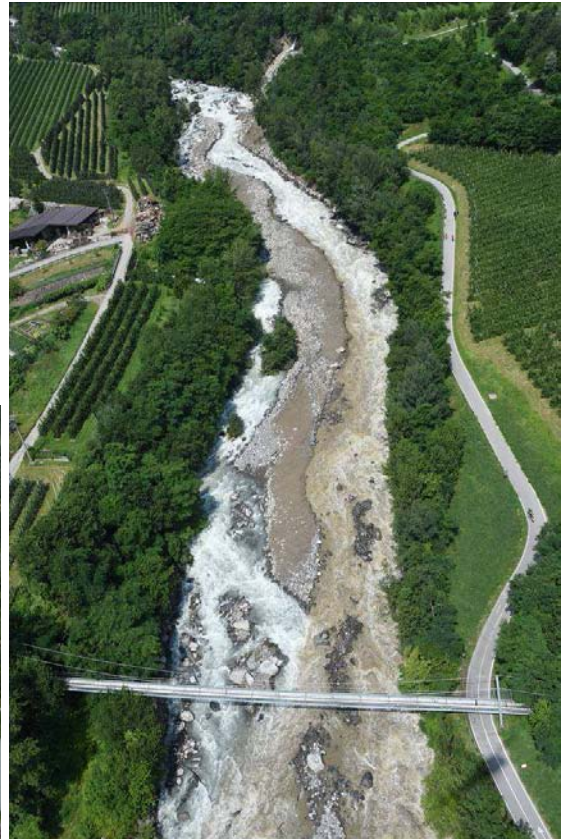


Abbildung 7: links das Ablagerungsbecken an der Mündung des Zielbaches, rechts der Abschnitt der Etsch unmittelbar talseitig der Mündung des Töllgrabens

11. Juli 2016: Langtaufertal – Gemeinde Graun i. Vinschgau

Am Abend des Montags 11. Juli hat sich ein Gewitter an der nördlichen Talflanke des Langtaufertales im Obervinschgau entladen. Mehrere Einzugsgebiete, v.a. aber der Pedrossbach und der Fallerbach (2,7 bzw. 2,2 km² Fläche), haben auf Wiesen und Straßen große Schuttmassen abgelagert. Die Siedlungen Richtung Talschluss waren bis Dienstag, 15:00 Uhr, von der Außenwelt abgeschnitten.



Abbildung 8: Auch im Langtaufertal haben die Beeinträchtigungen die Verkehrswege betroffen. Der Einsatz der Freiwilligen Feuerwehr war ausschlaggebend für die, oft auch kurzfristigen Verbindungen zu den entlegenen Höfen

5. August 2016: Passeiertal und Ratschingstal

Am 5. August gegen 5 Uhr morgens ist ein sehr starkes Gewitter über dem Passeier- und Ratschingstal niedergegangen (120 mm Regen in 5 Stunden in St. Martin in Passeier) und hat in fast dreißig Bächen Überschwemmungen und Murgänge ausgelöst. Die Passeierer Straße wurde für ca. 8 Stunden unterbrochen, mit großen Beeinträchtigungen für die Bevölkerung und die Gäste.



Abbildung 9: Die Straße ins Passeiertal wurde an mehreren Stellen unterbrochen. Der Verkehr wurde gegen 6 Uhr angehalten, und um 14 Uhr wieder frei gegeben

Der größte Murgang mit 15.000 m³ hat sich am Finsterbach ereignet (0,8 km² Einzugsgebiet), nahe der Ortschaft Kuens. Ähnliche Ereignisse an diesem Bach sind bekannt vom 16. August 1966, dem 4. November 1966 im Verlauf der großen Überschwemmung Norditaliens und am 23. Mai 1983, als der gesamte Vinschgau schwere Schäden erlitt.



Abbildung 10: Die Auswirkungen des Murganges vom 4. November 1966 an einer Brücke der Staatsstraße des Passeiertales (rechts, ein aktuelles Foto)



Abbildung 11: Bereich des Finsterbaches bergseitig der Ortschaft Kuens nach dem Ereignis des 5. August 2016 (links) und der selbe Bereich nach dem Ereignis 1983 (rechts)

Die Filtersperre bergseitig der Staatsstraße wurde nach dem Ereignis 1983 gebaut (siehe Abbildung 12, links); beim Ereignis 2016 hat diese Verbauung das gesamte Geröllmaterial zurückgehalten und so das Haus Felseneck mit seinen Zusatzflächen und die Straße vor schweren Schäden geschützt, wie sie etwa beim Unwetterereignis 1966 zu verzeichnen waren (siehe Abbildung 10 links).



Abbildung 12: Links: Die Filtersperre wurde 1985 bergseitig der Staatsstraße erbaut und hat schwere Schäden am Wohngebäude verhindert. Rechts: Schutzbauten erzeugen oft ein erhöhtes Gefühl von Schutz in der Bevölkerung, wie die unangebrachte Nutzung der Sperrenmauer belegt.

Der Bau von Schutzbauten und folglich die Reduzierung der Gefahrenstufen sollten allerdings nicht eine unsachgemäße Nutzung des Territoriums rechtfertigen: an der Unterseite der Sperrenmauer wurde ein Magazin angebaut (Abbildung 12, rechts), als Zeichen dafür, wie wenig noch das Konzept des Restrisikos in der Bevölkerung verbreitet ist.



4. MASSENBEWEGUNGEN

Die hydrogeologischen Prozesse, die durch Massenbewegungen ausgelöst werden, werden ins Inventar für Massenbewegungen in Italien – Projekt IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) eingetragen, verwaltet durch das Amt für Geologie und Baustoffprüfung. Die Datenbank enthält sowohl Massenbewegungen, von denen der genaue Zeitpunkt des Ereignisses bekannt ist, als auch Massenbewegungen, die anhand von Luftbildaufnahmen, Geländekartierungen oder Ergebnissen aus interferometrischen Analysen identifiziert wurden. In der Datenbank sind alle Ereignisse seit dem Jahr 1998 eingetragen, die dem Amt für Geologie bekannt sind. Es handelt sich also größtenteils um Ereignisse, die urbanistische Gebiete oder wichtige Infrastrukturen betreffen. Ältere Ereignisse vor dem Jahre 1988 konnten mithilfe von Archivunterlagen oder Zeitungsartikeln lokalisiert werden. Im Laufe der Jahre hat sich die Dokumentation zunehmend verändert, mit eindeutigen Verbesserungen in der Geländeaufnahme bzw. in der Vermessung, im Ablauf sowie in der Eingabe informatischer Objekte. Für den *Report Naturgefahren 2016* wurden nur gravitative Massenbewegungen des Kalenderjahres 2016 berücksichtigt, deren räumliche und zeitliche Zuordnung genau definiert wurde. In diesem Sinne entsprechen die eingetragenen Ereignisse von 2016 den Einsätzen des Amtes für Geologie, die im Zuge des geologischen Bereitschaftsdienstes protokolliert worden sind. Der geologische Bereitschaftsdienst ist eine Dienstleistung der Agentur für Bevölkerungsschutz und ist 24h aktiv. Ein Großteil der Einsätze betrifft interne Verwaltungsanfragen, wie z.B. etwa Meldungen vonseiten des Straßendienstes.

Die Vorgehensweise des Geologen vor Ort umfasst detaillierte Geländeerhebungen zur Ermittlung der Ursache des Ereignisses, die geologische, hydrogeologische und geomorphologische Kartierung, die Kinematik, die vorbereitenden und prozessauslösenden Faktoren, die Morphometrie, die Bestimmung, ob sukzessive Ereignisse eintreten oder ob die Massenbewegung selbst nur ein vorbereitender Faktor eines größeren Ereignisses ist, die verursachten oder potentiellen Schäden sowie die Festlegung von Dringlichkeitsmaßnahmen, wie z.B. Straßensperre, Monitoring, Sicherheitseingriffe oder im schlimmsten Fall Evakuierung von Personen.

Diese im Begehungsprotokoll enthaltenen Informationen und Daten werden in der Folge dann digitalisiert und in die Datenbank IFFI eingetragen.

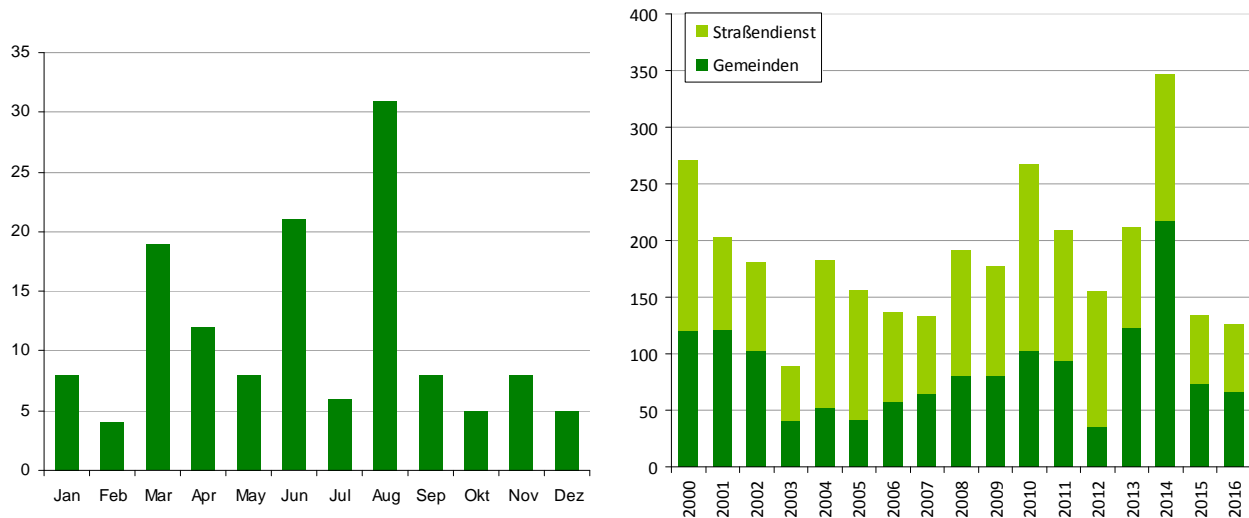
4.1 STATISTIK

Im Jahr 2016 musste das Amt für Geologie und Baustoffprüfung im Zuge des geologischen Bereitschaftsdienstes 126 Mal intervenieren, die Anzahl der Einsätze ist somit mit 2015 korrelierbar (134 Einsätze). Ein Einsatz oder eine Begehung kann auch mehrere Ereignisse eines Gebietes oder einer Gemeinde umfassen, die schließlich in die Datenbank IFFI eingetragen werden. In die Statistik fallen auch Massenbewegungen entlang von öffentlichen Gewässern, die im Zuge der Ereignisdokumentation ED30 von den Ämtern für Wildbach- und Lawinenverbauung aufgenommen wurden. Somit erklären sich die Unterschiede zwischen Einsätzen und Ereignissen in den nachfolgenden Grafiken.

Ein so ereignisarmes Jahr wie das Jahr 2016 hat es dem Amt für Geologie und Baustoffprüfung möglich gemacht, sich auf die Vorbeugung bzw. Verminderung von hydrogeologischen Risiken sowie auf die Ausführung verschiedener Projekte in Zusammenarbeit mit der Agentur für Bevölkerungsschutz, den Gemeinden und dem Straßendienst zu konzentrieren.



Der Spitzenwert der Ereignisse des Jahres 2016 lag in den Sommermonaten, was vorwiegend in Verbindung mit intensiven Gewittern und Niederschlägen steht. Während der Sommer 2015 als zweitwärmster Sommer mit vielen sonnigen Tagen und intensiven Wetterphänomenen in die Geschichte einging, kann der Sommer 2016 zwischen dem kalten Sommer 2014 und dem Sommer 2015 eingereiht werden.

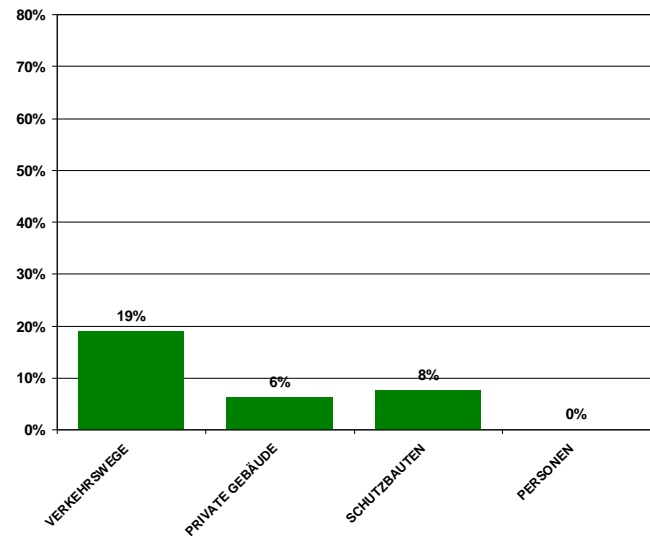
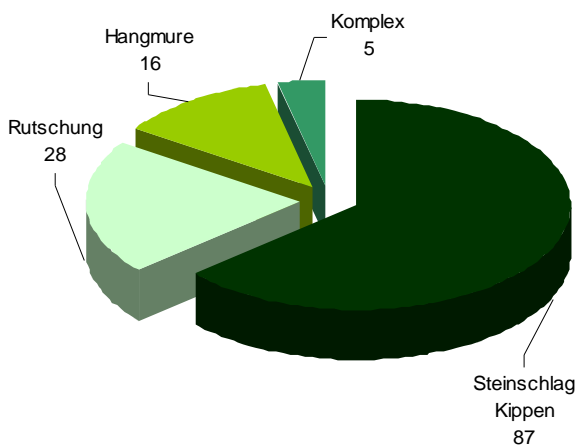


Grafik 8 und 9: Chronologische Verteilung der Massenbewegungen des Jahres 2016; rechts: Zeitreihe der Einsätze des Amtes für Geologie von 2000 bis 2016

Die Klassifizierung der Prozesstypen gravitativer Massenbewegungen zum Ausfüllen der IFFI-Datenbank (Servizio Geologico Nazionale, Aktualisierung 2005) folgt der Klassifizierung von Varnes (1978), welche die Massenbewegungen in Makroklassen gleicher Kinematik aufteilt:

- **Fallen / Kippen:** Ein Sturz- oder Fallprozess liegt dann vor, wenn sich der Abbruch von Material oder Blöcken, unabhängig von Größe oder Volumen, von vertikalen oder subvertikalen Wänden oder natürlichen oder künstlichen Böschungen ereignet. Die Bewegung erfolgt zunächst in der Luft bzw. im freien Fall und dann nach dem Aufprall durch Aufspringen, Abprallen oder Rollen. Beim Kippprozess erfolgt die Bewegung des Materials um eine Rotationsachse oder einen Rotationspunkt nach vorne.
- **Rotations- / Translationsrutschung:** Rutschungen erfolgen entlang einer Gleitfläche. Für Rotationsrutschungen ist die Gleitfläche konkav, während Translationsrutschungen entlang von Bruchflächen oder mit dem Hang einfallenden Schichten erfolgen können.
- **Fließen (Hangmuren, Murgang):** Hangmuren sind durch wassergesättigte Lockermaterialböden charakterisiert, die sich entlang von geneigten Hängen, aufgrund von starken oder lang anhaltenden Niederschlägen ereignen. Murgänge ereignen sich entlang von Wildbächen oder Senken, charakterisiert durch Lockermaterialtransport mit enormen Geschwindigkeiten und großen Reichweiten.
- **Komplex:** Komplexe Massenbewegungen sind durch eine Kombination von einer oder mehreren Bewegungen definiert. Wo es möglich war, eine vorherrschende Bewegungsart zu klassifizieren, wurde das Ereignis gemäß dieser klassifiziert. Wo allerdings ein Zusammenspiel mehrerer Bewegungsarten stattgefunden hat, wurde der Typ der Massenbewegung als komplex definiert.

Für die Statistik des Reports 2016 wurden die Massenbewegungen in die 4 oben beschriebenen Kategorien unterteilt, nachdem andere Prozesstypen wie z.B. laterale Ausdehnung, langsames Kriechen oder Einbruch 2016 nicht unter den Ereignissen registriert wurden.



Grafik 10 und 11: Charakterisierung der Massenbewegungen und Häufigkeit der Schäden

In Abbildung 13 ist die räumliche Verteilung der Ereignisse innerhalb der Provinz Bozen dargestellt. Man kann eine Konzentration von Ereignissen im südlichen Teil des Landes erkennen, zumal in diesem Bereich eine erhöhte Präsenz von Siedlungsgebieten und Infrastrukturen vorhanden ist. Nicht zuletzt ergibt sich dies auch aufgrund der Tatsache, dass in IFFI Ereignisse eingegeben werden, welche einen Einsatz des geologischen Bereitschaftsdienstes vonseiten der Agentur für Bevölkerungsschutz forderten, um die Gefahr des betroffenen Siedlungsgebiets oder der Infrastruktur festzulegen. In diesem Sinne muss auch auf die unterschiedliche Auffassung von Gefahrensituationen hingewiesen werden. Höher gelegene Gemeinden mit geringen Einwohnerzahlen sind sicherlich häufiger mit geologischen Gefahrensituationen konfrontiert und haben somit eine andere Einschätzung von Gefahr, als etwa in der Ebene liegende, städtische Gemeinden. Es muss aber auch auf die jeweilige geologische Situation hingewiesen werden, wie bspw. das Gebiet um Bozen, das durch vertikale und geklüftete Porphyrwände gekennzeichnet ist, die zu Stein- und Blockschlägen tendieren.

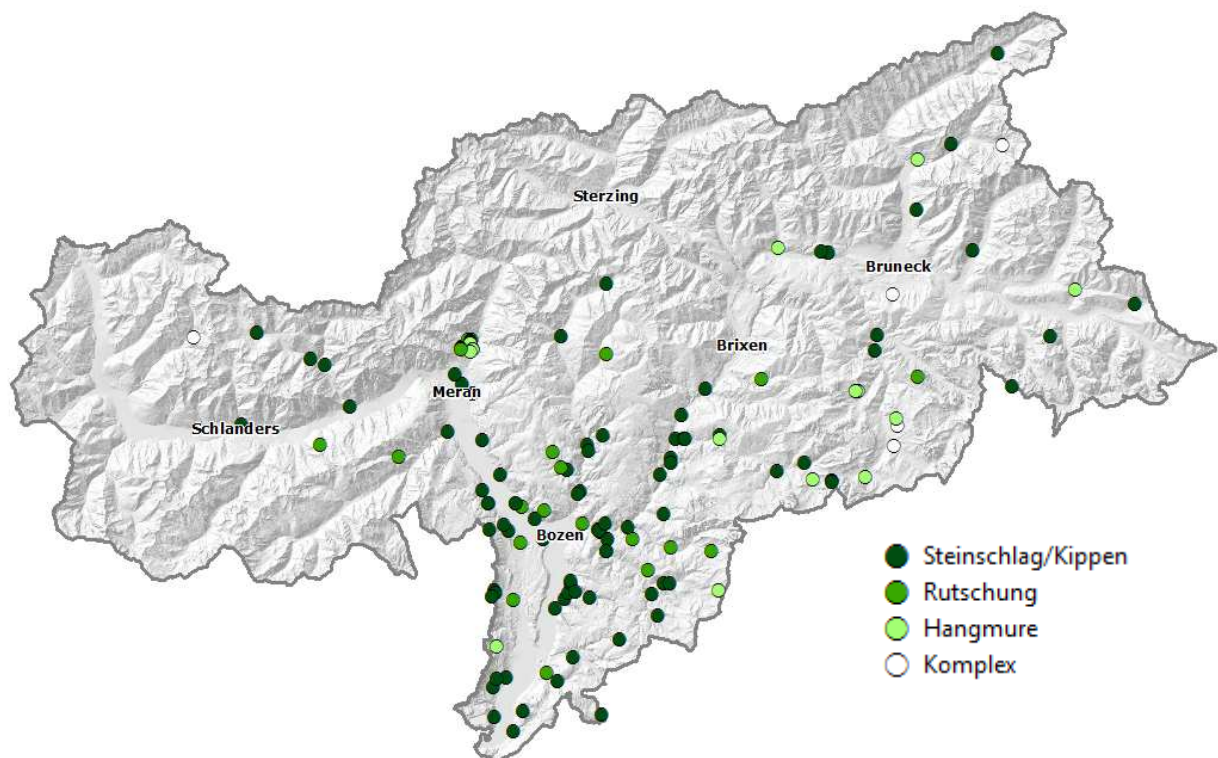


Abbildung 13: geographische Verteilung der Massenbewegungen im Jahr 2016 in Südtirol

4.2 HAUPTEREIGNISSE

11. August 2016: Crèp de Sela – Gemeinde Corvara

Am 11. August 2016 hat sich gegen 16 Uhr eine Hangmure am Crèp de Sela, in der Gemeinde Corvara, gelöst. Am selben Hang ereignete sich bereits im Jahre 2014 eine Hangmure mit einer Fläche von ca. 70.000 m² und einer Tiefe von bis zu 10 m. Die neue Hangmure ist mit ca. 19.000 m² und einer Tiefe von 3-4 m deutlich kleiner (Abb. 14), das Material allerdings dasselbe. Die Geschwindigkeit der Hangmure lag in der ersten Phase bei ca. 100 m in 4h, dann bei ca. 30 m in 12h, schließlich bei 100 m in 6h und in der Folge fand allmählich eine Beruhigung statt, wobei kleinere Bewegungen über mehrere Wochen hinweg registriert wurden. Dabei wurden am Fuße der Hangmure sofort zwei Erddämme aufgeschüttet, die als Ablenkdämme hinsichtlich erneuter Reaktivierungen dienen sollten.

Das Material der Hangmure ist durch eine deutliche Plastizität mit breiiger Konsistenz (Abb. 15) gekennzeichnet und umfasst das ganze Spektrum der Korngrößen (Brunello, 2016). In diesem Bereich sind die Gesteine der St.-Cassian-Formation, die Wengen-Formation und der Cassianer Dolomit aufgeschlossen, wobei besonders die Sedimente der St.-Cassian-Formation stark verwittert und engständig geklüftet sind. Nicht zuletzt spielten auch die tektonische Deformation sowie die Prädisposition eine wesentliche Rolle als vorbereitende Faktoren beider Ereignisse. Die Annahme, dass das Schmelzen des Permafrosts und der Quellaustritt an der Basis eines Großblockes von Cassianer Dolomit auslösende Ursache für die Massenbewegung war, konnte aufgrund der Quelltemperaturmessungen in den ersten Tagen und vor allem nach Freilegung des Quellaustritts bestätigt werden. Die hohen und teils auch sehr intensiven Niederschlagsmengen, die im Frühling und Sommer 2016 fielen, müssen jedoch zu allererst als auslösender Faktor der Hangmure im Jahre 2016 gesehen werden. Aufgrund der hohen Wassersättigung des Lockersediments wird die Scherfestigkeit des Materials überschritten und es kommt zur Ausbildung einer Hangmure, wie es sowohl 2014 als auch 2016 der Fall war. Nach der Freilegung des Quellaustritts und der vollständigen Ableitung des Wassers in den stabilen Nachbargraben konnte die Hangmure stark verlangsamt und schließlich gestoppt werden. Eine Datierung der Holzreste und die Berücksichtigung verschiedener Paläoanrissnischen bestätigen die These, dass das Gebiet bereits in der Vergangenheit von Rutschungsprozessen betroffen war (Brunello, 2016).

Es wurden keine Personenschäden verzeichnet, die darunterliegende Wohnsiedlung und die Aufstiegsanlage Borest wurden nicht beschädigt. Die Hangmure wurde im Herbst mit ingenieurbioologischen Maßnahmen (z.B. Pilotenwände, Abb. 15) stabilisiert.



Abbildung 14: Hangmure am Crèp de Sela im August 2016. Im linken Teil des Fotos ist die Hangmure 2014 erkennbar



Abbildung 15: links: zentraler Bereich der Hangmure. Deutlich erkennbar ist die breiige Konsistenz des Materials; rechts: Stabilisierung der Hangmure mit ingenieurbioologischen Maßnahmen (Aufnahme Dezember 2016)

19.-20. August 2016: Kleine Gaisl – Gemeinde Prags

In der Nacht zwischen 19. und 20. August 2016 ereignete sich am Nordhang der Kleinen Gaisl, in der Gemeinde Prags, eine Felsgleitung. Dieses Ereignis erfuhr besonders aufgrund seiner Größe auch in den Medien großes Aufsehen. Betroffen waren ca. 300 m der Nordflanke bis in eine Tiefe von 30 m, wobei sich das Ereignis bereits mehrere Tage zuvor mit breiten und tiefen Zugrissen ankündigte (Abb. 16).

Sofort nach dem Auftreten der ersten Zugrisse beauftragte das Amt für Geologie und Baustoffprüfung eine spezialisierte Firma, aerophotogrammetrische Messungen durchzuführen, um eine detaillierte Vorher-Nachher-Situation zu dokumentieren. Aus diesen Messungen ergab sich, dass insgesamt 1.600.000 m³ Gesteinsmaterial der Graukalke abgebrochen sind. Die deutlich gebankten, hellen Graukalke sind zusammen mit den rhätischen Dachsteinkalken typisch für den Naturpark Fanes-Sennes-Prags. Im Zuge der alpidischen Gebirgsbildung wurden die Kalke tektonisch beansprucht, was zur Ausbildung von zahlreichen Falten und Störungen führte (Abb. 16). Diese Strukturen spielten in Verbindung mit der Prädisposition (Verbandsfestigkeit, Stabilität, kinematische Ausbruchsmechanismen, Auflockerung) sicherlich eine wesentliche Rolle als vorbereitender Faktor dieses Großereignisses. Dass diese Felsgleitung nicht die erste ihre Art in diesem Gebiet ist, zeigen die zahlreichen relikten Bergsturm Massen mit Zehnermeter großen Blöcken, wie sie etwa am Neuner, Zehner oder am Seekofel beobachtet werden können. Als zentraler vorbereitender Faktor kann der Paläokarst gesehen werden. Dieser unterhalb der bedeckenden Sedimentschicht begrabene Paläokarst sticht durch seine orangerote Farbe (Abb. 17 und 18) heraus und fungiert als Schwachpunkt für zahlreiche Lösungs- und Laugungsprozesse (Bosak et al., 1989).

Auf diese Grunddispositionen wirken die prozessauslösenden Faktoren, die sog. Triggerfaktoren, ein. Diese können in den hohen und teils auch sehr intensiven Niederschlagsmengen vom Frühling und Sommer 2016 gesehen werden. In diesem Zusammenhang könnte auch Kluftwasserschub, der schiebend als hydrostatischer Druck wirkt, eine wesentliche Rolle als Triggerfaktor gespielt haben, allerdings wurden keine Wasseraustritte im Abbruchbereich beobachtet.

Im Zuge mehrerer Erkundungsflüge konnten auch mit Eis verfüllte Klüfte (Abb. 18) beobachtet werden. Die Karte der modellierten Permafrostverbreitung (Mair et al., 2011) zeigt die Möglichkeit des Vorhandenseins von Permafrost. Für den Bereich Kleine Gaisl wird die Wahrscheinlichkeit des Auftretens als „Permafrost unter nahezu allen Bedingungen“ für die oberen Bereiche der Abbruchstelle und „Permafrost meist unter kalten Bedingungen“ für die mittleren bis unteren Bereiche der Abbruchstelle klassifiziert (siehe auch Geobrowser – Bürgernetz, Autonome Provinz Bozen). Die mit Eis verfüllten Klüfte im Gipfelbereich zeigen,

dass die Permafrostmodellierung, welche im Zuge des Interreg-Projekts PermaNET erarbeitet worden ist, die tatsächlichen Gegebenheiten sehr gut abbildet. Zu bemerken ist jedoch, dass das Vorhandensein von Permafrost wohl keine Auswirkungen sowohl als vorbereitender als auch als prozessauslösender Faktor gehabt haben dürfte.

Es wurden keine Personen- oder Sachschäden verzeichnet, da der Steig Nr. 3 Rossalmhütte – Plätzwiese frühzeitig gesperrt wurde. Dieser wird jetzt im nordwestlichen Teil des Abbruchgebiets von 5 bis max. 20 m Sturzmaterial überlagert. Eine Verlegung des Steiges in sicheres Gelände ist bereits geplant.



Abbildung 16: links: Verformung und Verfaltung der Graukalke (Foto: Hohe Schlechtgaisl). Die roten Linien verdeutlichen die tektonische Beanspruchung, die dieses Gebiet im Zuge der alpidischen Gebirgsbildung erfahren hat; rechts: erste Zugrisse am 14. August 2016, das Ereignis kündigte sich bereits mehrere Tage zuvor an, markiert durch die schwarzen Pfeile



Abbildung 17: links: Situation am 18. August 2016. Man erkennt deutlich, dass ein Bereich im Nordwesten bereits abgebrochen ist; rechts: Situation am 22. August, nach dem Hauptereignis in der Nacht vom 19. auf den 20. August. Deutlich zu erkennen sind die zwei Abbruchbereiche und die großen Blockschutthalden an deren Basis



Abbildung 18: links: Blockschutthalde am nordwestlichen Teil des Abbruches, Aufnahme am 22. August 2016; rechts: eine mit Eis verfüllte Kluft, markiert durch den schwarzen Pfeil

27. Dezember 2016: Stefansdorf – Gemeinde St. Lorenzen

Am 27. Dezember 2016 hat sich unterhalb der Ortschaft Heidenberg auf einer Höhe von ca. 1200 m SH eine Felsgleitung aktiviert. Das Ereignis hat eine Breite von ca. 35 m und umfasst ein geschätztes Gesamtvolumen von ca. 15.000 m³. Es handelt sich um eine Mischung aus Quarzphyllitblöcken der Brixen-Einheit sowie Lockermaterial (Abb. 19 links). Aufgrund der steilen Geländemorphologie kam es zum Abbruch zahlreicher Blöcke, welche auf die darunterliegende Forststraße Laubmesser stürzten und teilweise sogar den Hangfuß erreichten. Im Zuge des Lokalausgleichs wurde sofort mit der Realisierung von zwei Schutzdämmen aus Lockermaterial und Zyklopensteinen (Abb. 19 rechts) über eine Länge von ca. 200 m begonnen.

Der niedriggradig metamorphe Quarzphyllit variszischen Alters tritt in dieser Zone großflächig auf und ist durch ein feinkörniges Gefüge im Submillimeterbereich gekennzeichnet. Das meist matt glänzende, blättrig-schiefrige Gestein mit einem hohen Anteil an Glimmer, ist leicht verwitterbar und somit sehr anfällig für Massenbewegungen. Dies ist sicherlich einer der vorbereitenden Faktoren. Dies zeigt sich auch durch die erhöhte Konzentration von Massenbewegungen in Gebieten mit Quarzphyllitvorkommen. Als prozessauslösender Faktor können die erhöhten Temperaturen Ende Dezember 2016 gesehen werden, die sicherlich den Frost-Tau-Wechsel stark begünstigten. Diese Aussage wird durch die Verlangsamung der Bewegung entlang der Gleitfläche in Kombination mit einem Temperaturrückgang unterstrichen.



Abbildung 19: links: Anbruchkante der Felsgleitung, wobei sowohl Quarzphyllit als auch Lockermaterial aktiviert wurden. Rechts: einer der aufgeschütteten Schutzdämme am Hangfuß. Dieser hat inzwischen (Stand: Februar 2017) zahlreiche Sturzblöcke zurückgehalten



5. LAWINEN

Der Lawinenkataster fällt in Südtirol in den Zuständigkeitsbereich des Lawinenwarndienstes. Letzterer ist beim Hydrographischen Amt der Agentur für Bevölkerungsschutz angesiedelt. Im Lawinenkataster werden vorrangig jene Lawinenereignisse verzeichnet, die schadensrelevante Bereiche betreffen. Die dazu erforderlichen Erhebungen werden vom Personal des Landesforstkorps durchgeführt. Als Grundlage dient das von AINEVA (Associazione Interregionale Neve e Valanghe) ausgearbeitete Aufnahmeformular "Modell 7". Der Lawinenkataster beinhaltet allerdings keine Lawinenunfälle, d.h. keine Lawinenereignisse, bei denen ein oder mehrere Menschen beteiligt sind, auch wenn dabei niemand zu Schaden kommt (Vereinbarung der Lawinenwarndienste, die dem Dachverband AINEVA angehören).

Im Winter 2015/16 wurden 13 solche Lawinenunfälle mit insgesamt 8 Todesopfern verzeichnet.

Der Lawinenkataster reicht bis 1957/58 zurück. Anfänglich bestand er aus einem kartographischen Teil und einer Beschreibung und war alleinige Zuständigkeit der Forstbehörde, bis im Jahr 1983 die Verwaltung des Lawinenkatasters dem Lawinenwarndienst übertragen wurde und im Winter 1985/86 erstmals das Modell 7 AINEVA für die Erfassung der einzelnen Lawinenereignisse Einzug nahm. Die alphanumerische Datenbank LAKA, die alle Aufnahmeformulare beinhaltet, wurde im Jahr 2001 bereitgestellt. Im Winter 2007/2008 wurden schließlich Änderungen am Modell 7 angebracht. Ab diesem Zeitpunkt wird jedes einzelne Ereignis kartographisch erfasst und photographisch dokumentiert.

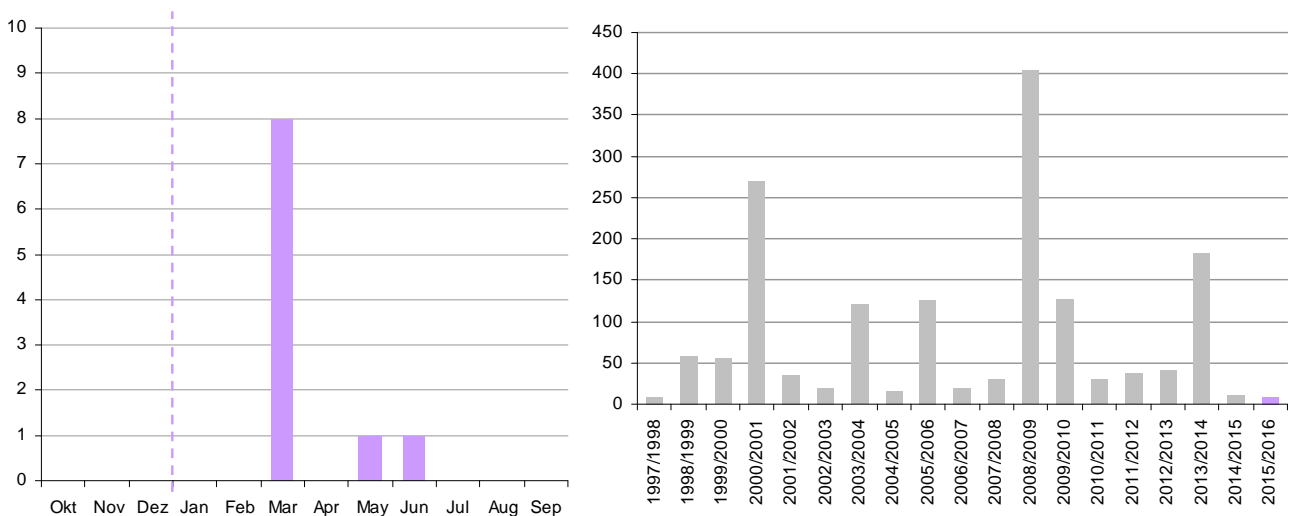
Die Geländeerhebungen haben folgende Bedeutung:

- Erfassung der wichtigsten Prozessgrößen
- Erstellung des Kartenmaterials im Maßstab 1:10.000
- Fotoaufnahmen

Anschließend werden diese Daten digitalisiert und in die Datenbank eingespeist.

5.1 STATISTIK

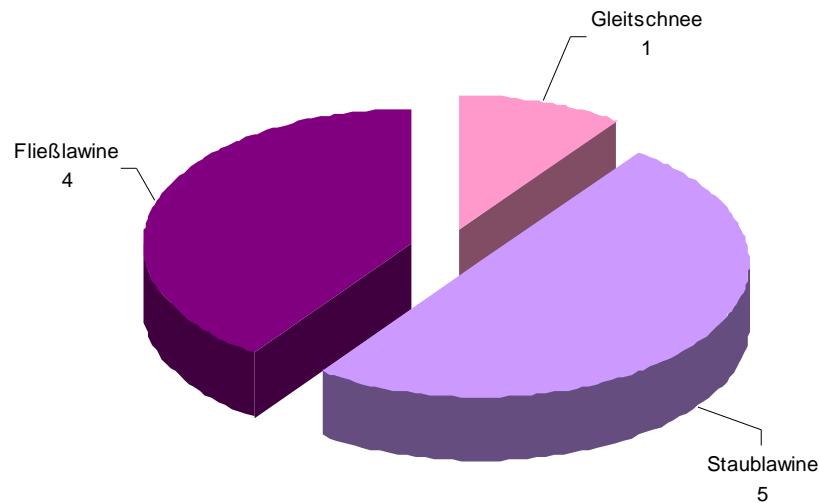
Die Lawinenkatasterdaten beziehen sich nicht auf das Sonnenjahr, sondern auf die jeweilige Wintersaison. Die nachfolgenden Statistiken beinhalten zusätzlich drei Ereignisse, die mit der ED30 Methode aufgenommen wurden (die überwiegend für die Erfassung von Wassergefahren verwendet wird). Geprägt wurde der Winter 2015/16 von einem äußerst trockenen Saisonstart. Erst im Februar ereigneten sich teils kräftige Schneefälle, die auch Lawinenabgänge zur Folge hatten. Insgesamt wurden im Vergleich zum langjährigen Mittel unterdurchschnittlich viele Lawinenereignisse verzeichnet.



Graphik 12 und 13: Chronologische Verteilung der Lawinenereignisse im Winter 2015/2016 und im Zeitraum 1998-2016

Der Lawinenkataster unterscheidet:

- Staublawine: Lawine aus feinkörnigem, trockenem Schnee, die ein Schnee-Luft-Gemisch bildet, sich teilweise oder ganz vom Boden abhebt und große Schneestaubwolken entwickelt.
- Fließlawine: Lawine, deren Bewegung, im Gegensatz zur Staublawine, vorwiegend fließend oder gleitend auf der Unterlage erfolgt.
- Gleitschnee: langsame Hangabwärtsbewegung der Schneedecke begünstigt durch glatten (langes Gras, Felsplatten) oder feuchten Untergrund. (Gleitschneerisse, Fischmäuler).



Grafik 14: Unterscheidung der Lawinenereignisse

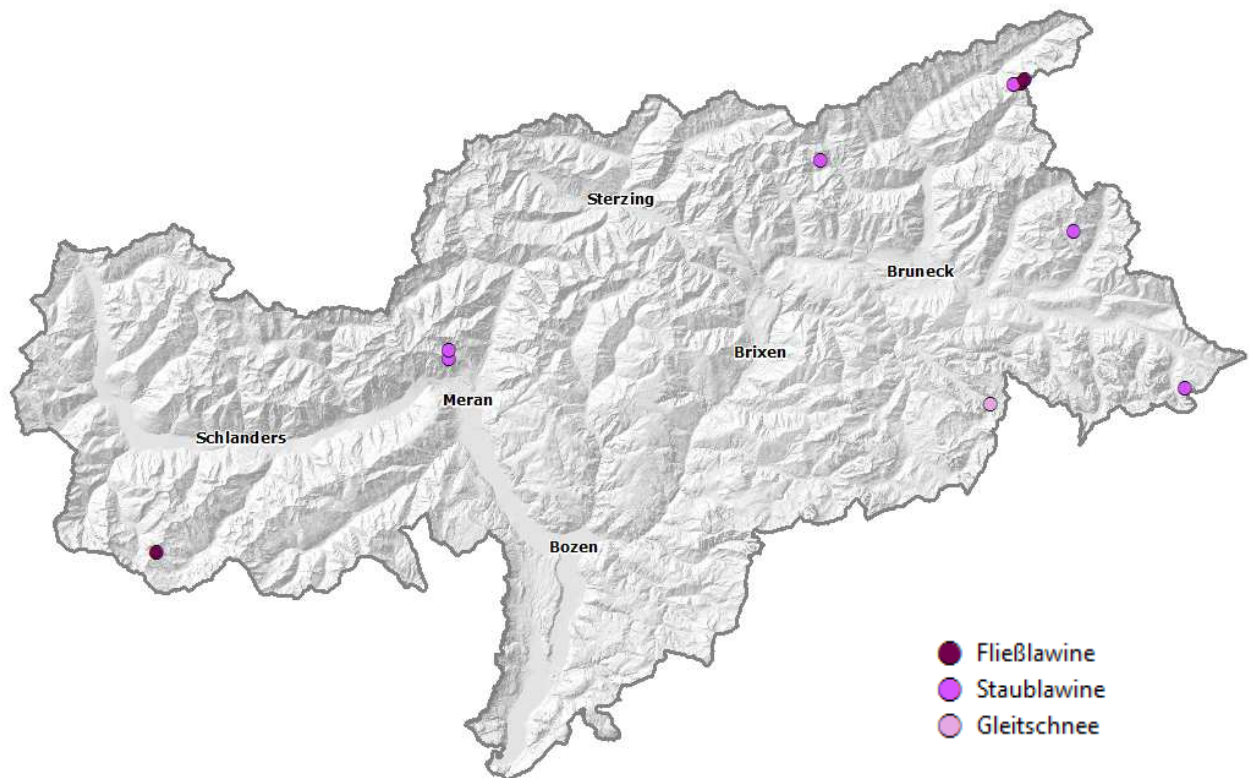


Abbildung 20: geografische Verteilung der Lawinenereignisse im Jahr 2016 in Südtirol

5.2 HAUPTEREIGNISSE

6. März 2016: Waldsteintal Lawine – Gemeinde Prettau

Am 6. März löste sich um die Mittagszeit, am nach Nordwest exponierten Hangfuss der Kleinen Alprechspitze auf 2700 m Meereshöhe, ein spontanes Schneebrett mit einer Anrisslänge von ca. 250 m. Das Schneebrett mit einer mittleren Anrissmächtigkeit von 1,5 m entwickelte sich zu einer Staublawine, welche bis in die Talsohle des Ahrntales im Gemeindegebiet von Prettau auf 1400 m SH vorgedrungen ist. Wahrscheinliche Ursache für den spontanen Lawinenabgang war der ungünstige Schneedeckenaufbau vom Frühwinter mit einer schwachen Basisschicht und der von starken südöstlichen Höhenwinden begleitete 3. Neuschneefall von 50 cm.

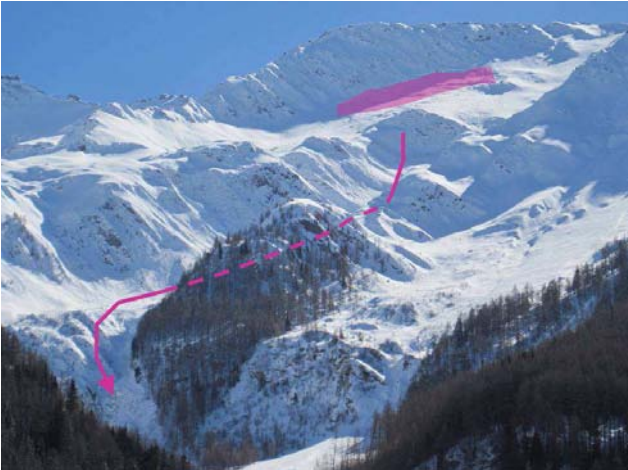


Abbildung 21: links, die Startzone der Waldsteintal Lawine (Laka. Nr: 42021) mit Sturzbahnrichtung; rechts, der vom Luftdruck der Lawine verursachte Waldschaden

31. Mai und 1. Juni 2016: Lenke Lawine – Gemeinde Prettau

Der gleiche Lawinengraben war von zwei weiteren Lawinenereignissen aus dem danebenliegenden Lawinenanbruchgebiet betroffen (Lenkelawine, LAKA Nr. 42023). Am 31. Mai und am 1. Juni sind aus dem Nordwesthang zwischen der Lengscharte und der Alprechspitze 2 Nassschneelawinen beträchtlichen Ausmaßes abgegangen. Frühsommerliche Temperaturen und Regen bis 3000 m SH in den Tagen vorher haben die Schneedecke geschwächt und durchnässt. Eine erste Nassschneelawine hat in den Morgenstunden des 31. Mai die Zufahrtsstrasse zur Alprechtalm verschüttet. Am Abend des Folgetages verschüttet ein weiterer Frühjahrslawinenabgang neuerlich den Zufahrtsweg. In der Sturzbahn des Alprechgrabens türmten sich die Schneemassen 10 m hoch. Die Lawinenablagerung umfasste eine Fläche von 2,8 ha mit einem geschätzten Volumen von insgesamt 70.000 m³ Lawinenschnee.



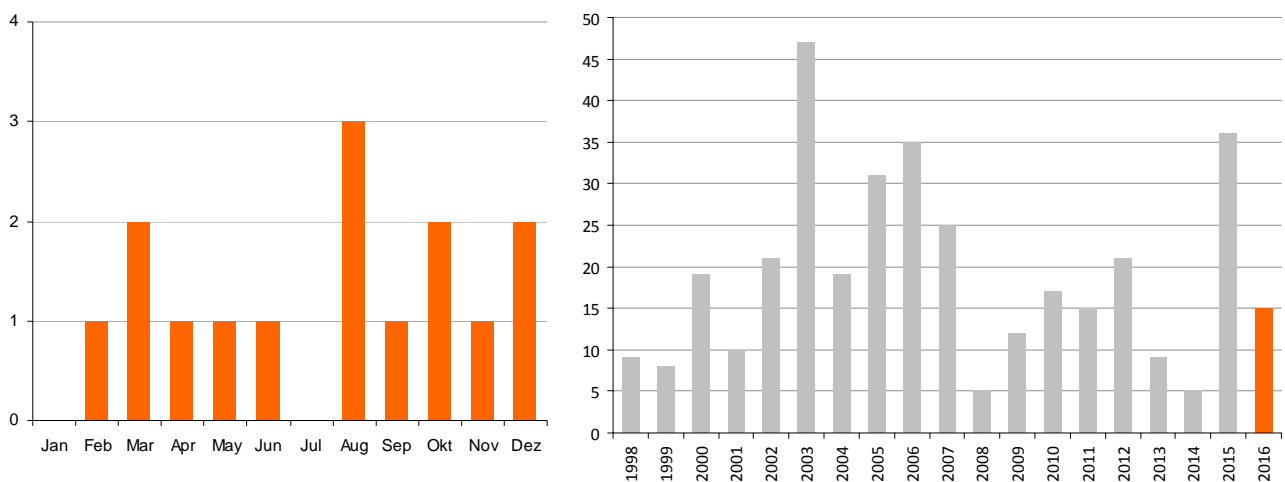
Abbildung 22: links, Anbruchzonen der Lenkelawine (LAKA Nr. 42023); rechts, der Almfahrtsweg wurde in den darauf folgenden Tagen freigebaggert

6. WALDBRÄNDE

Die Dokumentation der Waldbrände liegt im Zuständigkeitsbereich der Abteilung Forstwirtschaft. Die Förster der peripheren Forststationen übernehmen das Ausfüllen der Formulare AIB (Antincendio boschivo, Waldbrandbekämpfung) und senden sie an das Amt für Forstverwaltung. Seit dem Jahr 2000 werden die Daten in eine Datenbank eingepflegt, die mit dem zuständigen Ministerium und dem ISTAT verbunden ist.

6.1 STATISTIK

Im Jahr 2016 haben sich in der Provinz Bozen 15 Waldbrände ereignet. Insgesamt war eine Fläche von 0.38 ha betroffen und im Mittel waren es pro Waldbrand rund 255 m². In der zeitlichen Verteilung erkennt man die entsprechenden Spitzen der Jahre 2003 und 2015, die durch heiße und trockene Sommer gekennzeichnet waren.



Graphik 15 und 16: zeitliche Verteilung der Waldbrände im Jahr 2016 und im Zeitraum 1998-2016

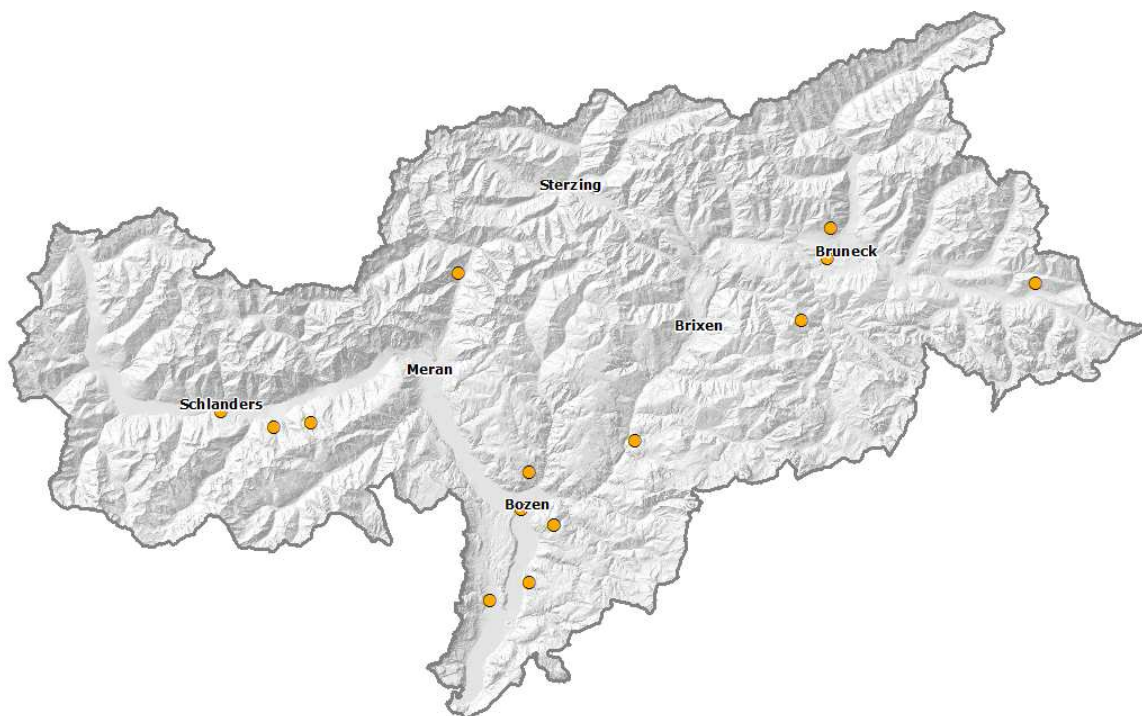
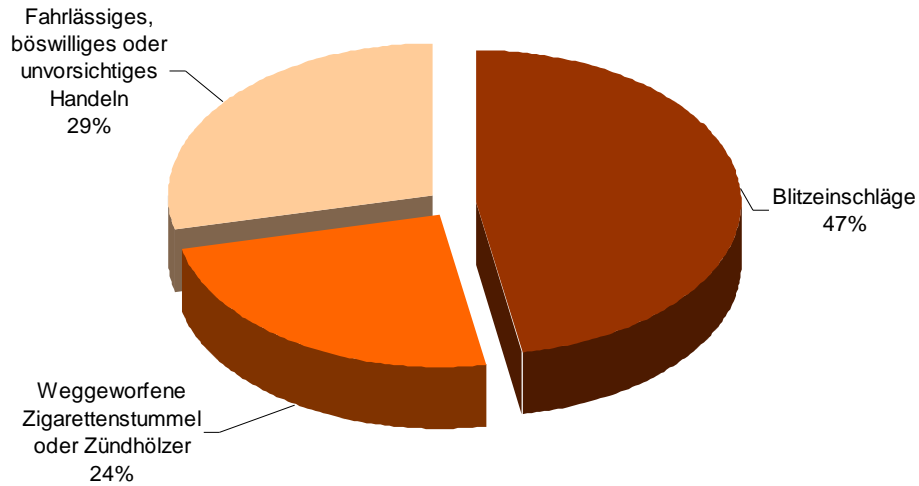


Abbildung 21: geografische Verteilung der Waldbrände im Jahr 2016 in Südtirol

Die häufigste Ursache sind Blitzeinschläge (typisch für die Sommermonate), weiters weggeworfene Zigarettenstummel oder Zündhölzer und andere anthropogene Ursachen aufgrund fahrlässigen oder böswilligen Handelns.



Grafik 17: häufigste Ursachen der Waldbrände in Südtirol von 1998 bis heute



Abbildung 22: die Waldbrände in Südtirol haben meist eine begrenzte Ausdehnung: im Bild sind die Folgen des Waldbrandes vom 27. Dezember im Gebiet von Göflan, im Vinschgau zu sehen (Foto Cretti)

7. ERDBEBEN

Über das Jahr 2016 hat das automatische Aufzeichnungsprogramm des seismischen Landesmessnetzes kontinuierlich die Erschütterungen der Erdbebenserie in Mittelitalien registriert, so wie auch die wichtigsten Beben weltweit.

Es wird daran erinnert, dass für die Ereignisse jenseits der 50 km Zone um die Landesgrenzen eine genaue Verortung des Epizentrums an die nationalen seismischen Dienste übertragen ist, welche weitere Details durch die Korrelation von vielen nationalen, europäischen und internationalen Messstationen ausarbeiten. Durch das seismische Landesmessnetz wurden 2006 die Messstationen von Nordtirol und des Trentino miteinander verbunden, dann wurde die Anzahl der Messstationen erhöht und die Datenübertragung perfektioniert (EU-Projekte: FASTLINK TYROL, HAREIA, SEISMOSAT). Zur Zeit sichert und verteilt dieses System mit 10 Stationen (Abb. 25), überwacht durch die Software Antelope von Kinematics, die Daten an die Erdbebenzentralen ZAMG-Wien, OGS-Udine, ETH-Zürich, USGS-Virginia und INGV-Rom. Für den Betrieb der Software und die Ausarbeitung der seismischen Daten *post-eventum* stützt man sich auf die ZAMG in Wien. Die Kompetenzen zum Thema Erdbebengefahr liegen beim Amt für Geologie und Baustoffprüfung, während die Instandhaltung des seismischen Netzes durch den Landesfunkdienst der Agentur für Bevölkerungsschutz garantiert wird.



Abb. 25: Positionen der Landesmessstationen

Eventuelle Informationsmeldungen nach Erdbebenereignissen sind an vorgegebene Schwellenwerte gebunden. Das Landesnetz registriert ohnehin zahlreiche lokale Beben mit geringer Magnitudo; sie sind die seismische Basisaktivität des Territoriums. Der Großteil dieser Erschütterungen mit einer lokalen Magnitudo (MI) kleiner als 2.5 kann von der Bevölkerung nicht wahrgenommen werden. Die Verteilung der Epizentren der Erdbeben 2016 bestätigt die aufgezeichneten Daten des letzten Jahrzehntes, wobei eine andauernde mikroseismische Aktivität der Zone Obervinschgau – Taufers im Münstertal – Ortlergruppe bekannt ist, eine zweite Zone folgt der Periadriatischen Naht (Judikarienlinie – Ultental – Pustertal) und eine dritte befindet sich westlich des Brennerpasses.

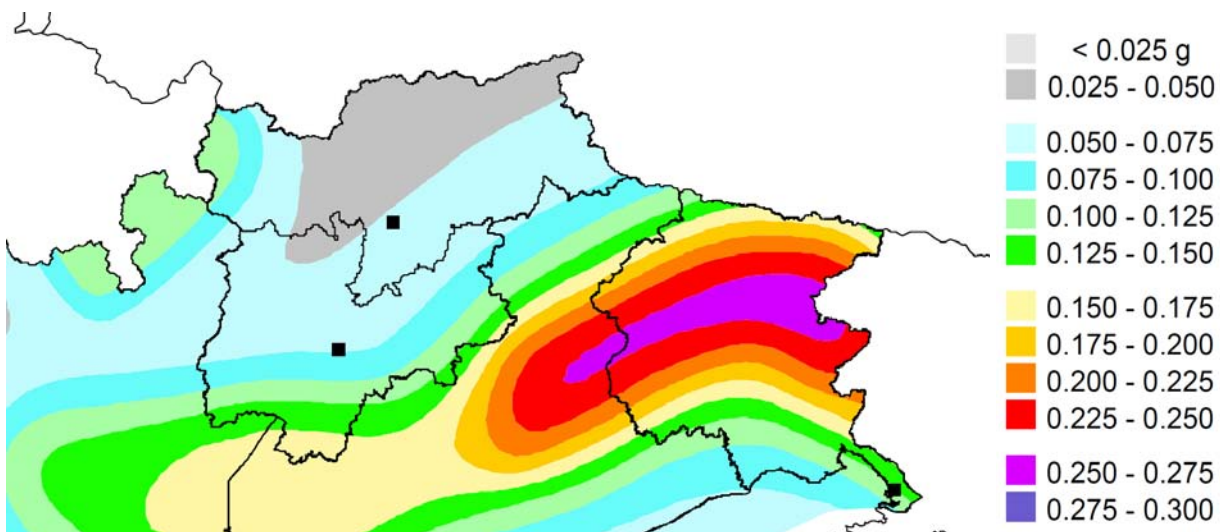


Abbildung 26: Karte der Erdbebengefahr (ausgedrückt als maximale Bodenbeschleunigung mit einer Überschreitungswahrscheinlichkeit von 10 % in 50 Jahren, bezogen auf starre Böden) für Nordostitalien (Quelle INGV – Mailand)

7.1 STATISTIK

Die Provinz Bozen bleibt auch aufgrund der Entwicklung der nationalen Erdbebenklassifikation der letzten 15 Jahre ein Gebiet mit relativ niedriger Seismizität, in dem gemäß der aktuellen historischen und geodynamischen Erkenntnisse jedoch Erdbebenereignisse mit einer MI gleich 5 zu erwarten sind. Die Bautätigkeit im Land wird durch die Technischen Baunormen NTC von 2008 geregelt, wobei die seismischen Beschleunigungen des Projektes Punkt für Punkt berechnet und die topographischen und stratigraphischen Bedingungen berücksichtigt werden müssen, bezogen auf die Lebensdauer des Bauwerkes.

Für die uns umgebenden Regionen wurde 2016 eine niedrigenergetische seismische Aktivität registriert, im Inntal, Zone Innsbruck, mit einem möglichen Zusammenhang mit den Störungen der Brennerabschiebung. Stärkere Beben haben hingegen das Gebirgsvorland des Unteren Trentino (Garda), die venezischen Voralpen (Störung Schio-Vicenza) und die Region Friaul betroffen.

Die Messdaten der Stationen enthalten Datum, Uhrzeit (UTC), Ereignisdauer und die Formen der Wellen. Die Korrelation der Daten mehrerer Stationen erlauben es, mit einer hohen Genauigkeit für lokale Beben, die Koordinaten des Epizentrums, die Tiefe des Hypozentrums und die Magnitudo des Bebens zu definieren. Ein leistungsfähiges seismisches Netz mit Sensoren hoher Qualität im Felsuntergrund liefert auch Informationen über andere Naturereignisse oder menschliche Aktivitäten, wie Bergstürze, Sprengungen für Abbau- oder Bautätigkeiten, Bodeneinschläge verschiedener Art. Für das Erkennen solcher nicht seismischen Ereignisse ist die Interpretation der Daten durch einen Seismologen unabdingbar.

Deshalb sind von den 2016 im Land registrierten 123 Erschütterungen auch nur 100 eindeutig als Erdbeben identifiziert worden. Das stärkste Beben ereignete sich am 13.03.2016 in der Gemeinde Graun im Vinschgau und hat eine Magnitudo MI von 3 erreicht.

In Abb. 27 sind zwei seismische Zonen deutlich erkennbar, eine westlich des Brenners, und die andere bereits lang bekannte Zone im Obervinschgau, wo gemäß der nationalen Kartographie der Erdbebengefährdung die höchsten seismischen Beschleunigungen des Landes zu erwarten sind.

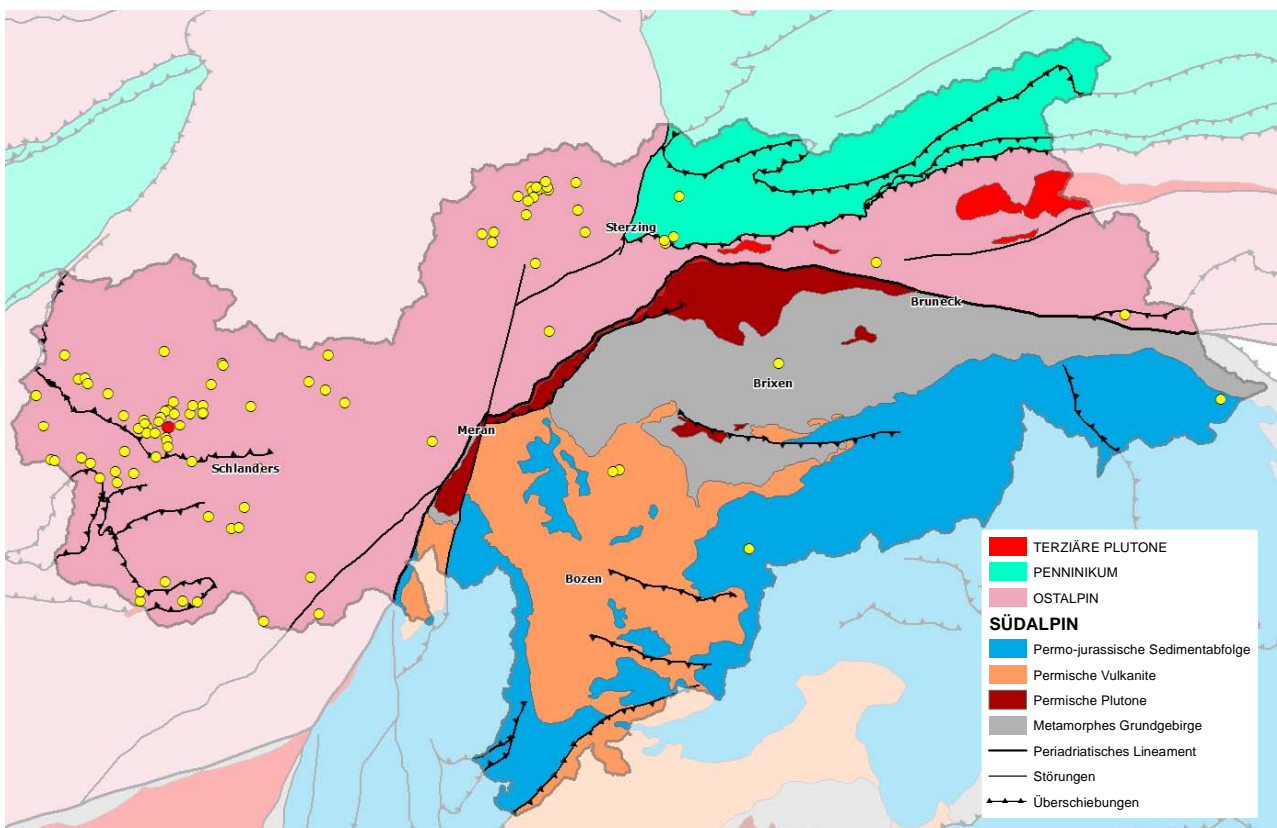


Abbildung 27: geografische Verteilung der Erdbeben im Jahr 2016 in Südtirol. Der rote Punkt ist das einzige Ereignis mit lokaler Magnitudo (MI) größer 2.5 und damit von der Bevölkerung spürbar

7.2 BESONDERE AUFZEICHNUNGEN

Die Empfindlichkeit der Sensoren des seismischen Landesmessnetzes erlaubt nicht nur die Aufzeichnung von Erdbeben, sondern auch der Gezeiten in den Weltmeeren, oder großer Bergstürze; diese Phänomene besitzen allerdings unterschiedliche Wellenformen und werden daher nicht automatisch vom Programm erkannt, das die Alarmierung veranlasst, sondern müssen von erfahrenen Seismologen bearbeitet werden.

19. August 2016: Bergsturz in den Prager Dolomiten

Die durch den Bergsturz von 1.600.000 m³ Gesteinsmaterial (Graue Kalke) von der Kleinen Gaisl freigesetzte seismische Energie wurde mit einem Erdbeben der Magnitudo $M_I=1.8$ gleichgesetzt; das Hauptereignis hatte eine Dauer von 55 Sekunden (siehe auch Kap. 4.2). Die dabei erzeugten seismischen Wellen wurden von mindestens 32 Messstationen in Südtirol, Österreich, Deutschland und der Schweiz aufgezeichnet (Analyse: Seismologe Helmut Hausmann, ZAMG-Wien).

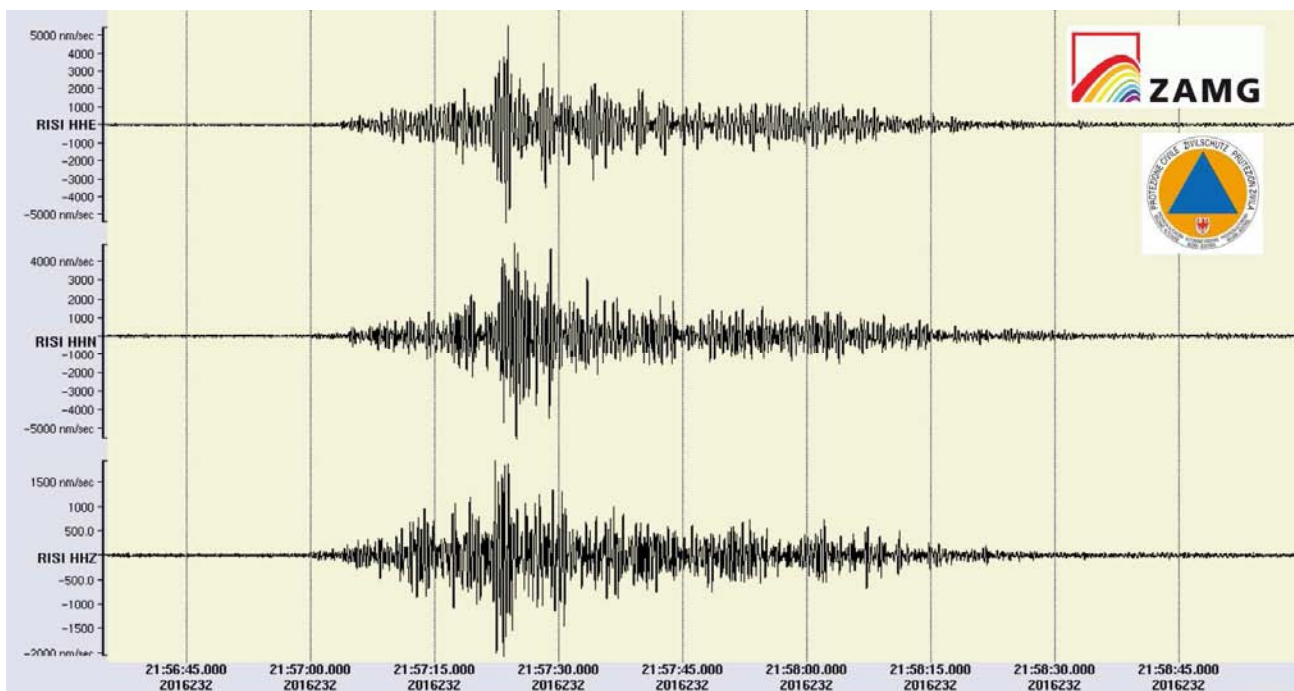


Abbildung 28: Seismogramm der Erschütterungen des Bergsturzes von der Kleinen Gaisl in den Prager Dolomiten



LITERATURVERZEICHNIS

Bosák, P., Ford, D.C., Glazek, J. & Horáček (1989): Paleokarst. A Systematic and Regional Review. Elsevier and Academia, Amsterdam and Praha, Vol. 1, 725 pp.

Brunello, E. (2016): Die Massenbewegung Crëp de Sela bei Corvara (Dolomiten) und deren geologischer Rahmen. Masterarbeit, Universität Innsbruck, 138 pp.

Mair, V., Zischg, A., Lang, K., Tonidandel, D., Krainer, K., Kellerer-Pirklbauer, A., Deline, P., Schoeneich, P., Cremonese, E., Pogliotti, P., Gruber, S., Böckli, L., (2011): PermaNET – Permafrost Long-term Monitoring Network. Synthesebericht. INTERPRAEVENT Schriftenreihe 1, Report 3, Klagenfurt.

Presidenza del Consiglio dei Ministri. Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali – Servizio Geologico, Allegato I Guida alla compilazione della scheda IFFI – Aggiornamento 2005.

Varnes D.J. (1978): Slope movements types and processes. In: R. L. Schuster, R. J. Krizek (eds.) Landslides: Analysis and Control (Special Report 176, pp. 11-33). Transportation Research Board, National Academy of Science, Washington.



Anlage 1: Übersichtstabelle Ereignisdokumentation ED30 (Wassergefahren)

| ED30-Kodex | Datum | Gewässer / Lawinenstrich | Prozesstyp | Schäden an Personen | Schäden an Gebäuden | Schäden an Schutzbauwerken | Schäden an Straßen | Volumen (m ³) |
|------------|------------|--|-----------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------|
| 2016001 | 15/04/2016 | E.130.20 - Vigbach | Rutschung | | | | | 2 000 |
| 2016002 | 15/04/2016 | E.130.20 - Vigbach | Rutschung | | | | | 15 000 |
| 2016003 | 13/06/2016 | F.125 - Tomaseckbach | Murgang | | | X | X | 200 |
| 2016004 | 01/03/2016 | H.75 - Kirchenbach (St. Pankrazbach) | Rutschung | | | X | | 200 |
| 2016005 | 31/05/2016 | 42023 - Lenke Lawine | Lawine | | | | X | 54 000 |
| 2016006 | 01/06/2016 | 42023 - Lenke Lawine | Lawine | | | | X | 36 000 |
| 2016007 | 25/06/2016 | B.300.110 | Murgang | | | X | | 2 670 |
| 2016008 | 05/08/2016 | A.165 | Urbane Überschwemmung | | X | | | 0 |
| 2016009 | 24/06/2016 | J.65 | Murgang | | | | | 0 |
| 2016010 | 28/06/2016 | A.80.5 - Judbach | Sturz | | | X | | 20 |
| 2016011 | 26/06/2016 | A.420.15 - Platzuterwaldbach | Murgang | | | | X | 1 500 |
| 2016012 | 26/06/2016 | - | Murgang | | | | X | 65 |
| 2016013 | 06/03/2016 | 42021 – Alprecht Lawine | Lawine | | | | | 17 500 |
| 2016014 | 01/06/2016 | B.300.50 - Flitzerbach | Murgang | | | X | | 2 000 |
| 2016015 | 26/06/2016 | A.70.5 - Eppanerbach | Urbane Überschwemmung | | | X | X | 3 |
| 2016016 | 26/06/2016 | A.15.50 - Pfusserlahn oder Muehlbach | Urbane Überschwemmung | | | | X | 0 |
| 2016017 | 25/06/2016 | G.110 - Mainlechnerbach | Murgang | | | | | 1 500 |
| 2016018 | 10/07/2016 | A.200.5.5 | Murgang | | | | X | 1 275 |
| 2016019 | 10/07/2016 | A.165.15 - Mutbach | Übersarung | | | | | 50 |
| 2016020 | 10/07/2016 | A.165.15.5 - Petererbach | Übersarung | | | | | 30 |
| 2016021 | 10/07/2016 | A.165.20 - Grabbach | Murgang | | | X | | 250 |
| 2016022 | 10/07/2016 | A.195 - Toellgraben | Murgang | | | X | | 12 000 |
| 2016023 | 10/07/2016 | B.605.15 - Tulferbach | Murgang | | | X | X | 400 |
| 2016024 | 10/07/2016 | B.605.80 - Grossbergbach (Fussendrassbach) | Murgang | | | X | X | 2 000 |
| 2016025 | 11/07/2016 | C.335.170.5 - Rotwandbach | Murgang | | | | X | 17 000 |
| 2016026 | 11/07/2016 | A.505.55 - Fallerbach-Valserb. | Murgang | | | X | X | 4 000 |
| 2016027 | 11/07/2016 | C.90 | Murgang | | | | X | 3 000 |



| ED30-Kodex | Datum | Gewässer / Lawinenstrich | Prozesstyp | Schäden an Personen | Schäden an Gebäuden | Schäden an Schutzbauwerken | Schäden an Straßen | Volumen (m ³) |
|------------|------------|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------|
| 2016028 | 11/07/2016 | B.600.120 - Valtigelbach | Murgang | | | X | X | 1 500 |
| 2016029 | 11/07/2016 | A.505.45 - Pedrossbach | Murgang | | X | X | X | 3 004 |
| 2016030 | 11/07/2016 | B.600.35.90 - | Murgang | | | | X | 2 000 |
| 2016031 | 11/07/2016 | B.600.105 - Entholzbach | Murgang | | | X | X | 500 |
| 2016032 | 11/07/2016 | B.600.35.95 - | Murgang | | | | X | 30 500 |
| 2016033 | 11/07/2016 | A.505 - Karlinbach | Überschwemmung - Hochwasser | | | X | | 1 000 |
| 2016034 | 12/07/2016 | E.225 - Paruabach | Übersarung | | | | | 0 |
| 2016036 | 12/07/2016 | G.205 - Schoenbichlbach (Kellerbach) | Murgang | | | | | 2 752 |
| 2016037 | 12/07/2016 | G.230.15 - Plattenbach | Murgang | | | | X | 90 |
| 2016038 | 12/07/2016 | C.335.170.5 - Rotwandbach | Murgang | | | | X | 0 |
| 2016039 | 12/07/2016 | A.340 - Gadriabach | Murgang | | | X | | 2 500 |
| 2016040 | 25/06/2016 | G.230.15 - Plattenbach | Murgang | | | | X | 500 |
| 2016041 | 02/07/2016 | G.220 - Dorfbach | Murgang | | | X | X | 850 |
| 2016042 | 30/06/2016 | J.15 - Kolberbach | Murgang | | | | | 600 |
| 2016043 | 10/07/2016 | A.165 | Urbane Überschwemmung | | X | | X | 40 |
| 2016044 | 12/07/2016 | F.245.20 | Murgang | | | | X | 3 000 |
| 2016045 | 12/07/2016 | A.400.125 - Zopbach | Murgang | | | X | X | 2 200 |
| 2016046 | 11/07/2016 | A.505.60 - Pleiferbach | Übersarung | | | | | 75 |
| 2016047 | 12/07/2016 | - | Übersarung | | | | X | 75 |
| 2016048 | 10/07/2016 | A.200 - Zielbach | Übersarung | | | X | | 16 000 |
| 2016049 | 11/07/2016 | A.505.65 - Patzinbach | Übersarung | | | X | X | 150 |
| 2016050 | 12/07/2016 | E.230 - St. Kassian-Bach | Rutschung | | | | X | 4 000 |
| 2016051 | 11/07/2016 | D.115 - Egelsbach (Egelsbacherb.) | Murgang | | | | | 0 |
| 2016052 | 11/07/2016 | D.140.210 - Knollbach (Lappacherbach) | Murgang | | | | X | 0 |
| 2016053 | 11/07/2016 | D.140.230.5.25 - | Murgang | | | | | 195 |
| 2016054 | 11/07/2016 | D.140.220 - Rinsbacherbach | Übersarung | | | | X | 0 |
| 2016055 | 24/06/2016 | E.200 - Ciasóbach | Murgang | | | X | | 0 |
| 2016056 | 24/06/2016 | E.195 - Colzbach | Murgang | | | | X | 2 500 |



| ED30-Kodex | Datum | Gewässer / Lawinenstrich | Prozesstyp | Schäden an Personen | Schäden an Gebäuden | Schäden an Schutzbauwerken | Schäden an Straßen | Volumen (m ³) |
|------------|------------|--|-----------------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------|
| 2016057 | 24/06/2016 | C.305 - Wielenbach | Murgang | | | | | 0 |
| 2016058 | 02/07/2016 | C.330.25.5 | Murgang | | | | X | 0 |
| 2016059 | 26/07/2016 | A.340 - Gadriabach | Murgang | | | X | | 1 800 |
| 2016060 | 05/08/2016 | G.195 - Heimatscheintal | Übersarung | | | X | | 0 |
| 2016061 | 05/08/2016 | G.200 | Übersarung | | | | X | 2 |
| 2016062 | 05/08/2016 | G.180 | Übersarung | | | | X | 8 |
| 2016063 | 05/08/2016 | - | Übersarung | | | | X | 50 |
| 2016064 | 05/08/2016 | G.170 | Übersarung | | | | X | 8 |
| 2016065 | 05/08/2016 | G.145.5.10 | Übersarung | | | | X | 3 |
| 2016066 | 05/08/2016 | G.145.5.5 - Abelhofbach u. quelle | Übersarung | | | | X | 150 |
| 2016067 | 05/08/2016 | B.600.75 - Kerschbaumerbach | Übersarung | | | | | 500 |
| 2016068 | 05/08/2016 | B.600 - Mareiterbach | Überschwemmung - Hochwasser | | | | X | 0 |
| 2016069 | 05/08/2016 | A.400.40 - Platzbach | Murgang | | | | X | 250 |
| 2016071 | 05/08/2016 | G.270 - Sandbach | Übersarung | | | | X | 0 |
| 2016072 | 05/08/2016 | G.90 | Murgang | | X | | X | 0 |
| 2016073 | 05/08/2016 | G.230.15 - Plattenbach | Murgang | | | | X | 30 |
| 2016074 | 05/08/2016 | G.35 - Finsterbach | Murgang | | | X | X | 15 000 |
| 2016075 | 05/08/2016 | G.75 - Eichbergbach | Übersarung | | | | | 1 800 |
| 2016076 | 05/08/2016 | G.80 | Murgang | | | | X | 1 200 |
| 2016077 | 05/08/2016 | H.25 - Greifuresbach (Hoeller-oder Pawiglbach) | Übersarung | | | X | X | 2 000 |
| 2016078 | 05/08/2016 | G.130 - Schafflerbach | Murgang | | | X | X | 50 |
| 2016079 | 05/08/2016 | G.145 - Widnerbach | Übersarung | | | | | 2 |
| 2016080 | 05/08/2016 | G.265 - Bruggerbach | Übersarung | | | | | 6 |
| 2016081 | 05/08/2016 | G.220 - Dorfbach | Übersarung | | | | X | 200 |
| 2016082 | 05/08/2016 | B.600.65 - Foltsheneibach | Übersarung | | | | X | 0 |
| 2016083 | 05/08/2016 | B.600.120 - Valtigelbach | Übersarung | | | | | 10 |
| 2016084 | 10/07/2016 | A.200.5 - Holerbach | Murgang | | | | X | 1 675 |
| 2016085 | 05/08/2016 | B.600.10.15 - Sennerbergbach | Murgang | | | | X | 400 |



| ED30-Kodex | Datum | Gewässer / Lawinenstrich | Prozesstyp | Schäden an Personen | Schäden an Gebäuden | Schäden an Schutzbauwerken | Schäden an Straßen | Volumen (m ³) |
|------------|------------|---|------------|---------------------|---------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------|
| 2016086 | 05/08/2016 | B.600.10.15 - Sennerbergbach | Murgang | | | | | 3 500 |
| 2016087 | 05/08/2016 | B.600.95 - Stiperbach | Murgang | | | | X | 300 |
| 2016088 | 29/08/2016 | E.145 - Wengenerbach | Murgang | | | | X | 0 |
| 2016089 | 11/08/2016 | E.250.10 - Cedlabach | Rutschung | | | | X | 9 000 |
| 2016090 | 16/05/2016 | E.80.50 - Foscedurabach (Hochalmbach) Ciamaor | Murgang | | | | | 6 500 |
| 2016091 | 16/05/2016 | E.80.65 - Pezzeibach | Murgang | | | | X | 36 400 |
| 2016092 | 04/09/2016 | I.90 - Rafflergrabenbach | Übersarung | | X | | X | 0 |
| 2016093 | 04/09/2016 | I.85 - Rabanser-Q. | Übersarung | | | | X | 0 |
| 2016094 | 04/09/2016 | I.65 - Badbach (St. Peterer) | Murgang | | | X | | 500 |
| 2016095 | 04/09/2016 | I.60 - Trognerbach | Übersarung | | | | X | 0 |
| 2016096 | 04/09/2016 | I.55 - Tan rzerbach | Murgang | | | | X | 20 |
| 2016097 | 04/09/2016 | I.50 | Murgang | | | | X | 10 |
| 2016098 | 04/09/2016 | I.30 - Tschoeveserbach | Übersarung | | | X | | 0 |
| 2016099 | 04/09/2016 | B.240.5 | Übersarung | | | | X | 0 |
| 2016100 | 30/08/2016 | E - Gaderbach | Rutschung | | | | | 0 |
| 2016101 | 04/09/2016 | B.605.90 | Murgang | | | | | 1 200 |
| 2016102 | 04/09/2016 | B.605.100 Langstaudenbach | Murgang | | | | X | 300 |
| 2016103 | 04/09/2016 | B.605.110 - Überwasserbach | Murgang | | | X | | 1 500 |
| 2016104 | 29/08/2016 | A.355.25 | Murgang | | | | X | 1 201 |
| 2016105 | 05/08/2016 | A.130.15 - Pfreinserbach | Übersarung | | | X | | 1 600 |



Anlage 2: Übersichtstabelle Ereignisdokumentation IFFI (Massenbewegungen)

| IFFI-Kodex | Datum | Prozesstyp | Ortschaft | Gemeinde | Schäden an Personen | Schäden an Gebäuden | Schäden an Schutzbauwerken | Schäden an Straßen |
|------------|------------|-------------|---|-----------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|--------------------|
| 57200100 | 05/01/2016 | Steinschlag | SS241 km 4+300 | Karneid | | | | |
| 57350100 | 08/01/2016 | Rutschung | LS059 km 1+500 | Montan | | | | |
| 18791500 | 10/01/2016 | Steinschlag | SS042 km 223+950 | Kaltern a.d.W. | | | | |
| 47970200 | 11/01/2016 | Steinschlag | LS165 km 218+300 | Terlan | | X | | |
| 57860100 | 11/01/2016 | Steinschlag | SS508 km 13+400 | Sarnatal | | | | |
| 57210100 | 12/01/2016 | Hangmure | Haus Plankl, Niedervintl | Vintl | | X | | |
| 57870100 | 20/01/2016 | Steinschlag | Gantkofel | Eppan a.d.W. | | | | X |
| 57380100 | 26/01/2016 | Steinschlag | LS044 km 4+850 | Rasen-Antholz | | | | |
| 57220100 | 03/02/2016 | Rutschung | LS132 km 14+600 | Karneid | | | | X |
| 6510600 | 15/02/2016 | Steinschlag | SS038 km 183+240 | Naturns | | | | |
| 4451000 | 17/02/2016 | Steinschlag | Südeinfahrt Branzoll | Branzoll | | | X | |
| 57510100 | 22/02/2016 | Steinschlag | SS508 km 41+800 | Sarnatal | | | | |
| 57230100 | 02/03/2016 | Rutschung | Truccistraße | Kaltern a.d.W. | | | | X |
| 3231900 | 03/03/2016 | Steinschlag | SS242 km 0+650 | Waidbruck | | | | |
| 7521400 | 04/03/2016 | Steinschlag | Kennedystraße | Leifers | | X | | |
| 7521300 | 04/03/2016 | Steinschlag | exSS012 Kreisverkehr Mazzerol | Leifers | | | | |
| 57880100 | 08/03/2016 | Steinschlag | LS131 km 1+150 | Kurtatsch a.d.W. | | | | |
| 47580200 | 08/03/2016 | Steinschlag | Radweg Bozen- Kaltern, Etschbrücke | Bozen | | | X | |
| 3232000 | 14/03/2016 | Steinschlag | SS242 km 1+800 | Waidbruck | | | | |
| 57520100 | 17/03/2016 | Steinschlag | LS133 km 1+250 | Karneid | | | | |
| 4210300 | 18/03/2016 | Steinschlag | Wanderwege 2 und 2A Perdonig | Eppan a.d. W. | | | | |
| 57540100 | 20/03/2016 | Steinschlag | Zufahrtsstraße Burg Hocheppan | Eppan a.d. W. | | | | |
| 57530100 | 22/03/2016 | Steinschlag | Hoflerhof, Atzwang | Ritten | | X | | |
| 57550100 | 24/03/2016 | Rutschung | LS065 km 20+365 | Tiers | | | | X |
| 5012600 | 29/03/2016 | Steinschlag | SS241 km 15+450 | Deutschnofen | | | | |
| 14980200 | 29/03/2016 | Steinschlag | LS003 km 18+800 | Schnals | | | | X |
| 5081200 | 30/03/2016 | Steinschlag | Brantental | Leifers | | | | |
| 57560100 | 30/03/2016 | Steinschlag | Schernag | Tisens | | | | |
| 57390100 | 30/03/2016 | Steinschlag | SS244 km 13+320 | St.Martin in Thurn | | | | |
| 10380800 | 30/03/2016 | Steinschlag | SS042 km 223+550 | Kaltern a.d.W. | | | | |
| 57890100 | 06/04/2016 | Steinschlag | Brenntalerweg | Kurtatsch a.d.W. | | | | |
| 57900100 | 06/04/2016 | Steinschlag | GS Alter Graunerweg | Kurtatsch a.d.W. | | | | |
| 57910100 | 07/04/2016 | Hangmure | LS65 km 28+700 | Welschnofen | | | | X |
| 5716400 | 08/04/2016 | Steinschlag | SS508 km 6+450 | Jenesien | | | | |
| 260400 | 09/04/2016 | Steinschlag | Zufahrtsstraße Aichnerhöfe, St. Sigmund | Kiens | | | | |
| 30650200 | 12/04/2016 | Steinschlag | LS59 km 4+000 | Truden i.N. | | | | |
| 57950100 | 14/04/2016 | Steinschlag | Bauhof Forst Karthaus | Schnals | | X | | |
| 4493600 | 26/04/2016 | Steinschlag | LS024 km 6+170 | Völs am Schlern | | | | |
| 57260100 | 29/04/2016 | Kippen | Oberpartegger Hof | Villanders | | | | |
| 4631200 | 30/04/2016 | Steinschlag | Tappeinerpromenade | Meran | | | | |
| 5081300 | 04/05/2016 | Steinschlag | Zur Mühle Brantental | Deutschnofen | | | | |
| 3232100 | 06/05/2016 | Steinschlag | SS242 km 1+950 | Waidbruck | | | | |
| 57920100 | 17/05/2016 | Steinschlag | La Mulins | St.Christina i.P. | | | | |



| IFFI-Kodex | Datum | Prozesstyp | Ortschaft | Gemeinde | Schäden an Personen | Schäden an Gebäuden | Schäden an Schutzbauwerken | Schäden an Straßen |
|------------|------------|-------------|--|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|--------------------|
| 57250100 | 18/05/2016 | Rutschung | Col Marlan, Gran Fosse, Pezzeibach E.80.65 | Wengen | | | | |
| 5172300 | 26/05/2016 | Steinschlag | LS024 km 21+300 | Kastelruth | | | X | |
| 57410100 | 27/05/2016 | Steinschlag | Bergwerksmuseum Prettau | Prettau | | X | | |
| 55880200 | 30/05/2016 | Steinschlag | Vogelsangstraße 11 | Schlanders | | | | |
| 19730300 | 31/05/2016 | Steinschlag | SS620 km 5+588 | Deutschnofen | | | | |
| 38340200 | 03/06/2016 | Steinschlag | Trauttmansdorff | Meran | | | | |
| 5172400 | 06/06/2016 | Steinschlag | Tisnerbach, Baustelle WLVSüd | Kastelruth | | | | |
| 57930100 | 08/06/2016 | Rutschung | Mühlweg | Tiers | | | | |
| 57270100 | 08/06/2016 | Kippen | Wohnhaus 25, Aberstückl | Sarntal | | | | |
| 48990200 | 09/06/2016 | Steinschlag | LS165 km 221+900 | Jenesien | | | X | |
| 29800300 | 10/06/2016 | Steinschlag | Kofler Hof | Nals | | | | |
| 57940100 | 13/06/2016 | Rutschung | GS Glaning-Oberglaning | Jenesien | | | | |
| 53540200 | 13/06/2016 | Rutschung | GS Flaas Afing | Jenesien | | | | X |
| 18040200 | 14/06/2016 | Steinschlag | Eisenbahn Kardaun | Karneid | | | | |
| 57630100 | 15/06/2016 | Komplex | Matscheralm | Mals | | | | |
| 57760100 | 15/06/2016 | Steinschlag | LS135 km 13+800 | Sarntal | | | X | |
| 57620100 | 16/06/2016 | Steinschlag | Gasthof Valzurg | Karneid | | | | |
| 4560300 | 16/06/2016 | Hangmure | Höllentalbach | Tramin a.d. W. | | | | |
| 57280100 | 16/06/2016 | Steinschlag | LS053 km 0+500 | Schnals | | | | X |
| 51560100 | 23/06/2016 | Steinschlag | Bletterbachschlucht | Aldein | | | | |
| 260500 | 23/06/2016 | Steinschlag | Laimeggerhof, St. Sigmund | Kiens | | | | |
| 47970200 | 25/06/2016 | Steinschlag | Parkplatz Restaurant Gaudi | Terlan | | | | |
| 57960100 | 25/06/2016 | Hangmure | SS242 km 22+400 Plan | Wolkenstein i.G. | | | | |
| 57320100 | 27/06/2016 | Hangmure | LS155 km 1+450 | Sand in Taufers | | | | X |
| 371400 | 27/06/2016 | Murgang | SS42 km 224+050 Mendel | Kaltern a.d. W. | | | X | X |
| 371500 | 27/06/2016 | Murgang | SS42 km 224+500 Mendel | Kaltern a.d. W. | | | | X |
| 371600 | 27/06/2016 | Murgang | SS42 km 225 Mendel | Kaltern a.d. W. | | | X | X |
| 52090100 | 29/06/2016 | Rutschung | LS029 km 11+900 | Brixen | | | | |
| 57400100 | 06/07/2016 | Komplex | Hartdegen Weg Nr. 8 | Sand in Taufers | | | | |
| 28050300 | 06/07/2016 | Steinschlag | Ahornacher Wiesen | Sand in Taufers | | | | X |
| 52760100 | 07/07/2016 | Rutschung | Wieserhof Reinswald | Sarntal | | | | |
| 57420100 | 11/07/2016 | Murgang | LS044 km 17+700 | Rasen-Antholz | | | | X |
| 57300100 | 13/07/2016 | Steinschlag | LS074 km 1+600 | Feldthurns | | | | X |
| 57830100 | 20/07/2016 | Rutschung | Freiberger Mahd | Kastelbell-Tschars | | | | |
| 58040100 | 02/08/2016 | Steinschlag | Forstweg Rotwand Altrei | Altrei | | | | |
| 57360100 | 04/08/2016 | Rutschung | Riffian | Riffian | | | | |
| 57640100 | 04/08/2016 | Rutschung | Meraner Höhenweg | Riffian | | | | |
| 57650100 | 04/08/2016 | Rutschung | Gasthof Walde | Riffian | | | | |
| 57660100 | 04/08/2016 | Rutschung | Könighof | Riffian | | | | |
| 57670100 | 04/08/2016 | Rutschung | Güterweg Vernuer | Riffian | | | | |
| 57680100 | 04/08/2016 | Rutschung | Wegerhof | Riffian | | | | X |
| 57690100 | 04/08/2016 | Rutschung | Bucherhöfe | Riffian | | | | X |



| IFFI-Kodex | Datum | Prozesstyp | Ortschaft | Gemeinde | Schäden an Personen | Schäden an Gebäuden | Schäden an Schutzbauwerken | Schäden an Straßen |
|------------|------------|-------------|--|------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|--------------------|
| 57710100 | 04/08/2016 | Rutschung | Feldweg Wiednerhof (1) | Riffian | | | | |
| 57700100 | 04/08/2016 | Rutschung | Wiednerhof | Riffian | | X | | |
| 57720100 | 04/08/2016 | Hangmure | Feldweg Wiednerhof (2) | Riffian | | | | |
| 57730100 | 04/08/2016 | Murgang | G.90 | Riffian | | | | |
| 57770100 | 04/08/2016 | Hangmure | Zufahrt Hammele (1) | Riffian | | | | |
| 57780100 | 04/08/2016 | Hangmure | Zufahrt Hammele (2) | Riffian | | | | |
| 57790100 | 04/08/2016 | Hangmure | Zufahrt Hammele (3) | Riffian | | | | |
| 57800100 | 04/08/2016 | Hangmure | Zufahrt Oberegghof (1) | Riffian | | | | X |
| 57810100 | 04/08/2016 | Murgang | Zufahrt Oberegghof (2) | Riffian | | | | |
| 57240100 | 04/08/2016 | Rutschung | Riffian | Kuens | | | | |
| 57290100 | 04/08/2016 | Rutschung | Riffian | Kuens | | | | |
| 57820100 | 05/08/2016 | Murgang | Landesfischzucht | Schenna | | X | | |
| 32830400 | 08/08/2016 | Rutschung | LS013 km 2+050 | Eppan a.d. W. | | | | |
| 5370600 | 09/08/2016 | Steinschlag | SS243 km 3+500 - 4+000 | Wolkenstein i.G. | | | | |
| 58010100 | 09/08/2016 | Rutschung | GS Afing-Flaas | Jenesien | | | | |
| 57340100 | 11/08/2016 | Hangmure | Güterweg Frondeigen | Toblach | | | | |
| 111600 | 13/08/2016 | Steinschlag | Madruttner Wand | Neumarkt | | | | |
| 49600200 | 15/08/2016 | Steinschlag | Scholerweg | Terlan | | | | |
| 7511000 | 16/08/2016 | Steinschlag | Breitenbergerstraße | Leifers | | | | |
| 57430100 | 16/08/2016 | Steinschlag | Kleine Gaisl | Prags | | | | |
| 18650500 | 22/08/2016 | Steinschlag | LS136 km 7+700 | Jenesien | | | X | |
| 57970100 | 26/08/2016 | Steinschlag | LS081 km 2+750 | Gais | | | | X |
| 57440100 | 26/08/2016 | Steinschlag | Radweg Longega - Pikolein | Enneberg | | | | |
| 57980100 | 30/08/2016 | Steinschlag | SS243 km 3+800 | Wolkenstein i.G. | | | | |
| 58000100 | 30/08/2016 | Murgang | Jimmy Hütte | Wolkenstein i.G. | | | | X |
| 57330100 | 04/09/2016 | Murgang | SS242 km 4+800, Tanirzerbach | Lajen | | | | X |
| 57990100 | 06/09/2016 | Hangmure | SS242 km 7+000 | Lajen | | | | X |
| 58020100 | 06/09/2016 | Steinschlag | SS42 km 221+650 Kehre 13 | Kaltern a.d. W. | | | | |
| 22790300 | 10/09/2016 | Steinschlag | GP598/1 KG Burgstall | Burgstall | | | | |
| 6201400 | 16/09/2016 | Hangmure | La Crusc | Abtei | | | | |
| 55400200 | 17/09/2016 | Steinschlag | SS242 km 13+050 | Lajen | | | X | |
| 7510900 | 17/09/2016 | Steinschlag | SS012 km 427+600 | Leifers | | | X | |
| 58030100 | 23/09/2016 | Steinschlag | SS620 1+550 Straßenstützpunkt Stenk | Deutschnofen | | X | | |
| 19271100 | 30/09/2016 | Steinschlag | LS014 km 21+150 | Margreid a.d. W. | | | | |
| 57590100 | 17/10/2016 | Steinschlag | Jaufenstraße | Innichen | | | | |
| 17800200 | 20/10/2016 | Steinschlag | SS508 km 5+750 Tunnel 7-8 | Jenesien | | | | |
| 50190200 | 21/10/2016 | Steinschlag | GS Salurn-Garbe | Salurn | | | | |
| 58050100 | 26/10/2016 | Steinschlag | Haus Nr. 31, Blumau | Karneid | | X | | |
| 57610100 | 31/10/2016 | Rutschung | Zufahrtsstraße Ebenhof-Ölweide-Schusterstall | Karneid | | | | |
| 5716500 | 06/11/2016 | Steinschlag | LS073 km 3+600 | Bozen | | | | |
| 57600100 | 07/11/2016 | Steinschlag | Zenobergstraße | Meran | | | | |



| IFFI-Kodex | Datum | Prozesstyp | Ortschaft | Gemeinde | Schäden an Personen | Schäden an Gebäuden | Schäden an Schutzbauwerken | Schäden an Straßen |
|------------|------------|-------------|--|------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|--------------------|
| 50920200 | 10/11/2016 | Steinschlag | Zufahrt Hofstelle Egger in Gissmann | Ritten | | | | |
| 49660200 | 16/11/2016 | Rutschung | Baustelle St. Magdalena | Bozen | | | | |
| 57840100 | 24/11/2016 | Steinschlag | SS241 km 4+300 | Karneid | | | | |
| 29800400 | 25/11/2016 | Steinschlag | Koflerhof | Nals | | | | X |
| 5012500 | 25/11/2016 | Steinschlag | SS241 km 14+550 | Deutschnofen | | | X | |
| 58070100 | 29/11/2016 | Steinschlag | Gaulpromenade, Zugang Eislaufplatz | Lana | | | | |
| 58060100 | 02/12/2016 | Komplex | Forststraße Laubmesser Stefansdorf | St.Lorenzen | | | | X |
| 57740100 | 20/12/2016 | Steinschlag | Daunei | Wolkenstein i.G. | | | | |
| 48600200 | 22/12/2016 | Steinschlag | SS048 km 10+250 | Montan | | | | |
| 350200 | 28/12/2016 | Steinschlag | Trogerbach – Sarlkofel | Toblach | | | | |
| 57750100 | 28/12/2016 | Steinschlag | Kreisverkehr – Eingang Eggental | Karneid | | | | |



Anlage 3: Übersichtstabelle Ereignisdokumentation LAKA (Lawinen)

| LAKA-Kodex | Lawinestrich | Gemeinde | Località | Prozesstyp | Schäden an Personen | Schäden an Gebäuden | Waldschäden | Schäden an Schutzbauwerken | Schäden an Straßen |
|----------------|--|----------|---------------------|--------------|---------------------|---------------------|-------------|----------------------------|--------------------|
| 5104020160306a | 51040 – Spitzleit Lawine | Tirol | Talbauer | Staublawine | | | | | |
| 4307420160306a | 43074 - Zösenwiesen Lawine | Mühlwald | Zösenberg | Staublawine | | | | | |
| 4605520160306a | 46055 – Les Otes | Enneberg | Pederú | Gleitschnee | | | | | |
| 8409320160307a | 84093 - Madritschspitz Lawine | Stelvio | Skigebiet Madritsch | Fliesslawine | | | | | |
| 5103720160306a | 51037 – Breitlahner-Schwarzbach Lawine | Tirol | Bretilahnerbach | Staublawine | | | X | | |
| 7211720160301a | 72117 – Regatschas Lawine | Gsies | Karbach | Staublawine | | | X | | |
| 7303020160307a | 73030 – Anderter Albl Lawine | Sexten | Fischleintal | Staublawine | | X | X | | X |



Anlage 4: Übersichtstabelle Ereignisdokumentation AIB (Waldbrände)

| Kodex | Datum | Gemeinde | Ortschaft | Ursache | Fläche (m ²) |
|----------|------------|--------------------|-------------------------|---|--------------------------|
| 00000345 | 05/02/2016 | Kaltern a.d.W. | Biotop Kalterersee | Weggeworfene Zigarettenstummel oder Zündhölzer entlang des Wegenetzes | 3000 |
| 00000346 | 16/03/2016 | Castelrotto | Pf7059/2 | Nicht bestimmbar | 30 |
| 00000347 | 29/03/2016 | Bozen | Haslach | Weggeworfene Zigarettenstummel oder Zündhölzer entlang des Wegenetzes | 20 |
| 00000349 | 03/05/2016 | S.Lorenzen | Sonnenburg | Weggeworfene Zigarettenstummel oder Zündhölzer entlang des Wegenetzes | 10 |
| 00000350 | 03/04/2016 | S.Martin i. P. | Pf1505 | Nicht bestimmbar | 100 |
| 00000351 | 24/06/2016 | Enneberg | Ciamin-munt da Rina | Blitzeinschläge | 80 |
| 00000352 | 03/08/2016 | Aldein | Göller/Branzollersteig | Nicht bestimmbar | 20 |
| 00000353 | 18/08/2016 | Latsch | Pf 2067/1 | Nicht bestimmbar | 4 |
| 00000354 | 18/08/2016 | Kastelbell-Tschars | Plärchenboden | Blitzeinschläge | 4 |
| 00000355 | 30/09/2016 | Innichen | Pf 248/1 | Nicht bestimmbar | 100 |
| 00000356 | 08/10/2016 | Bozen | Klausalm | Freizeit- und Tourismusaktivitäten | 50 |
| 00000357 | 08/10/2016 | Bozen | Klausalm | Funkenflug im Bahnverkehr | 30 |
| 00000358 | 18/11/2016 | Jenesien | Pf 2969/2 | Nicht bestimmbar | 100 |
| 00000359 | 23/12/2016 | Pfalzen | Ladestatt-Koflerstrasse | Nicht bestimmbar | 40 |
| 00000360 | 27/12/2016 | Schlanders | Göflan | Nicht bestimmbar | 250 |