



NATURGEFAHREN REPORT 2022



Abschlussbericht der
Ereignisdokumentation



naturgefahren.provinz.bz.it



Autonome Provinz Bozen

Verantwortliche

Willigis Gallmetzer

Amt Landeswarnzentrum

Volkmar Mair

Amt für Geologie und Baustoffprüfung

Fabio De Polo

Funktionsbereich Wildbachverbauung

Günther Unterthiner

Abteilung Forstwirtschaft

Koordinierung und Redaktion

Omar Formaggioni

Text, Graphik und Übersetzung

Massimo Bortoli

Claudio Carraro

Daniel Costantini

Stefan Ghetta

Kathrin Lang

Pierpaolo Macconi

Diego Mantovani

Luca Messina

Rudi Nadalet

Christoph Oberschmied

Dieter Peterlin

Monika Rabanser

Claudia Strada

Auf dem Einband, im Uhrzeigersinn:

- *Murgang, Kogbach, Gemeinde Brenner*
- *Blockschlag auf der Landesstraße 3, Gemeinde Schnals*
- *Waldbrand im Frauwaal, Gemeinde Prad am Stilfser Joch*
- *Murgang, Bronsarabach, St. Martin in Thurn*
- *Oberdorf Lawine und Zösenwiesen Lawine, Gemeinde Mühlwald*
- *Murgang, Furkelbach, Gemeinde Olang*



INHALTVERZEICHNIS

1. Einleitung

2. Allgemeine Informationen

2.1 Wetterbedingungen

2.2 Statistik

3. Hydrologie

3.1 Bedeutende Durchflussmengen

3.2 Schwebstofffracht der Etsch

4. Wassergefahren

4.1 Statistik

4.2 Bedeutende Ereignisse

5. Massenbewegungen

5.1 Statistik

5.2 Bedeutende Ereignisse

6. Lawinen

6.1 Statistik

6.2 Bedeutende Ereignisse

7. Waldbrände

7.1 Statistik

7.2 Neugierde

7.3 Bedeutende Ereignisse

8. Biotische Gefahren

8.1 Borkenkäfer

9. Erdbeben

9.1 Statistik

10. Trockenheit – Hitzewellen

10.1 Trockenheit und Wasserknappheit



Bronsarabach – St. Martin in Thurn

1. EINLEITUNG

Das Gebirgsland Südtirol ist, aufgrund seiner geologischen und morphologischen Geländegegebenheiten, verschiedenen Naturgefahren unterworfen: Überschwemmungen, Massenbewegungen, Lawinen und Waldbrände sind Phänomene, die sowohl der städtischen Bevölkerung als auch in ländlichen Gebieten bekannt sind.

Der **Report Naturgefahren** liefert einen umfassenden Überblick über die Naturereignisse, 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, welches auch für den Leser benutzerfreundlich und leicht verständlich ist.

Die Ereignisdokumentation und die Verwaltung der erfassten Informationen sind eine wichtige institutionelle Aufgabe der zuständigen Fachämter der Provinz.

Der Nutzen der archivierten Informationen aus den verschiedenen Datenbanken wird von Tag zu Tag größer, auch durch die wachsende Zahl der Anfragen vonseiten jener Personen, die sich mit dem hydrogeologischen Risiko beschäftigen, sowohl aus beruflicher als auch aus wissenschaftlicher Sicht.

Neben dem rein technischen Nutzen sind die Informationen über Ereignisse aus der Vergangenheit, besonders die Foto- und Videodokumentation, ein besonders wirksames Instrument, das bei gezieltem Einsatz die Verbreitung einer Risikokultur innerhalb der Bevölkerung wirkungsvoll unterstützt.

Der **Report Naturgefahren** wird auf dem Naturgefahrenportal der Provinz Bozen (<https://naturgefahren.provinz.bz.it/de/home>) veröffentlicht. Dort finden Sie wichtige und nützliche Informationen zu den Naturgefahren, die unser Gebiet am stärksten bedrohen, sowie Dokumente und Erläuterungen zu den Gefahrenzonenplänen und zum hydrogeologischen Risiko.

Während für gravitative Ereignisse das Jahr 2022 als ein gewöhnliches Jahr angesehen werden kann, gab es andere bedeutende Herausforderungen: Das Jahr 2022 war tatsächlich für einen Großteil von Südtirol das wärmste Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahr 1850. Das bedeutendste meteorologische Ereignis dieses Jahres war eine ausgeprägte Hitzewelle, die ganze 10 Tage im Juli dauerte. Die hohen Temperaturen führten nicht nur zu einem neuen Rekord beim Gletscherschmelzen, sondern begünstigten auch eine überdurchschnittlich hohe Anzahl von Bränden. Das Jahr 2022 begann mit geringen Niederschlägen, die nur teilweise in den folgenden Monaten ausgeglichen wurden: In den südlichen und westlichen Gebieten der Provinz gab es einen Niederschlagsrückgang von 30 bis 40 % gegenüber dem Durchschnitt. Im Juli führte die Wasserkrise zu Maßnahmen wie einem Verbot der Tagesbewässerung, während die hohen Temperaturen und die Trockenheit auch eine weitere Ausbreitung des Borkenkäfers in den Wäldern der Provinz begünstigten.



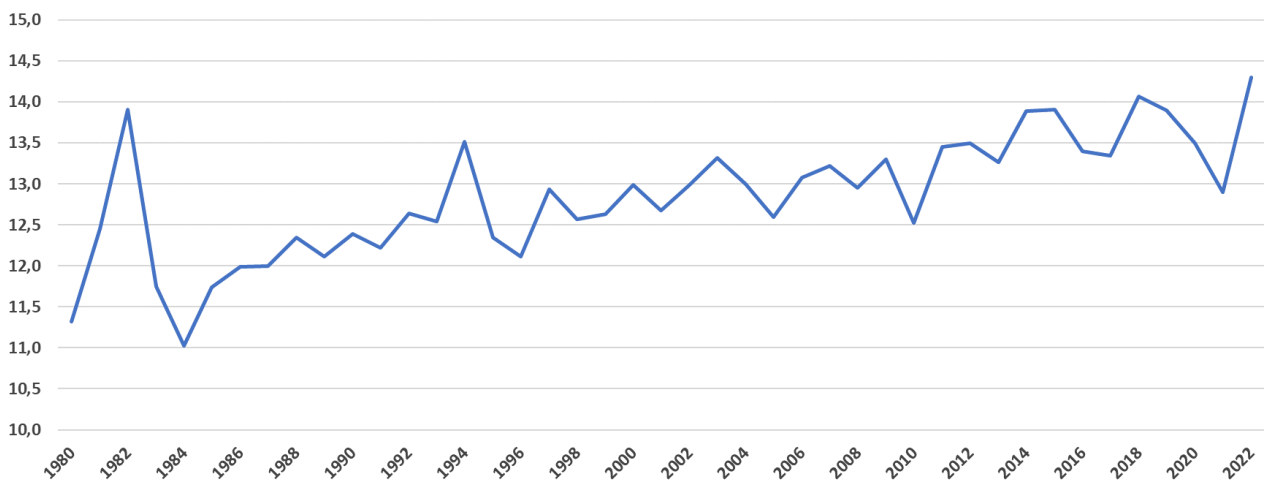
Klammbach – Rasen Antholz

2. ALLGEMEINE INFORMATIONEN

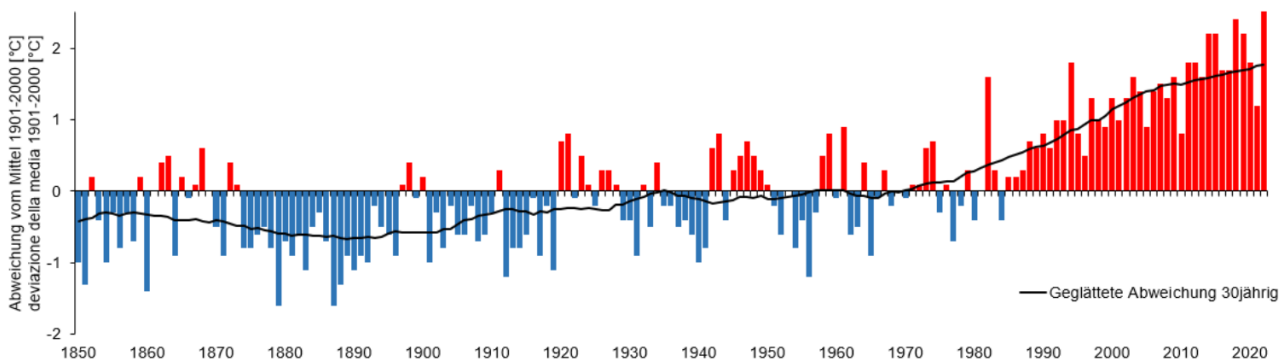
2.1. WETTERBEDINGUNGEN

Dieter Peterlin (Amt für Meteorologie und Lawinenwarnung)

Das Jahr 2022 war im Großteil Südtirol das wärmste Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahre 1850. In Bozen wurde eine Jahresmitteltemperatur von 14,3°C gemessen, das sind 0,2°C über dem bisherigen Höchstwert aus dem Jahre 2018. Auch die meisten anderen Wetterstationen zeigen neue Rekordwerte, lediglich im Pustertal gab es schon mal etwas wärmere Jahre. Ein weiterer Rekord betrifft die Sonnenscheindauer. Noch nie seit Messbeginn (die Sonnendauer wird seit 1986 aufgezeichnet) gab es so vielen Sonnenschein wie im Jahr 2022, in Bozen schien sie 2700 Stunden lang, 10 % länger als üblich.



Grafik 2.1: Durchschnittstemperatur an der Wetterstation Bozen (1980 – 2022)



Grafik 2.2: Jährliche Temperaturabweichung in Bozen. Die schwarze Linie stellt die durchschnittliche 30-jährige Abweichung dar

Die höchste Temperatur des Jahres wurde am 22. Juli in Bozen mit 39,0°C gemessen. Am kältesten war es am 12. Dezember in Sexten mit -21,3°C.

Der Sommer 2022 war wärmer und länger als üblich; im Großteil Südtirols geht er als zweitwärmster Sommer seit Messbeginn im Jahre 1850 in die Wettergeschichte ein. An der Wetterstation Bozen lag die Temperatur sogar auf dem gleichen Niveau wie im Rekordsommer 2003 mit einer mittleren Temperatur von 25,2°C.

Das markanteste Wetterereignis in diesem Jahr war eine ausgeprägte Hitzewelle.

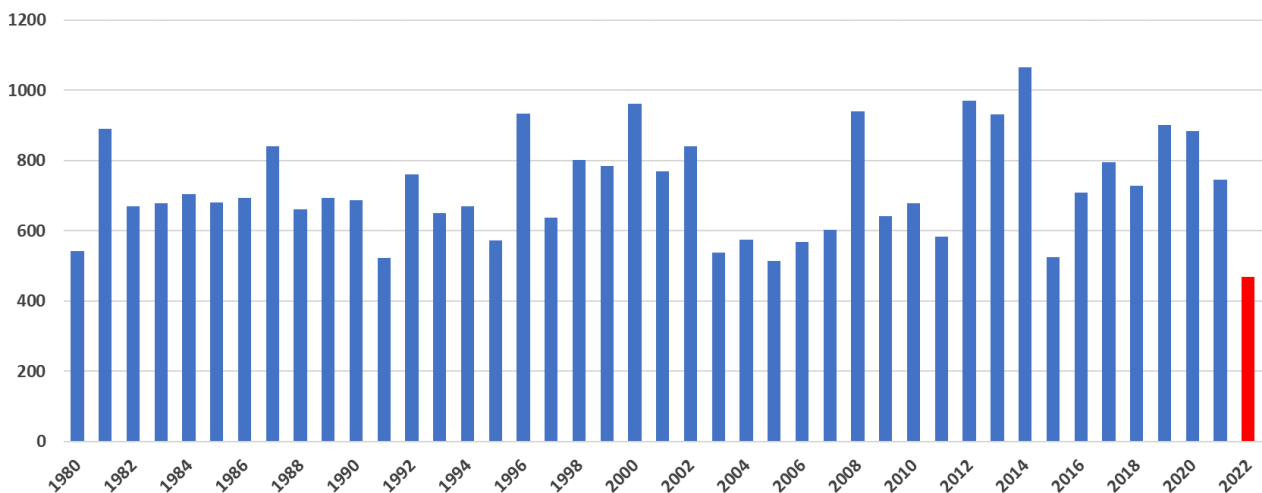
Mitte bis Ende Juli erreichte der Sommer seinen Höhepunkt mit einer ausgeprägten Hitzewelle, an 11 Tagen wurden im Etschtal über 35°C gemessen.

Insgesamt gab es in diesem Sommer (inklusive Mai) 28 Tropennächte in Bozen (Temperatur nicht unter 20°C), der Allzeitrekord von 29 Tropennächten aus dem Jahr 2015 wurde damit nur knapp verfehlt.

Das Jahr 2022 begann im ganzen Land viel zu trocken: im meteorologischen Winter 2021/22 hat es verbreitet nur ein Drittel bis halb so viel geregnet bzw. geschneit wie in der 30-jährigen Vergleichsperiode 1991-2020. Damit war dieser Winter der trockenste seit fünf Jahren. Vor allem im Dezember und im Jänner fiel vergleichsweise wenig Niederschlag, im Februar war die Bilanz dagegen nur leicht unterdurchschnittlich.

Dank häufigen und intensiven Sommergewittern zeigt die Endbilanz eine Erholung in den nördlichen und östlichen Gebieten Südtirols. Im Westen und Süden Südtirols hat es dagegen um 30-40 % weniger geregnet als sonst.

Die Dürre führte auch zu Wassermangel-Situationen, die die Verordnungen zur Verwendung von Wasser für Bewässerungszwecke erforderlich machten.



Grafik 2.3: Niederschläge an der Wetterstation Bozen (1980 – 2022)

Aufgrund der hohen Temperaturen gab es zudem einen neuen Rekord der Gletscherschmelze. Noch nie seit Messbeginn, auch nicht im Rekordsommer 2003, haben die Gletscher so viel an Größe und Masse verloren wie in diesem Jahr.

Es folgen die Details der einzelnen Monate.

Der **Jänner** war im Großteil Südtirols deutlich milder als normal, zum Teil wurden sogar neue Wärme Allzeitrekorde gebrochen. Dazu war es aufgrund von häufigem Hochdruckwetter und Nordföhn sehr sonnig und trocken, es fiel nur 30 % der durchschnittlichen Niederschlagsmenge.

Auch der **Februar** geht als überdurchschnittlich milder aber etwas zu trockener Monat in die Geschichte ein. Hier sticht das Niederschlagsereignis von Anfang Februar hervor, bei dem innerhalb von zwei Tagen 60 bis 80 cm Neuschnee gefallen sind.

Der **März** war in ganz Südtirol staubtrocken, erst jetzt zum Monatsende fiel gebietsweise ein wenig Regen. Ein kräftiges Hoch folgte dem nächsten und deshalb gehörte dieser März zu den trockensten der Messgeschichte. Außerdem war er etwas kühler als normal.

Dieser **April** war etwas kühler als im Durchschnitt. Nach den vier relativ trockenen Monaten hat es im April erstmals wieder etwas ergiebiger geregnet, zumindest in einigen Landesteilen.

Der **Mai** war in ganz Südtirol deutlich zu warm mit bereits zwei Tropennächten in Bozen. Aufgrund der sommerlichen Temperaturen gab es auch schon zahlreiche Gewitter.

Der **Juni** war in ganz Südtirol überdurchschnittlich warm, die Niederschlagsmengen lagen dagegen mehr oder weniger im Durchschnitt.

Der **Juli** brachte eine gut zehntägige extreme Hitzewelle und so war der gesamte Monat der zweitwärmste Juli seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahre 1850. Geregnet hat es dank zahlreicher Gewitter in der letzten Woche durchschnittlich viel.

Der **August** war wie bereits die beiden anderen Sommermonate überdurchschnittlich warm und sonnig. Zudem gab es weniger Niederschläge als üblich.

Der **September** war ein „durchschnittlicher“ Monat. Die Temperaturen lagen nahe an den langjährigen Vergleichswerten und bei den Niederschlägen gab es regionale Unterschiede, aber insgesamt normale Werte.

Der **Oktober** war aufgrund langanhaltender Hochdrucklagen einer der wärmsten seit Beginn der Aufzeichnungen. Geregnet hat es dementsprechend weniger, die Niederschlagsmengen lagen um rund 40 % unter dem langjährigen Durchschnitt.

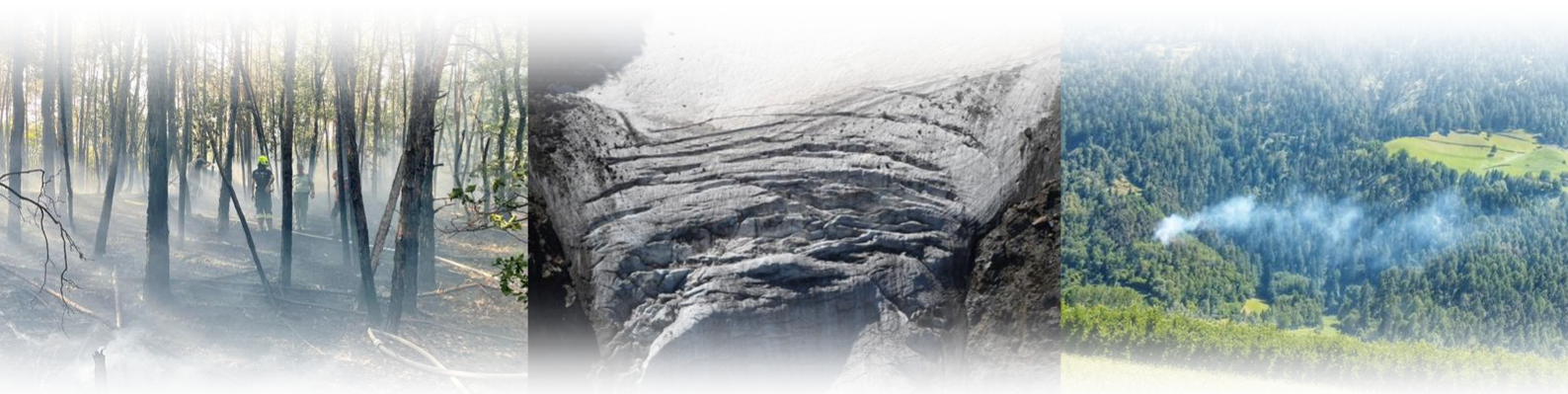
Im **November** lagen die Temperaturen leicht über dem Durchschnitt, außerdem hat es nur halb so viel geregnet bzw. geschneit wie üblich.

Der **Dezember** war ein mehr oder weniger durchschnittlicher Monat. Die Temperaturen lagen leicht über dem langjährigen Mittel, die Niederschläge knapp darunter.

	Höchsttemperatur	Bozen, 22. Juli: 39.0°C
	Mindesttemperatur	Sexten, 12. Dezember: -21.3°C
	Höchste Windgeschwindigkeit	Im Talboden: Grasstein (Franzensfeste) 98 km/h – 5. Juni
	Blitzreichster Tag	25. Juli: 2620 Blitze
	Blitze 2022	22700 Blitzen
	Blitzreichster Ort 2022	11.4 Blitze pro km ² in Altrei

Tabelle 2.4: Meteorologische Extremwerte des Jahres 2022

Weitere Informationen in den Publikationen des Amtes für Meteorologie und Lawinenwarnung:
<http://wetter.provinz.bz.it/publikationen.asp>

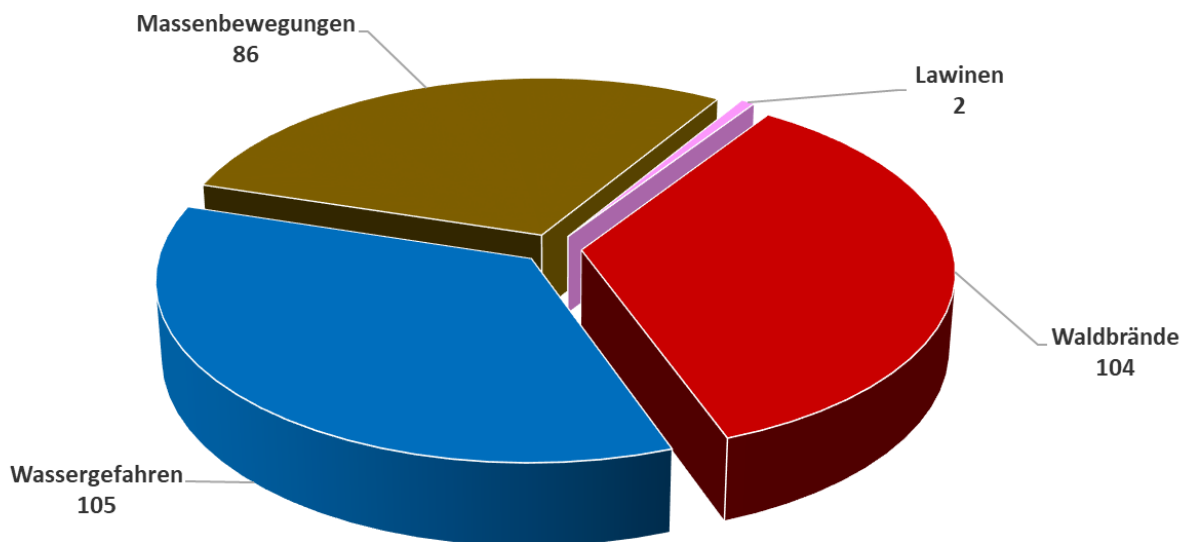


2.2 STATISTIK

Die Erhebung der Ereignisse geschieht nach unterschiedlichen Kriterien für die verschiedenen Prozesstypen und daher ist es recht schwierig, quantitative Vergleiche zwischen den Zahlen der Ereignisse anzustellen. Im langjährigen Durchschnitt sind Hochwasser- und Murgangereignisse immer die häufigeren Naturgefahrenprozesse gegenüber den Lawinenabgängen, welche ein meist begrenztes Gebiet (im Allgemeinen oberhalb 1500m.ü.M.) betreffen.

Die Dürre im Jahr 2022, in Kombination mit den extremen Ereignissen (Windwurf und Schneedruck) der letzten Jahre, hat in den Wäldern zu einer Fülle von Nährstoffsubstrat geführt und die idealen Bedingungen für eine weit verbreitete Borkenkäferpopulation geschaffen (die Überwachung begann bereits 2021).

Das Jahr 2022 hat auch die Aufmerksamkeit auf zwei weitere Phänomene gelenkt. Überdurchschnittlich hohe Temperaturen und Dürreperioden haben zu einem erheblichen Anstieg der Waldbrände geführt



Grafick 2.5: Verteilung der Naturgefahrenereignisse im Jahr 2022 nach Art der Naturgefahr.

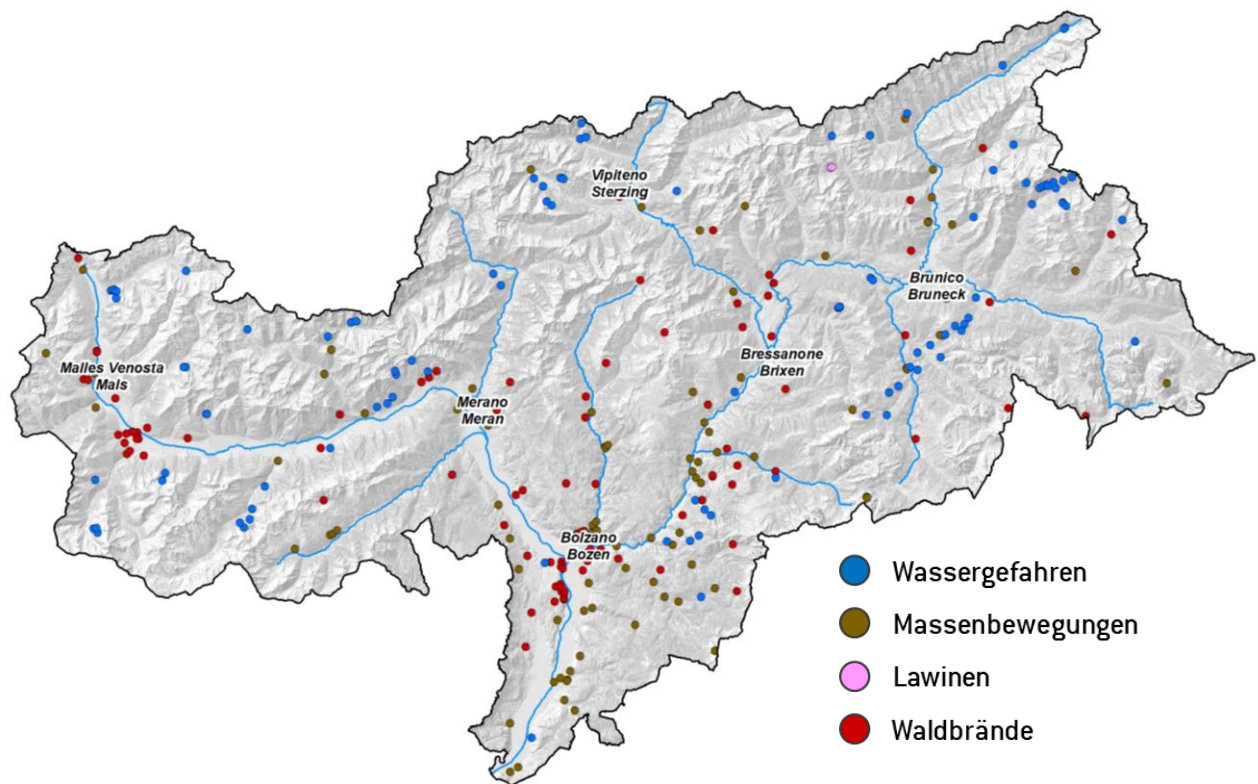


Abb 2.6: Geografische Verteilung der Naturereignisse im Jahr 2022 in Südtirol

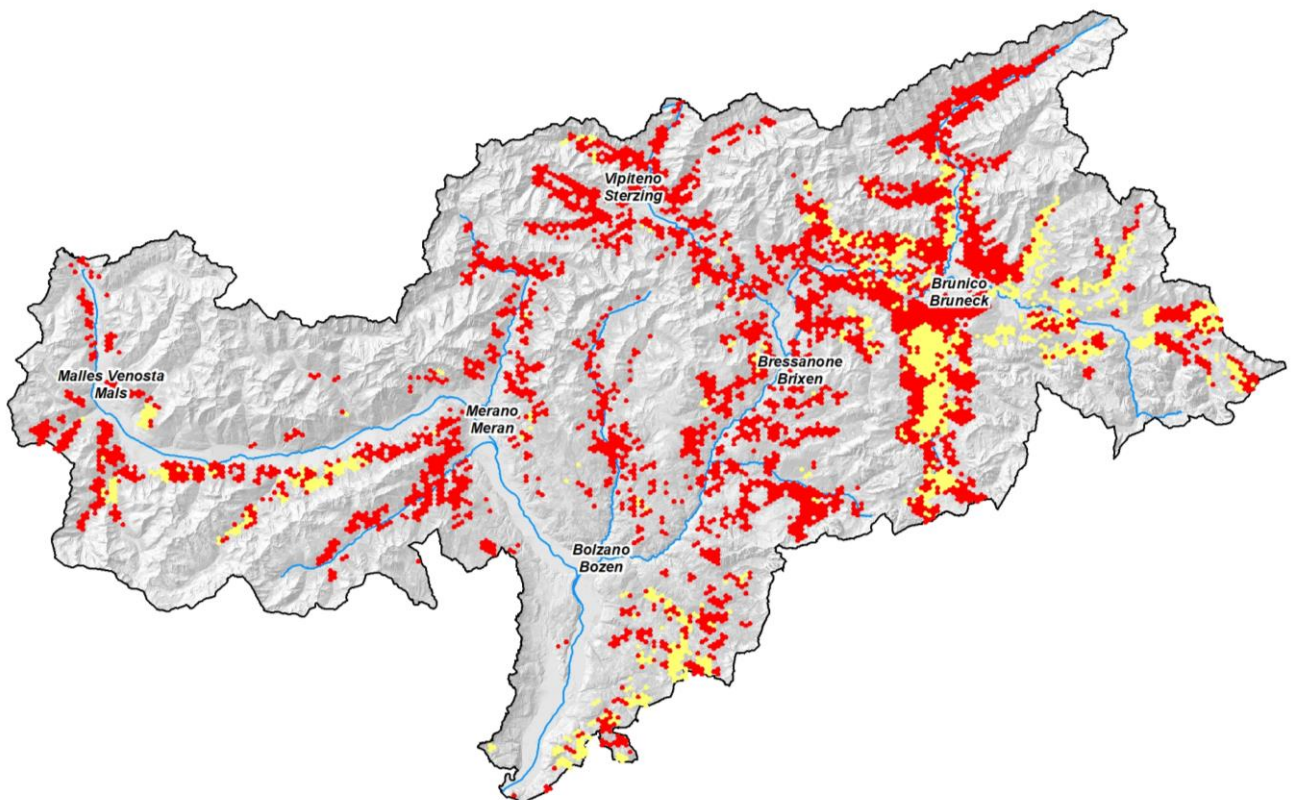


Abb 2.7: Geografische Verteilung der von Borkenkäfern betroffenen Gebiete; 2021 (Gelb) – 2022 (Rot)

3. HYDROLOGIE

3.1 CHARAKTERISTISCHER DURCHFLUSS

Stefan Ghetta (Amt für Hydrologie und Stauanlagen)

Das Jahr 2022 war durch einen ausgeprägten unterdurchschnittlichen Abfluss am Pegel Etsch – Branzoll geprägt (siehe untenstehende Abbildung 3.1). Das gesamte Jahr war von Abflüssen zwischen dem Minimum und dem 25% Quantil der klimatologischen Referenzperiode 1991 – 2020 gekennzeichnet. Es weichen nur zwei Monate von dieser Charakterisierung ab: Im Mai ist ein mittlerer Abfluss leicht oberhalb des unteren Quartils registriert worden. Der Juli sticht durch einen neuen Rekord des Minimums der mittleren Wasserführung im Vergleich zur Periode 1991 – 2020 hervor. Betrachtet man den Jahresmittelwert des Abflusses am Pegel für das Jahr 2022, so liegt dieser um etwa 32% unterhalb des Durchschnitts der Klimareferenzperiode 1991 - 2020.

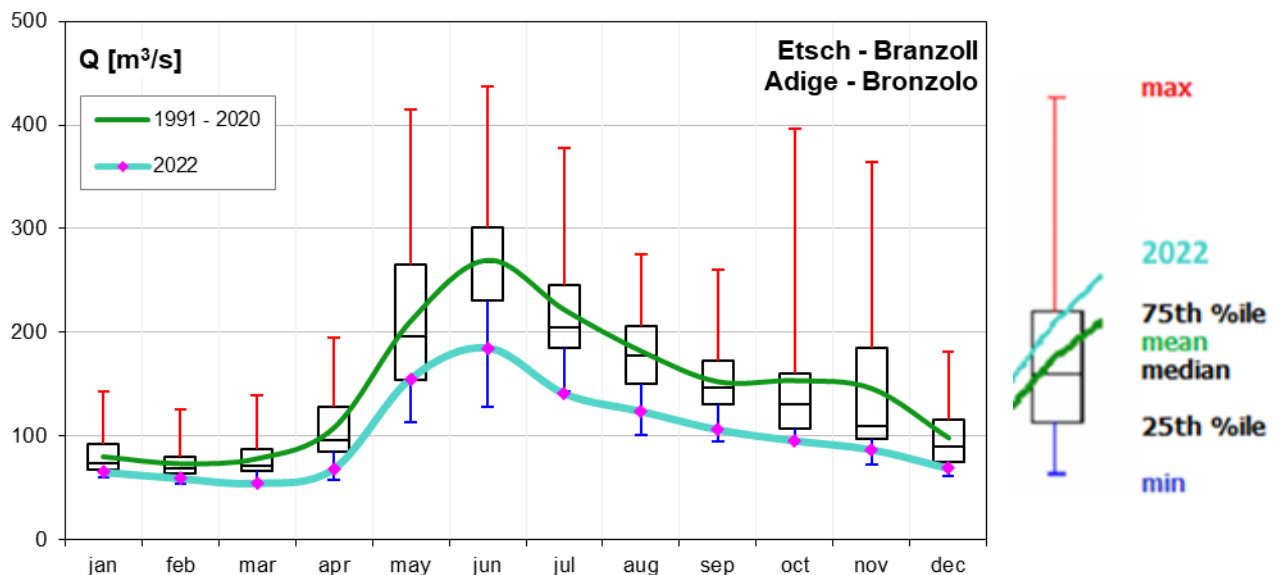
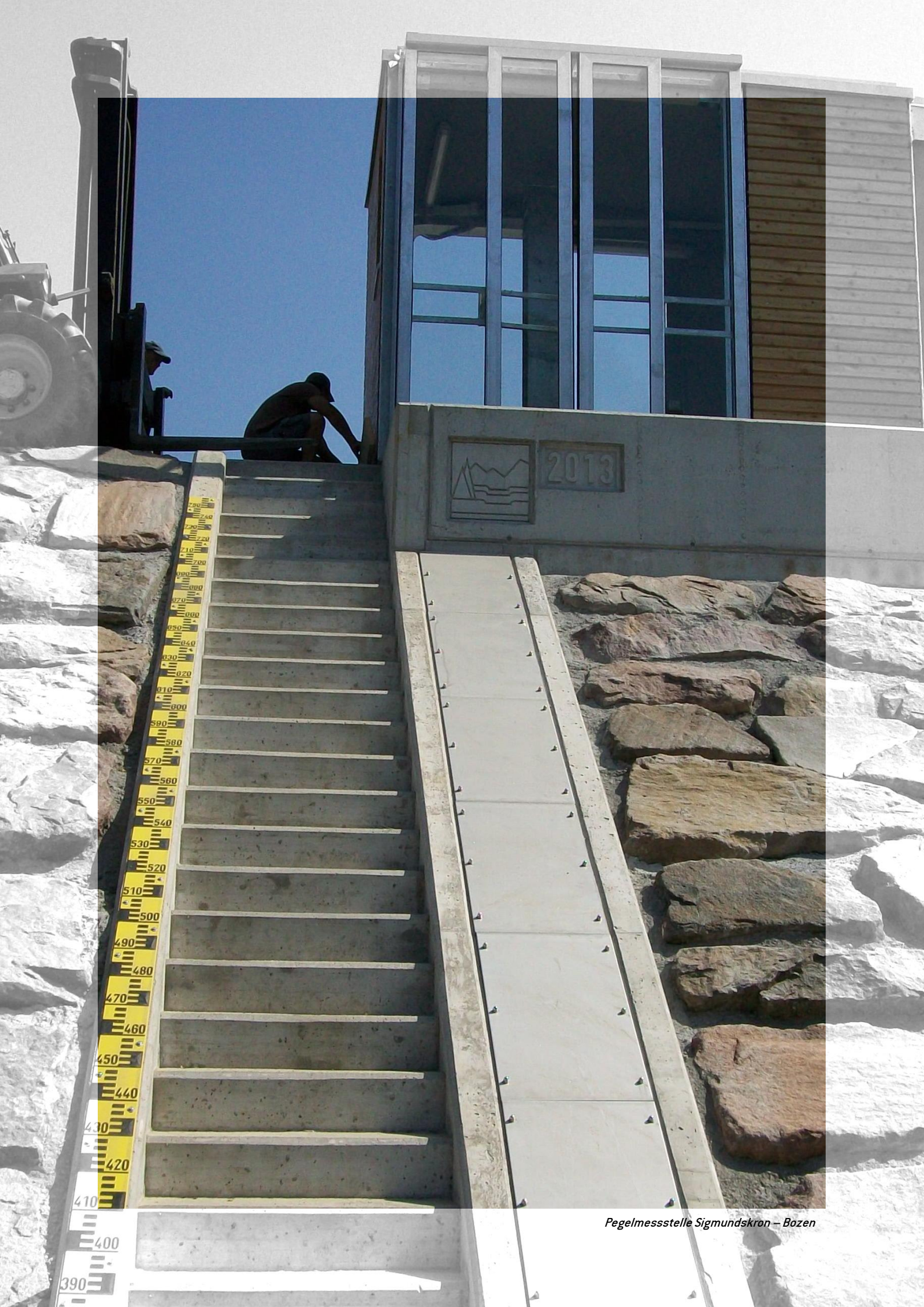


Abb. 3.1: Vergleich der mittleren monatlichen Abflüsse (Q_{mean} [m^3/s]) in der klimatologischen Referenzperiode 1991 – 2020 mit jenen von 2022 gemessen an der Pegelstation Etsch – Branzoll

Das Jahr 2022 ist durch Dürre gekennzeichnet gewesen. Es gab keine nennenswerten Ereignisse, die zu signifikanten Hochwasserereignissen an den Pegelstationen geführt hätten. Die Ausnahme bildet ein Starkniederschlagsereignis am 5. August, welches von der Wetterstation St. Martin in Thurn aufgezeichnet wurde und knapp 100 mm Niederschlag in 24 Stunden brachte. Am Pegel St. Vigilbach – Zwischenwasser wurde eine sehr starke Abflusszunahme registrierte. Aufgrund der intensiven Geschiebeführung kam es zum Ausfall der Pegelstation während des Ereignisses. Am Pegel Gader – Montal wurde immerhin eine Abflussspitze von etwas mehr als 60 m^3/s verzeichnet, ein bedeutender Anteil ist dabei dem St. Vigilbach anzurechnen. Die Wiederkehrzeit dieses Scheitelwertes an der Station Gader – Montal liegt etwas oberhalb von 2 Jahren.



Pegelmessstelle Sigmundskron – Bozen

3.2 SCHWEBSTOFFFRACHT DER ETSCH

Rudi Nadalet (Amt für Hydrologie und Stauanlagen)

Im Berichtsjahr passierten an der Pegelmessstelle Etsch bei Sigmundskron etwa 185.000 Tonnen Feinsediment den Messquerschnitt. Die Berechnung basiert auf kontinuierlich erfassten Trübungswerten und regelmäßig entnommenen Kalibrierproben. Betrachtet man die gesamte Messreihe seit 2014, so war 2022 ein unterdurchschnittliches Jahr mit einer Abweichung der Jahresfracht vom Mittelwert von -34%. Die hohe Abweichung lässt sich zum Teil mit dem Ausfall der Trübungssonde am 24. Oktober bei erhöhter Wasserführung der Etsch erklären.

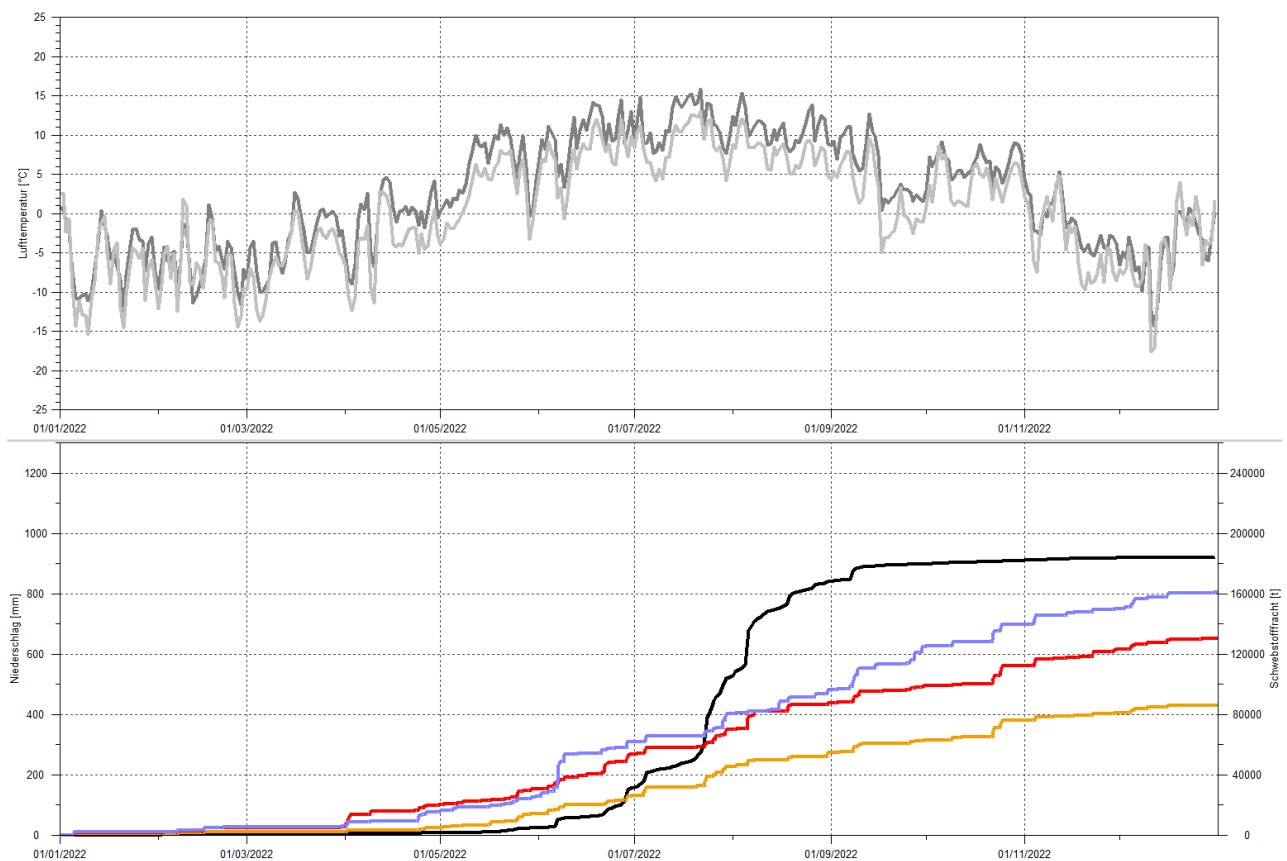


Abb 3.2: Kumulierte Schwebstofffracht [t] der Etsch bei Sigmundskron [schwarz]. Kumulierte Niederschlagsmengen [mm] [St. Martin in Passeier, magenta; Hintermartell, rot; Laas, orange]. Mittlere Tagestemperaturen [°C] [Schöneben - 2040 m ü.A., dunkelgrau; Madritsch – 2825 m ü.A., hellgrau].

Durch die stark reduzierte Schneeschmelze und das gleichzeitige Ausbleiben von signifikanten Niederschlagsereignissen zeigt die Summenkurve der suspendierten Sedimentfracht erst ab Ende Juni einen deutlichen Anstieg auf. Verantwortlich dafür waren die hohen Temperaturen und in der Folge die starke Gletscherschmelze (Abbildung 3.2).

Bei näherer Betrachtung der monatlichen Frachten fällt auf, dass allein in den Sommermonaten Juli und August insgesamt ca. 75% der Jahresfracht transportiert wurden. Die höchste Tagesfracht wurde dabei am 6. August mit über 30.000 Tonnen verzeichnet (Abbildung 3.3).

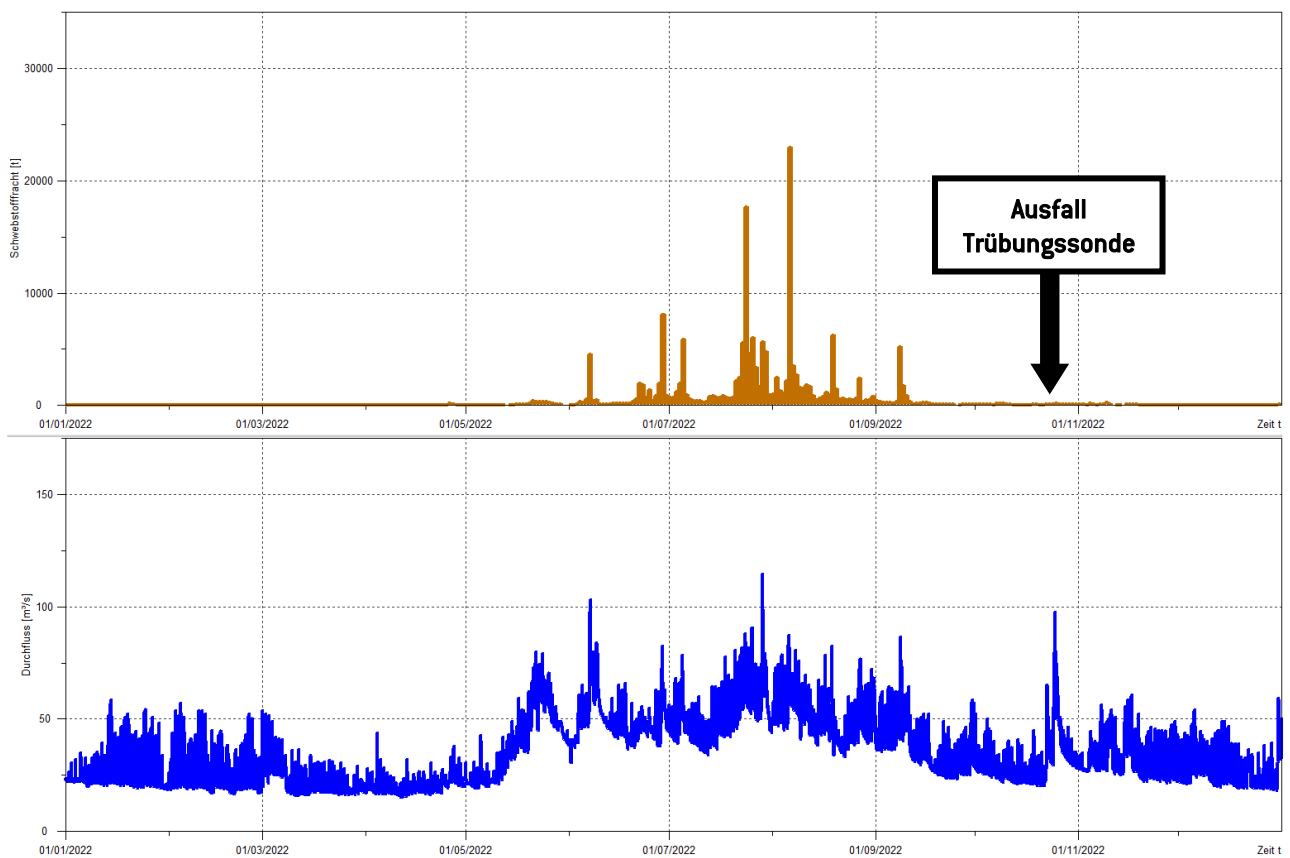
*Pegelmessstelle Sigmundskron – Bozen*

Abb 3.3: Schwebstofftagesfracht [t] der Etsch bei Sigmundskron (braun) und Durchflussmenge [m³/s] (blau).



Rotwandbach – Rasen Antholz

4. 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 30 „Wasserschutzbauten“. Im Laufe der Jahre wurde das Dokumentationssystem „ED30“ weiterentwickelt und 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 (5.800 katalogisierte und archivierte Fotos im Jahr 2022)
- die Ausarbeitung von Kartografie im geeigneten Maßstab (mindestens 1:25.000)

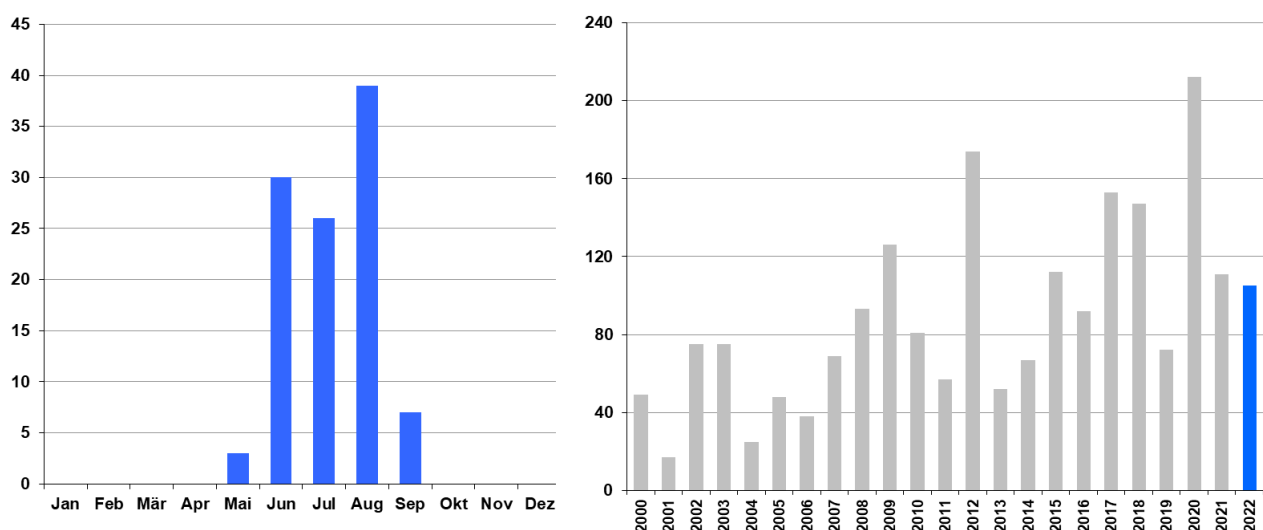
All diese Daten werden in der Folge in einer modularen Datenbank digitalisiert und archiviert.

4.1. STATISTIK

Pierpaolo Macconi (Amt Landeswarnzentrum)

2021 wurden im System ED30 insgesamt 111 hydraulische Ereignisse dokumentiert.

Die zeitliche Verteilung der im Jahr 2021 aufgetretenen hydraulischen Ereignisse (siehe Grafik 4.1) konzentriert sich auf die Sommermonate. Sie wurden meist durch Gewitterzellen ausgelöst.

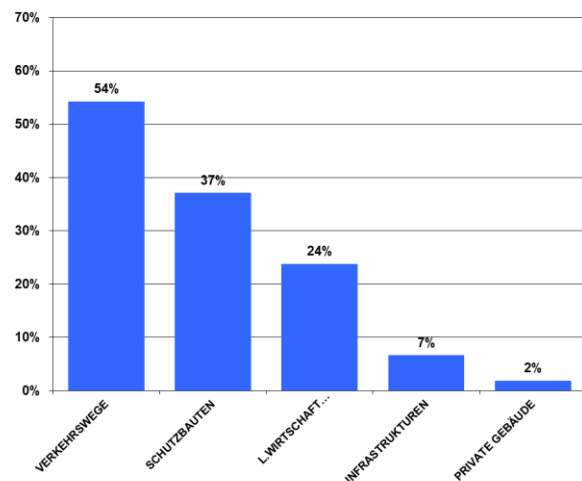
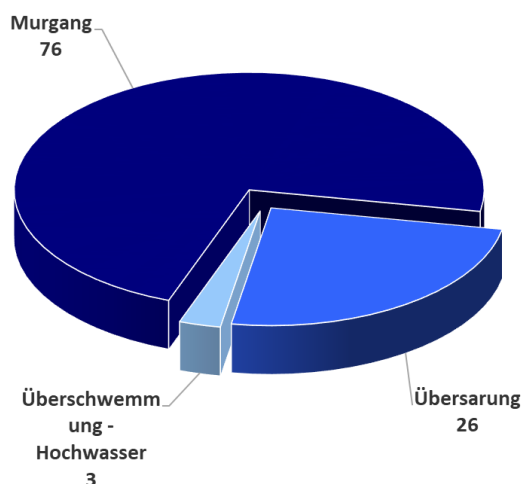


Grafiken 4.1 e 4.2: Zeitliche Verteilung der erhobenen hydraulischen Ereignisse 2022 und im Zeitraum 2000-2022

Im System ED30 werden die Ereignisse nach folgenden Prozessstypen klassifiziert:

- **Talfluss- (oder statische) Überschwemmung:** Dieser Prozess betrifft die Überschwemmungen durch Gewässer mit geringer Längsneigung ($< 1,5\%$); derartige Phänomene sind typisch für das Etschtal und für ebene Talböden wie die Ebenen von Sterzing oder der Unteren Ahr. In diesen Fällen erfolgt der Feststofftransport praktisch nur in Suspension.
- **Wildbach- (oder dynamische) Überschwemmung:** Sie ist typisch für die Gewässer der Talböden mit erhöhter Längsneigung ($1,5\% - 15\%$) und Einzugsgebieten zwischen 10 und 500 km^2 ; die Wildbachüberschwemmung ist gekennzeichnet durch hohe Abflussgeschwindigkeiten mit intensiven Phänomenen des Feststofftransportes an der Sohle. Die Schäden werden vorwiegend durch Erosion, Materialmobilisierungen im Bachbett und durch die Sedimentablagerungen erzeugt.
- **urbane Überschwemmung:** Die Phänomene sind eng verbunden mit Situationen der menschlichen Eingriffe im Siedlungsraum, wie Abwasserkanäle und verrohrte Bäche; eine intensive Bodennutzung, sowohl an den Hängen als auch am Talboden, können schwerwiegende Veränderungen hervorrufen, einmal für die hydrologischen Prozesse (die Bildung der Abflüsse im Bachbett, beginnend mit den Niederschlägen), zum anderen für die hydraulischen (die Ausbreitung des Abflusses im und außerhalb des Bachbettes).
- **Murgang*:** Es ist ein typischer Prozess für kleine Einzugsgebiete (normalerweise $< 10 \text{ km}^2$), ausgelöst durch Starkniederschläge (häufig bei konvektiven Gewitterzellen, häufig mit Hagel) u/o durch plötzliches Versagen einer lokalen Verklauung. Im Bachbett bildet sich eine Mischung aus Schutt, Wildholz und Wasser, die sehr schnell ins Tal rauschen kann. Die Gefährlichkeit solcher Murstöße liegt einmal im hohen Energiepotential des Prozesses, zum anderen in der räumlichzeitlichen Unvorhersehbarkeit der Unwetterphänomene, was die Möglichkeiten jeglicher Vorwarnung stark einschränkt.

Die häufigsten Ereignisse waren auch 2022 die Murgänge; die Zahl der Wildbachüberschwemmungen war neunmal so hoch wie die Zahl der Talflussüberschwemmungen (Grafik 4.3). Die meisten Schäden betrafen die Verkehrswege, gefolgt von den Schutzbauten und den Landwirtschaftsflächen (Grafik 4.4).



Grafiken 4.3 e 4.4: Klassifizierung der hydraulischen Ereignisse und der Schäden

In Abbildung 4.5 ist die geographische Verteilung der erhobenen hydraulischen Ereignisse dargestellt, unterteilt nach Prozessstypen; die Abbildung zeigt die isolierten Ereignisse und jene mit regionalem Charakter.

* der Begriff, im weiteren Sinne, umfasst der Einfachheit halber auch die Prozesse des hyperkonzentrierten Transportes

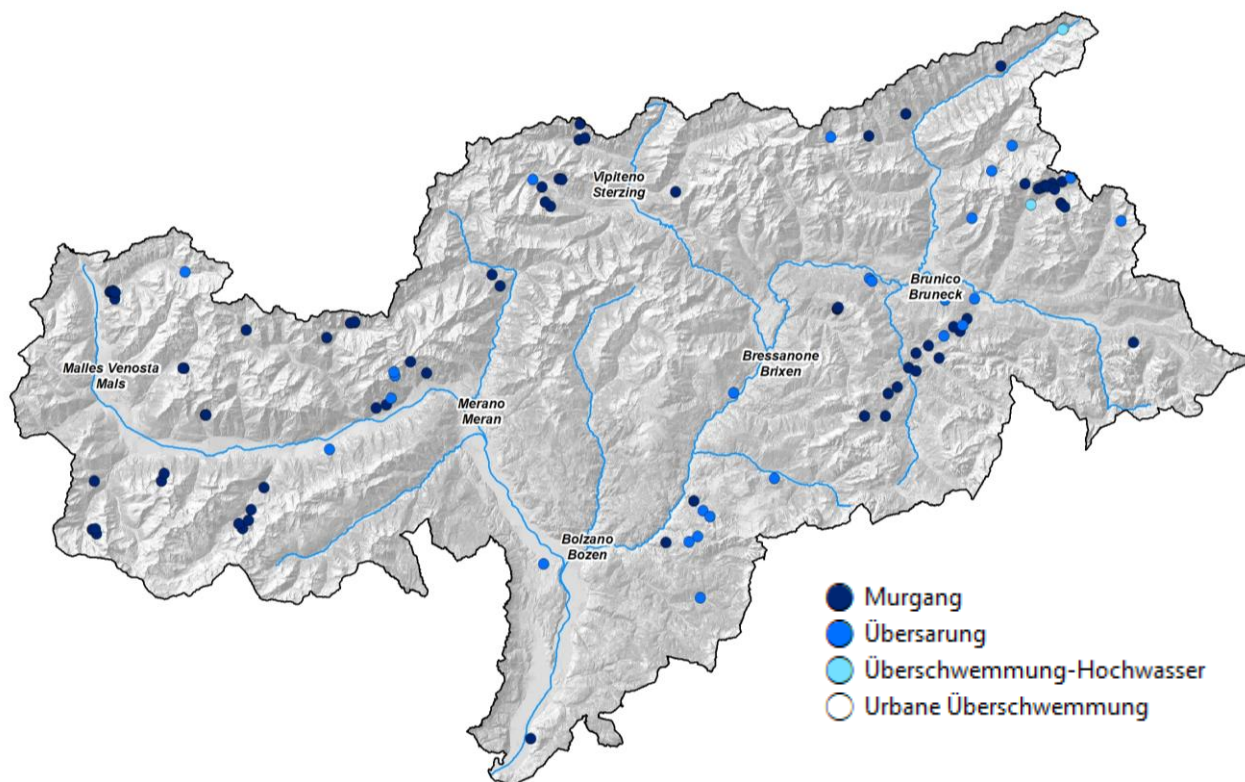
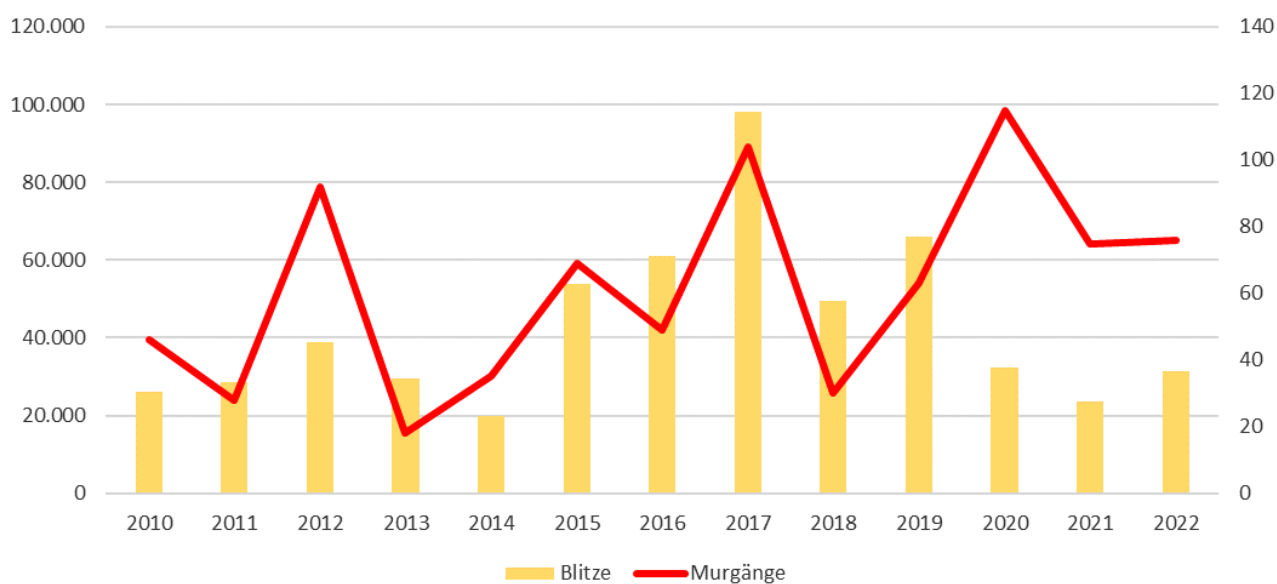


Abb 4.5: Geographische Verteilung der hydraulischen Ereignisse 2021 in Südtirol

Die Murgänge werden meist durch gewitterartige Starkniederschläge ausgelöst. In der Grafik 4.6 wird eine Gegenüberstellung der jährlichen Murereignisse und der vom italienischen Blitzortungssystem (SIRF) der CESI-Gruppe registrierten Blitze dargestellt.

(vedi <https://wetter.provinz.bz.it/blitzaktivitaet.asp>)



Grafik 4.6: Gegenüberstellung der Murereignisse mit den Blitzereignissen der Periode 2010-2022

Hier ist der [LINK](#) zur vollständigen Liste der Ereignisse für das Jahr 2022 verfügbar.

4.2 HAUPTEREIGNISSE

Kerschbaumerbach – Gemeinde Ratschings (Ereignis 2022004)

Berichterstatter Georg Kompatscher (Funktionsbereich Wildbachverbauung)

Am 5. Juni wurde in Folge starker Niederschläge ein Murgang (Kodex B.600.75) im Kerschbaumerbach (Durach, Gemeinde Ratschings) ausgelöst. Die Niederschläge wurden von einem kurzen, heftigen Gewitter begleitet, welches sich ab ca. 17:30 Uhr in Form von starkem Hagelschlag entlud und etwa 20 Minuten andauerte. An der Wetterstation in Ridnaun wurden Regenmengen von 80 l/m² in etwas mehr als einer Stunde registriert. Die ersten Anzeichen erosiver Tätigkeit waren bereits unterhalb der Wurzeralm ersichtlich. Die Forststraße Entholz – Untersteinhütte wurde von drei Gräben unterbrochen, von denen der Hauptbach den größten Schaden anrichtete. In den Abschnitten zwischen der Forststraße, der Brücke beim Fernheizwerk und der Staatsstraße kam es zu erheblichen Tiefen- und Seitenerosionen, mit potenzieller Ausrissgefahr des Flussbettes. Im Abschnitt bergseitig der Staatsstraße wurden keine Schäden festgestellt, während im unverbauten Abschnitt vom Wiednerhof bis zum Prischerhof erneut starke Tiefenerosion verzeichnet wurde. Seitenhänge und Bäume wurden unterspült und von der Strömung mitgerissen. Außerdem wurde durch die Ansammlung von Schwemmholtz im Bereich der Brücke zum Kröserhof eine Verklausung festgestellt. Der Bach trat über die Ufer und überschwemmte die Gemeindestraße über weite Strecken und richtete zum Teil schwere Schäden an. Die Ufermauer, welche auch als Stütze der Straße dient, wurde auf einer Länge von ca. 300 m stark beschädigt. Der Bach trat dann in der Kurve bei der Abzweigung zum Kröserhof über die Ufer. In der Kurve bei der Abzweigung zum Hallerhof wurde das Material abgelagert und es kam folglich zu einer Übersarung der Straße und der Wiesen. An der Kreuzung der Gemeindestraße Durach – Mareit wurden verschiedene Kabelleitungen freigespült und leicht beschädigt. Im Abschnitt von dieser Kreuzung bis zur Mündung kam es zu Schäden an den Wegen und zur Erosion der angrenzenden Wiesen. Ein zweites Unwetter in den Morgenstunden des 6. Juni führte zu einer Wildbachüberschwemmung im Bereich des Prischerhofes und zu weiteren Schäden an der Straße.

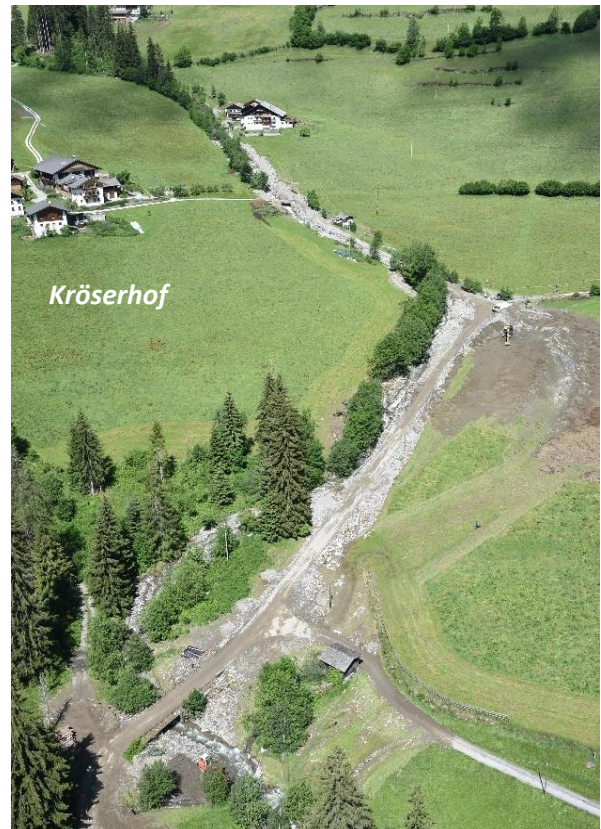


Abb 4.7: Wo ein loses, nicht verfestigtes (unkonsolidiertes) Bachbett vorhanden ist, können Hochwasserereignisse zu umfangreichen Erosionen führen. Konsolidierte Bachbetten sind allerdings oft unzureichend dimensioniert, insbesondere an Kreuzungspunkten, wie auf dem Foto unten links zu sehen ist.

Moarbach – Gemeinde Kiens (Ereignis 2022005)

Berichterstatte r Gottlieb Hellweger (Funktionsbereich Wildbachverbauung)

Die Starkniederschläge, welche am 2. Juni um ca. 20:00 Uhr einsetzten, führten dazu, dass der Moarbach (Kodex C.180) über die Ufer trat und den Bereich der Zufahrtsstraße bis zum Hotel Lido überschwemmte. Das vom Bach mitgeführte Geröll, das durch die Erosion des Bachbetts und der Erosion der Ufer entstanden war, führte zur Überflutung des Gartenbereichs des Hotels Lido. Durch das Material wurde die Unterführung verstopft, der Bach trat folglich nach links über die Ufer und überflutete die Hotelgarage, die nicht gegen dieses Phänomen geschützt war.

Oftmals können solche Phänomene selbst bei geringer Intensität beträchtliche Schäden an wertvollen Strukturen und Bauwerken verursachen. Solche Schäden könnten durch simple Objektschutzmaßnahmen reduziert - wenn nicht gar vermieden - werden. In der Regel sind derartige Vorgaben in der Prüfung der hydrogeologischen Kompatibilität für die Errichtung neuer Gebäude vorgesehen.



Abb 4.8: Auf dem linken Bild ist die Lage der Garagenzufahrt (1) ersichtlich. Diese Zufahrt wurde in der Nähe der Unterführung angelegt, wodurch das Wasser des hochwasserführenden Baches über die Straße abfließt (2) und dann wieder in die Rienz mündet. Im Zuge des Ereignisses führte die massenhafte Ansammlung an Geröll zu einer Verstopfung der Unterführung. Dies führte wiederum zum Überlaufen des Baches; der angeschwemmte Schlamm gelangte daher ungehindert über die Zufahrtsrampe in die Garage.

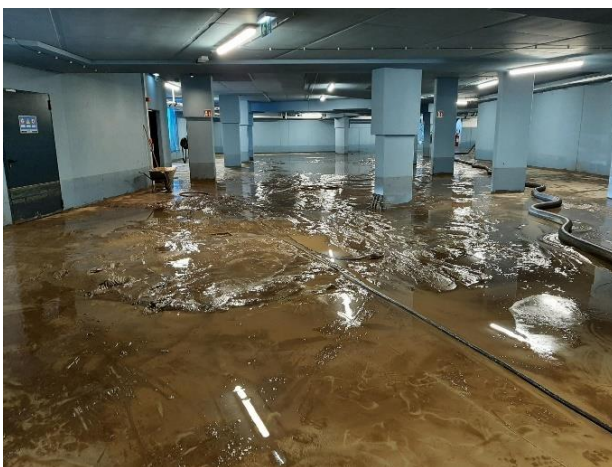


Abb. 4.9: a Das linke Bild zeigt die Überflutung der Tiefgarage des Hotels Lido, die den Einsatz der Freiwilligen Feuerwehr erforderte. Selbst kleine Wassermengen können, wenn sie Eintrittsstellen finden, in Kellerräumen große Schäden verursachen, insbesondere an Fahrzeugen und technischen Anlagen. Rechts: Schutt- und Geröllablagerungen im Gartenbereich.

Klambach und Antholzerbach – Gemeinde Rasen Antholz (Ereignisse 2022/2016 - 2022/2017)

Berichterstatter Thomas Gamper und Gottlieb Hellweger (Funktionsbereich Wildbachverbauung)

Der Klambach (Kodex C.335.125) war bereits im Sommer 2005 Schauplatz von zwei Murgängen, um im Anschluss für mehrere Jahre von weiteren Ereignissen verschont zu bleiben. Die starken Niederschläge vom 23. und 24. August haben in den steilen Gräben im oberen Einzugsgebiet große Mengen an Geschiebe mobilisiert. Dabei wurde ein Teil des Materials noch im Oberlauf abgelagert, der Großteil hat sich allerdings hauptsächlich im Bereich des Rückhaltebeckens (ca. 15-20.000 m³) abgelagert, welches 2007 erbaut wurde und geringe Schäden davontrug. Die Zufahrt zur Schwörzalm mit der Betonbrücke wurde hingegen komplett zerstört. Dasselbe Unwetter verursachte weitere Murgänge im Tal und eine kleine Übersarung längs des Antholzer Baches (Kodex C.335), der örtlich über die Ufer trat und zahlreiche Erosionserscheinungen an den Ufern aufwies, mit Schäden an den Böschungen und den Uferwegen, die saniert werden mussten. Auch die beiden Rückhaltebecken im Niedertal (das glücklicherweise kürzlich geräumt wurde) und unterhalb von Bad Salomonsbrunn waren fast vollständig gefüllt.



Abb 4.10: Das zwischen 2006 und 2007 von der Wildbachverbauung errichtete Rückhaltebecken wurde mit ca. 15.000-20.000 m³ Geschiebe aufgefüllt. Im Jahr 2005 hatten zwei aufeinanderfolgende Ereignisse ca. 130.000 m³ Geschiebe in Richtung Tal transportiert (Foto rechts).



Abb 4.11: Die Übersarung des Antholzer Baches führte zu lokalen Überschwemmungserscheinungen und großflächiger Seitenerosion.

Lahnbach – Gemeinde Naturns (Ereignis 2022041)

Berichterstatter Martin Eschgfäller (Funktionsbereich Wildbachverbauung)

Am Abend des 25. Juli kam es nach Durchzug einer heftigen Gewitterfront, welche den gesamten Vinschgau betrifft, im Lahnbach (Kodex A.220.5) zu einem Murgang. Entlang des steilen und schmalen natürlichen Gerinnes entwickelte der Prozess eine enorme Energie und zerstörte die Stahlbetonbrücke mit Holzverkleidung in der Runstgasse in Naturns. Anschließend bewegte sich der Murgang circa 400 m weiter entlang des verbauten Gerinnes und lagerte sich Großteils im Rückhaltebecken unmittelbar oberhalb der Staatsstraße SS.38 ab. Das Volumen des Beckens reichte jedoch nicht aus, sodass es nach der Unterquerung der Staatsstraße zu einer Verklauung der Brücke (100m südlich der SS.38) kam und infolge des Rückstaus eine Übersarung der angrenzenden Obstanlagen beobachtet wurde. Dabei wurden die Anlagen an der hydrographisch rechten Seite, die sich auf einer Gesamtfläche von rund 1,5 ha erstrecken, besonders in Mitleidenschaft gezogen. Unmittelbar nach der Unterquerung der Staatsstraße war auch das angrenzende Biotop vom Murgang betroffen. In Summe wurden ca. 30.000 m³ an Material beim Ereignis verfrachtet.



Abb 4.12: Verzeichnete Schäden an den Übergängen: In Fließgewässern mit hohem Feststofftransport kann es häufig zu einer Verklauung kommen. Die Bewertung dieses Risikos ist daher sowohl bei der Bewertung der Gefahr als auch bei der Planung von Bauwerken und Infrastrukturen stets zu berücksichtigen.



Abb 4.13: Die Schäden in den Obstplantagen sind zwar beträchtlich, jedoch fallen sie mit Sicherheit geringer aus als jene Schäden, die in Siedlungsgebieten auftreten könnten. An jenen Orten, wo eine Eindämmung der Abflussmengen in Gerinnen nicht möglich ist, wird die Schaffung eines Abflusses in Plantagen und Feldern empfohlen. Dies dient primär der Eindämmung von potenziellen Schäden durch die angemessene Einteilung des Nutzgebietes.

Kogbach – Gemeinde Brenner (Ereignis 2022058)

Berichterstatte Georg Kompatscher (Funktionsbereich Wildbachverbauung)

Am 5. August haben lokale starke Niederschläge im oberen Einzugsgebiet des Kogbaches (Kodex B.650.120) in Pferssch zu einem Murgang geführt. Während im Tal ca. 30 – 40 l/m² an Niederschlägen verzeichnet wurden, waren im Bereich der sogenannten "Schwarzen Wand" und in den darunterliegenden Schutthängen die Niederschläge wesentlich ergiebiger und besonders intensiv. In diesen Schutthängen wurde durch die starke Wasserführung Geschiebe in mehreren Rinnen mobilisiert. Der Murgang passierte dabei mehrere Felsvorsprünge und erreichte schließlich das Tal.

Um 16.39 Uhr wurden die Feuerwehren alarmiert, weil der Murgang laut Augenzeugenaussage mit enormer Geschwindigkeit durch den Ortsbereich strömte. Durch die großen Blöcke an der Spitze des Murkopfes staute sich das Material im Mündungsbereich und in der Folge bergwärts im Unterlauf des Kogbaches. Bei der Brücke der Gemeindestraße "Muchn" strömte der Murgang sowohl entlang der Straße als auch in angrenzende Gärten und Felder. Die Schlammmassen verteilten sich über die Gemeindestraße und die Landesstraße auf einer Gesamtstrecke von über 500 m.

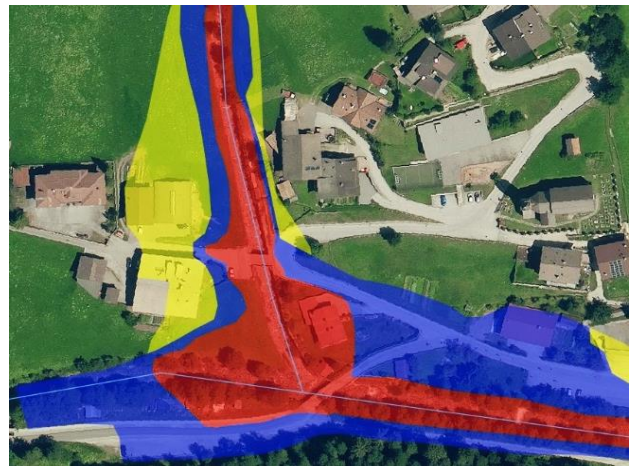


Abb. 4.14: Naturereignisse sind als Hauptmaßstab für Plausibilitätsprüfungen der Gefahrenzonenpläne heranzuziehen. In diesem Fall entsprechen die im Gefahrenzonenplan ausgewiesenen Gefahrenzonen des Kogbaches exakt jenem Ereignis, das sich am 5. August ereignet hat.



Abb. 4.15: Das Einzugsgebiet des Kogbaches verfügt über nahezu unbegrenzte Mengen an Schutt (Foto links), die beim Auftreten von starken Gewittern leicht mobilisiert werden können.

Bronsarabach – Gemeinde St. Martin in Thurn (Ereignis 2022063)

Berichterstatter Christoph Oberschmied, (Landeswarnzentrum)

Am Freitag, den 5. August hat sich gegen 16:30 Uhr im hinteren Campilltal, südöstlich der Geislergruppe, eine Gewitterzelle entladen. Das heftige Niederschlagsereignis hat bis etwa 18:30 Uhr andauert, wobei in bestimmten Bereichen auch Hagelschlag verzeichnet wurde. Laut Niederschlagsradar wurden kurzzeitige Niederschlagsspitzen zwischen 70 und 100 mm/h verzeichnet. Die Gewitterzelle zog schließlich in Richtung Nordosten ab. Außerdem wurden an der Wetterstation St. Martin in Thurn rund 62,5 l/m² innerhalb von 30 Minuten und 96,3 l/m² innerhalb von 2 Stunden registriert. Am Bronsarabach (Kodex E.130.30), in dem letzthin mehrere kleinere Ereignisse (2011, 2012, 2018, 2020) verzeichnet wurden, konnte eine Mobilisierung des in den umfangreichen Erosionsgebieten des Einzugsgebietes vorhandenen Lockermaterials durch die starken Regenfälle festgestellt werden. Dies führte zur Entstehung eines Murganges mit Geschiebeablagerung am Schwemmkegel, der in die Munt Corta Almwiesen führte. Auf einer Fläche von 4,5 ha wurden geschätzte 45.000 – 60.000 m³ Gestein und Schottermaterial abgelagert.



Abb. 4.16: Das Ereignis des Bronsarabaches führte etwa 45.000-60.000 m³ Schutt flussabwärts. Dabei handelte es sich um ein deutlich größeres Volumen als bei den vorherigen Ereignissen (rechtes Bild: Aufnahme des Murganges von 2012).



Abb. 4.17: Am Kegel des Bronsarabaches wurden bisher keine Gebäude errichtet. Die größte Gefahr besteht für [nächtlich] abgestellte Fahrzeuge auf den Parkplätzen in der Nähe des Flussbettes.

Valciapabach – Gemeinde Enneberg (Ereignis 2022067)

Berichterstatter Francesco Cesari (Freiberufler)

Das Gewitter im Campilltal (siehe vorangegangenes Ereignis) zog anschließend in nordöstlicher Richtung weiter und erfasste die Gemeinden Enneberg und Olang. Gegen 19 Uhr kam es am Valciapabach (Kodex-Nummer E.80.25) zu einem Murgang mit Beteiligung von Holzmaterial. Dieses mitgelieferte Material riss die Brücke mit sich, die über die Forststraße von Cianacei führte. Dabei wurde das linke Widerlager der Brücke unterspült, während die Brüstungen vollständig zerrissen und weggeschwemmt wurden. Ein Teil der Mure floss über die Fahrbahn und setzte sich flussabwärts entlang des Hauptkanals mit Fließtiefen in der Größenordnung von 2 m fort, während der Rest des Materials sowohl nach rechts als auch nach links überlief. Der Überlauf nach rechts erfasste teilweise die alte Forststraße und wich dann nach Nordosten in Richtung des ersten Gewächshauses aus. Die Mure verlor in kurzer Zeit an Energie: Holz und grober Schutt wurden unmittelbar direkt hinter der Straße abgelagert.



Abb. 4.18: Das Szenario der Verklauung der Brücke über die Forststraße (gelber Punkt) wurde in den Studien für den Gefahrenzonenplan der Gemeinde Enneberg (Foto rechts), der derzeit in Ausarbeitung ist, korrekt berücksichtigt, was die Wichtigkeit dieses Planungsinstruments hervorhebt.

Der Überlauf am linken Ufer ging so weit, dass er das darunter liegende Hotelgebäude erfasste. Das Geschiebe floss zunächst auf den Wanderweg und breitete sich von dort auf die Wiesen aus, um sich schließlich im Gartenbereich zu sammeln. Entlang der Wiesen blieb vor allem Holz liegen, während sich im Gartenbereich Schutt in einer Mächtigkeit von etwa einem halben Meter ansammelte. Die nach Südosten ausgerichteten Gebäudeeingänge, die zuvor verschlossen worden waren, erlitten keine nennenswerten Schäden. Die verbleibende Strömung wurde zum Teil durch die offenen Durchgänge geleitet. Auch die Rampe im Süden und der kleine Weg entlang des St. Vigilbachs waren betroffen. Durch den Abfluss entlang des Weges wurde dieser eingeschnitten und Oberflächenmaterial abgetragen, wodurch die Wasserleitung freigelegt wurde und erhebliche Schäden erlitt. Auch das Wasserreservoir oberhalb der Brücke wurde irreparabel beschädigt und fortgerissen.



Abb. 4.19: Links ist die Brücke über die Forststraße von Cianacei zu sehen, deren Verklauung dazu führte, dass der Fluss nach rechts und links überlief. Rechts die Schuttmassen, die das Hotelgebäude erreichten.

Schwarzenbach – Gemeinde Kastelruth (Ereignis 2022101)

Berichterstatter Georg Kompatscher und Roland Gufler (Funktionsbereich Wildbachverbauung)

Am 6. September kam es im Schlerngebiet zu starken Gewittern mit Hagelschlag. In dieser Zone war es bereits in den Jahren 2004, 2006, 2008, 2014, 2017, 2020 und 2021 zu derartigen Ereignissen gekommen. Am Schwarzenbach (Kodex B.150) wurden im Abschnitt zwischen der Brücke von St. Vigil und Bad Ratzes Schäden an allen Längs- und Querbauwerken festgestellt. Etwa 100 m oberhalb der Kläranlage trat der Bach bei den beiden Brücken im Bereich der Talstation der Seiser Alm Seilbahn über die Ufer. Beide Rückhaltebecken im Bereich Bad Ratzes wurden bis zur Gänze mit Schlamm aufgefüllt.

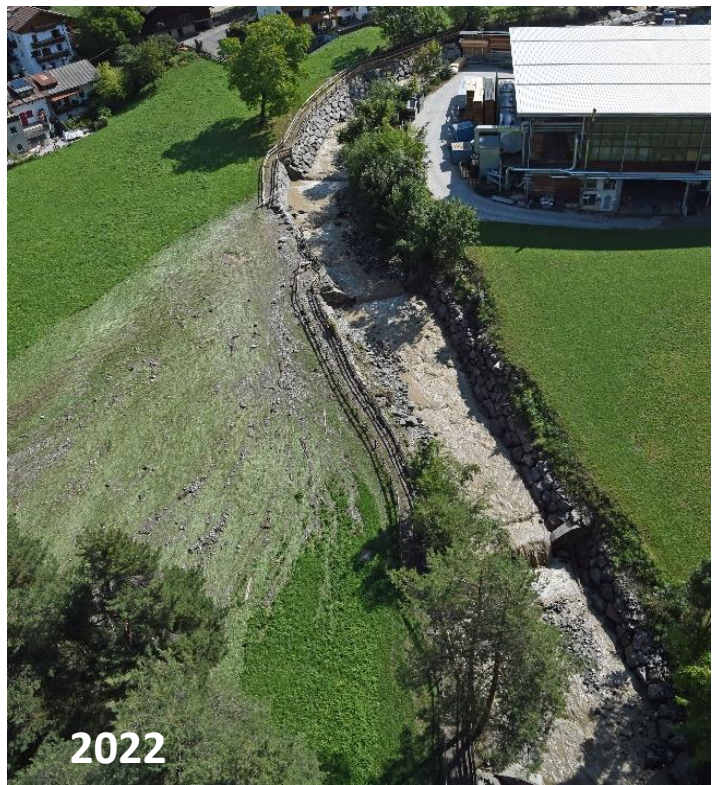


Abb. 4.20: Der Schwarzenbach wurde bereits 2021 von einem schweren Ereignis heimgesucht. Im Jahr 2022 verursachte das Hochwasser, wenn auch weniger heftig, Schäden an Schutzbauwerken und weit verbreitete Erosionserscheinungen.



Furkelbach – Oleng

5. MASSENBEWEGUNGEN

Hydrogeologische Prozesse, die auf Massenbewegungen zurückzuführen sind, werden in das Inventar für Massenbewegungen eingetragen (Projekt IFFI - Inventario dei Fenomeni Franosì in Italia). Diese Datenbank wird durch das Amt für Geologie und Baustoffprüfung verwaltet und laufend aktualisiert. Die Datenbank enthält sowohl Massenbewegungen, von denen der genaue Zeitpunkt oder ein Zeitintervall von einigen Tagen des Ereignisses bekannt ist, als auch Massenbewegungen, die anhand von Geländekartierungen und geologischen Karten, historischen Archiven sowie Fernerkundung (Luftbildaufnahmen, Photogrammetrie), validiert durch Kontrollen vor Ort, 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 urbanistisch relevante Gebiete oder Verkehrsinfrastrukturen betreffen. Ältere Ereignisse vor dem Jahre 1998 konnten mithilfe von Archivunterlagen oder Zeitungsartikeln lokalisiert und eingetragen 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 2022 wurden nur gravitative Massenbewegungen des Kalenderjahres 2022 berücksichtigt, deren räumliche und zeitliche Zuordnung genau definiert sind. In diesem Sinne entsprechen die eingetragenen Ereignisse von 2022 den Einsätzen des Amtes für Geologie, die im Zuge des geologischen Bereitschaftsdienstes protokolliert worden sind. Das Amt für Geologie leistet einen Bereitschaftsdienst für die Agentur für Bevölkerungsschutz und ist 24/24h 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 Folgeereignisse eintreten können 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, Eingriffe zur Reduzierung des hydrogeologischen Risikos oder Evakuierung von Personen aus Gebäuden.

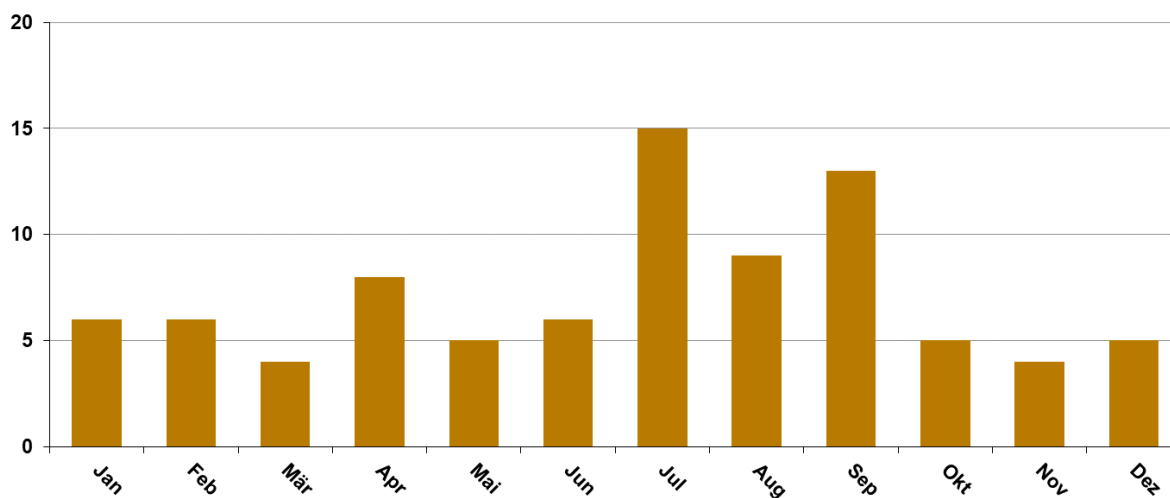
Diese im Begehungsprotokoll enthaltenen Informationen und Daten werden in der Folge dann digitalisiert und in die Datenbank IFFI eingetragen.

5.1 STATISTIKEN

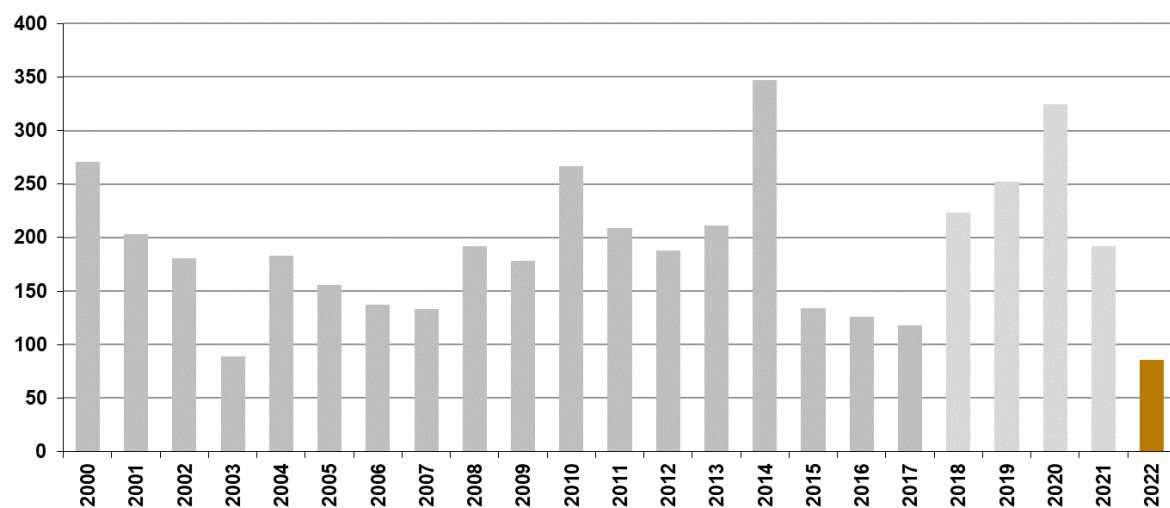
Daniel Costantini (Amt für Geologie und Baustoffprüfung)

Im Jahr 2022 musste das Amt für Geologie und Baustoffprüfung im Zuge des geologischen Bereitschaftsdienstes 96 Mal intervenieren, davon 60 Mal auf Gemeindeebene und 36 Mal entlang von Landes- und Staatstraßen. Die Anzahl der Ereignisse ist vergleichbar mit jenen des Jahres 2003 und liegen im Schnitt deutlich tiefer als die der vorhergehenden vier Jahre 2018 bis 2021. Auch wenn das Jahr 2022 im Vergleich zu den vorhergehenden Jahren nicht von meteorologischen Großereignissen geprägt war, kam der geologische Bereitschaftsdienst trotzdem öfters zum Einsatz. Die zeitliche Verteilung der registrierten Massenbewegungen des Jahres 2022 zeigt, dass die Häufigkeit – mit Ausnahme der Sommermonate Juli, August und September – über das Jahr hinweg relativ konstant niedrig war. Die Sommermonate Juli, August und September zeigten je nach Landesteil ein unterschiedliches Bild hinsichtlich der Niederschläge. Immer wieder gingen schwere Gewitter nieder, welche den Einsatz des geologischen Bereitschaftsdienstes erforderten. Die Art der registrierten Massenbewegungen umfasst dabei die gesamte Bandbreite, von Stein- und Blockschlägen bis hin zu Rutschungen sowie Hangmuren und Murgängen.

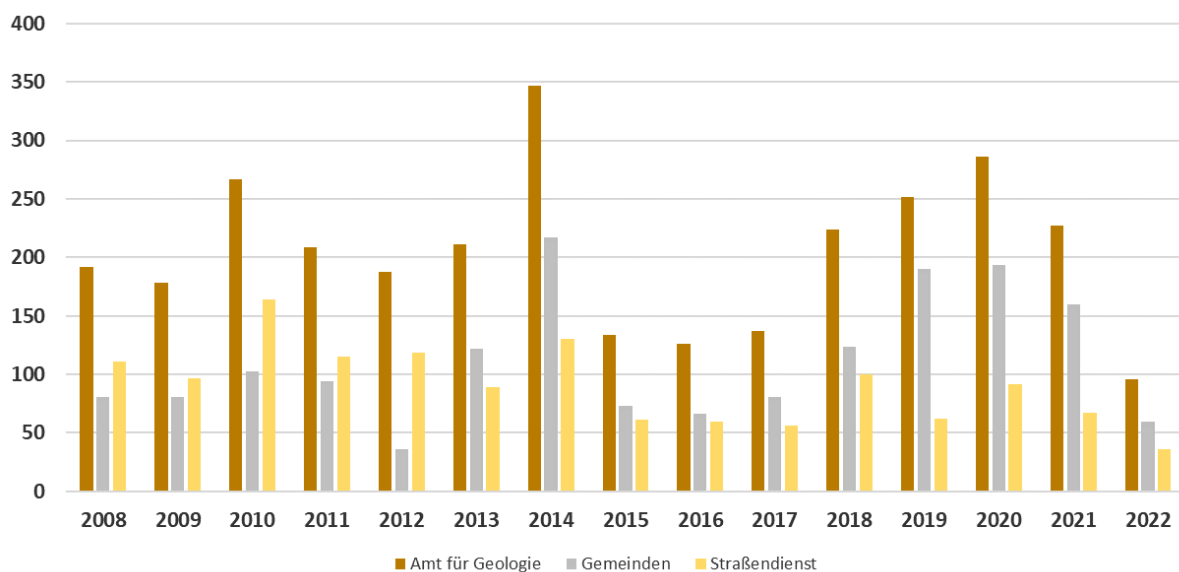
Ein Einsatz oder eine Begehung kann auch mehrere Ereignisse eines Gebietes oder einer Gemeinde umfassen, die schließlich in die Datenbank IFFI eingetragen werden.



Grafik 5.1: Chronologische Verteilung der Massenbewegungen des Jahres 2022



Grafik 5.2: Zeitreihe der Einsätze des Amtes für Geologie von 2000 bis 2022



Grafik 5.3: Zeitreihe der Einsätze des Amtes für Geologie von 2008 bis 2022

Die Klassifizierung der Prozesstypen gravitativer Massenbewegungen folgt der Klassifizierung von Varnes (1978) sowie Cruden & Varnes (1996). Die Einteilung unterscheidet zum einen nach der *Art des Materials (Fels oder Boden)* und zum anderen nach der *Art der Bewegung*. Bei der Bewegungsart unterscheidet man zwischen:

- **Fallen / Kippen (Stein- / Blockschläge, Fels- / Bergstürze):** Ein Sturz- oder Fallprozess liegt dann vor, wenn sich der Abbruch von Material oder Blöcken, unabhängig von Größe oder Volumen, von steilen Felswänden, 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 Rotationspunkt nach vorne.

Zu dieser Art von Prozessen gehören Stein- und Blockschläge, aber auch Fels- und Bergstürze. Stein- und Blockschläge liegen meist im Größenbereich von dm^3 bis 10 m^3 , während Felsstürze Kubaturen von 10 m^3 bis mehrere 100.000 m^3 aufweisen. Bergstürze erreichen hingegen eine Größenordnung von über 1 Mio. m^3 Gestein.



- **Gleiten (Rotations- / Translationsrutschungen):** Rutschungen erfolgen entlang einer Gleitfläche und sind durch eine Hangabwärtsbewegung von Locker- oder Festgesteinen charakterisiert. Für Rotationsrutschungen ist die Gleitfläche konkav, während Translationsrutschungen entlang von Bruchflächen oder mit dem Hang einfallenden Schichten erfolgen können. Gleitungen können in unterschiedlichen Größenordnungen auftreten, ebenso kann die Bewegungsrate von wenigen Millimetern pro Jahr bis zu einigen Metern pro Sekunde reichen.
- **Fließen (Hangmuren, Murgang):** Fließprozesse weisen, wie der Name bereits ankündigt, eine hohe Beweglichkeit und eine hohe Wassersättigung auf. Für eine einfache Klassifizierung kann man zwischen zwei Arten entscheiden: Hangmuren und Murgänge. Hangmuren sind durch wassergesättigte Lockermaterialböden charakterisiert, die sich entlang von geneigten Hängen wie z.B. steilen Wiesen, aufgrund von starken oder langanhaltenden Niederschlägen ereignen. Murgänge ereignen sich hingegen entlang von Wildbächen oder Senken, charakterisiert durch Lockermaterialtransport mit enormen Geschwindigkeiten und großen Reichweiten. Sie können aufgrund ihrer Geschwindigkeit und Materialtransport Brücken wegreißen.

Eine Massenbewegung wird hingegen als „komplex“ bezeichnet, wenn die Kombination von zwei oder mehreren Prozessen stattfindet.

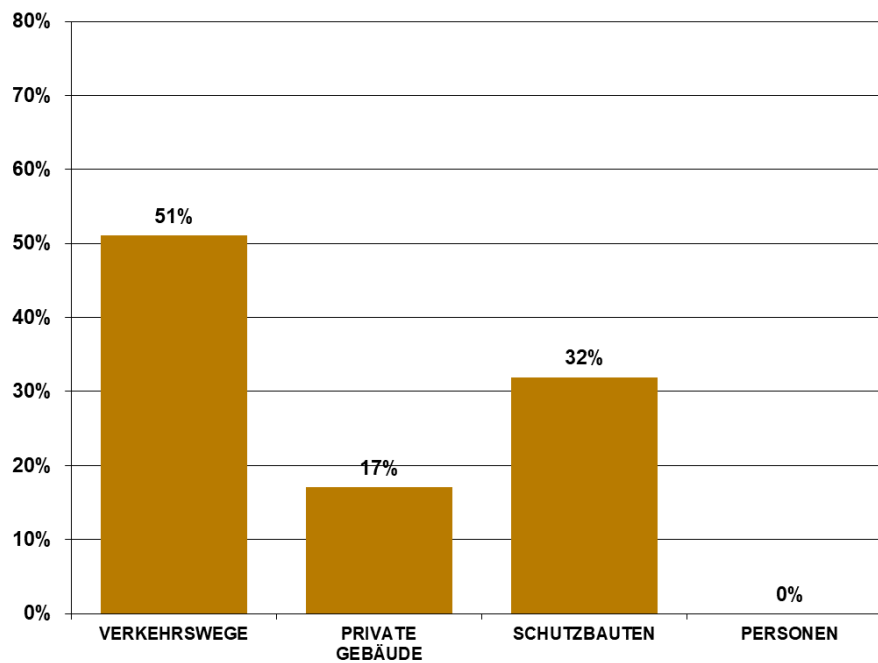
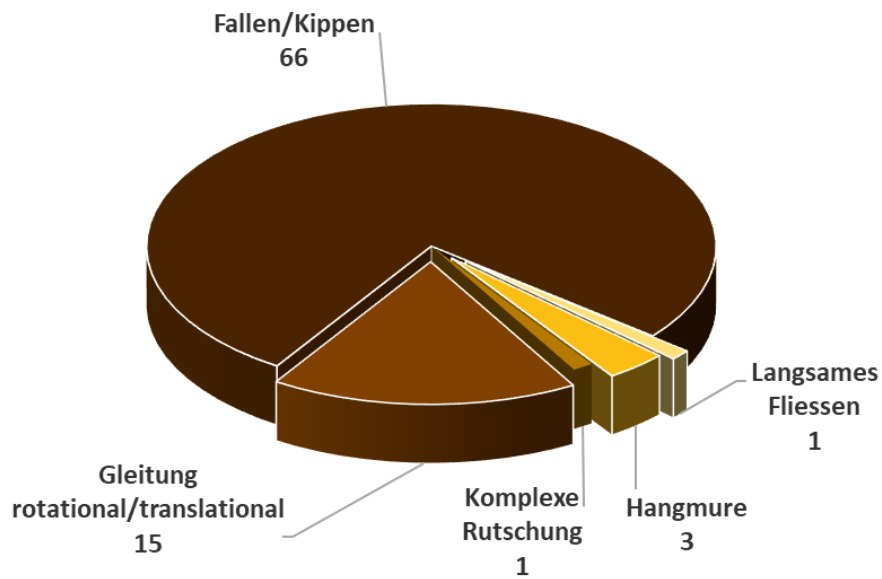
Ein Einbruch oder Einsturz ereignet sich nach Einbrechen eines in geringer Tiefe liegenden Hohlraums, der Vorgang kann dabei schlagartig oder langsam ablaufen.



Abb 5.4: Die Fotos zeigen verschiedene Arten von Massenbewegungen. Links oben ein Blockschlag auf das Firmengelände der Handwerkerzone Dick, Gemeinde Sarntal. Der Sturzblock hat dabei den bestehenden Steinschlagschutzdamm übersprungen und ist bis in die Handwerkerzone vorgedrungen. Rechts im Bild oben sieht man die Auswirkungen eines langsamen Hangkriechens beim Café Schlehdorf an der Tappeiner Promenade. Die roten Pfeile zeigen die Zugrisse im Gebäude. Unten ein Felssturz im Bereich des Latemars in der Gemeinde Welschnofen, wo ein ganzer Felsturm mit etwa 2.000 m³ Felsmaterial abgebrochen ist.



Die nachfolgenden Grafiken zeigen die Anzahl und Arten von Massenbewegungen, die sich 2022 ereignet haben, sowie die Häufigkeit der Schäden.



Grafiken 5.5 und 5.6: Charakterisierung der Massenbewegungen und Häufigkeit der Schäden



In Abbildung 5.7 ist die räumliche Verteilung der registrierten Ereignisse 2022 innerhalb der Provinz Bozen dargestellt. Man kann eine Konzentration von Ereignissen im südlich-zentralen Teil des Landes erkennen, zumal diese Bereiche eine erhöhte Präsenz von Siedlungsgebieten und Infrastrukturen aufweisen. Nicht zuletzt ergibt sich dies auch aufgrund der Tatsache, dass in die IFFI- Datenbank Ereignisse eingegeben werden, welche einen Einsatz des geologischen Bereitschaftsdienstes forderten, um die Gefahr für das betroffene Siedlungsgebiet oder der Infrastruktur festzulegen.

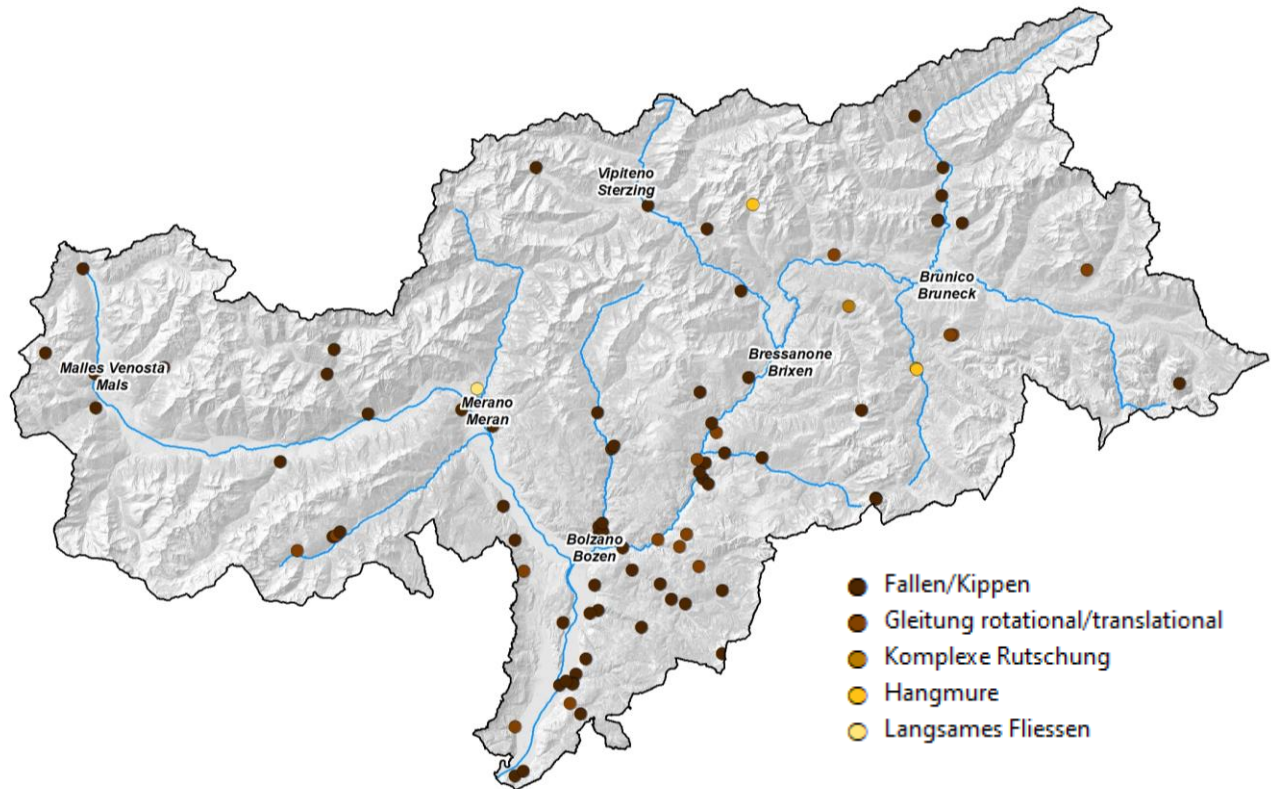


Abb 5.7: Geographische Verteilung der Massenbewegungen im Jahr 2022 in Südtirol

Ebenso kann man auch eine erhöhte Konzentration entlang des Eisacktales zwischen Brixen und Bozen beobachten, wo zahlreiche Hauptstraßen und -verbindungen auf engstem Raum verlaufen und somit besonders exponiert sind - wie bspw. die SS12 zwischen Kollmann und Kardaun. In diesem Sinne muss auch auf die subjektive Auffassung von Gefahrensituationen hingewiesen werden. Berggemeinden mit geringerer Siedlungsdichte und einem verzweigten ländlichen Wegenetz (z.B. Hofzufahrten) 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 die Landeshauptstadt Bozen, das durch vertikale und geklüftete Porphyrwände gekennzeichnet ist, die zu Stein- und Blockschlägen tendieren.

Hier ist der [LINK](#) zur vollständigen Liste der Ereignisse für das Jahr 2022 verfügbar.



5.2. BEDEUTENDE EREIGNISSE

Blockschlag im Bereich der Pizzeria Nussbaumer und der SS.012 bei km 422+300 in der Gemeinde Auer

Am 15. Jänner 2022 gegen 14:00 Uhr kam es zu einem Blockschlag im Bereich der Pizzeria Nussbaumer, nördlich der Ortschaft Auer. Im Zuge eines Felssturzes hatten sich beim Burgstallegg auf einer Seehöhe von 1.050 m ü.A. etwa 100 m³ Gesteinsmaterial gelöst. Der Großteil der Sturzmasse lagerte sich im markanten Graben auf einer Höhe zwischen 750 m und 550 m ü.A. ab. Zwei Einzelblöcke stürzten jedoch entlang eines ausgeprägten Murgrabens weiter zu Tale (siehe Abb. 5.8, links). Einer der beiden Sturzblöcke mit einem Volumen von ca. 2,5 m³ erreichte dabei den Parkplatz der Pizzeria Nussbaumer und blieb nur wenige Meter vor der Brennerstaatsstraße liegen (siehe Abb. 5.8, rechts). Der zweite Felsblock kam weiter nördlich, ca. 20 m oberhalb des Parkplatzes, im Wald zum Stillstand. Die beiden Sturzblöcke haben dabei einen beachtlichen Höhenunterschied von gut 800 Metern überwunden.

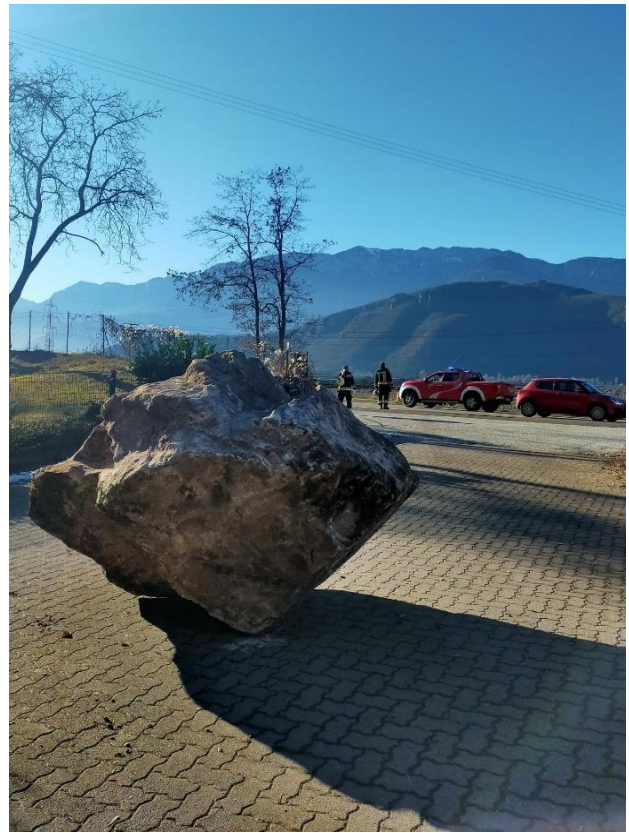
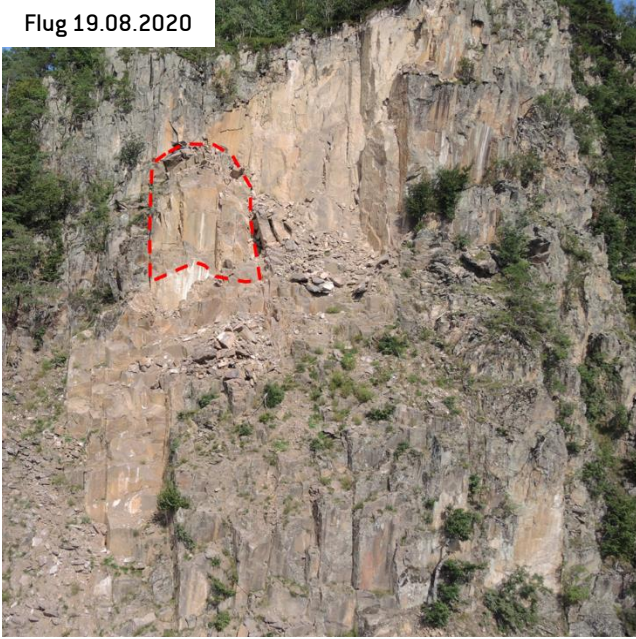


Abb. 5.8: Detailaufnahme der Sturzbahn des Blockes, welcher den Parkplatz der Pizzeria Nussbaumer erreicht hat (links) und Foto des 2,5 m³ großen Sturzblockes (rechts).

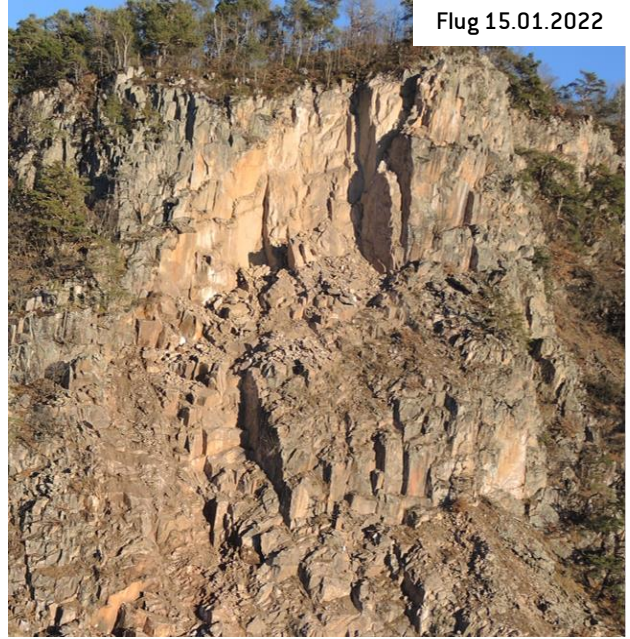
Bereits im Jahr 2018 hat sich im Bereich des Burgstalleggs ein größerer Felssturz mit einem geschätzten Ausbruchvolumen von 20.000 – 30.000 m³ ereignet. Mittels Analyse der Satellitenbilder war es möglich, das Ereignis auf Dezember 2018 einzugrenzen. Im Sommer 2019 kam es aufgrund der beachtlichen Menge an Sturzmaterial zu einem Murgang und infolge der Erosion zur Bildung eines markanten Geländeeinschnittes. Genau entlang dieses Murkanals konnten die beiden Sturzblöcke aus dem oben beschriebenen Ereignis bis in die Talsohle vordringen.

Vorbereitender Faktor des Felssturzes vom 15. Jänner 2022 war sicherlich der vorangegangene Felssturz aus dem Jahr 2018: es handelt sich folglich um einen Nachbruch der labilen Felswand, wie auch der Fotovergleich auf der nächsten Seite (Abb. 5.9) sehr gut veranschaulicht. Als auslösender Faktor kann vermutlich der Frost-Tau-Wechsel gesehen werden. Die naheliegende Wetterstation Auer hat für den 15. Jänner 2022 Temperaturwerte von min. -0,2 °C bis max. 9,7 °C registriert.

Flug 19.08.2020



Flug 15.01.2022



Flug 19.08.2020



Flug 15.01.2022

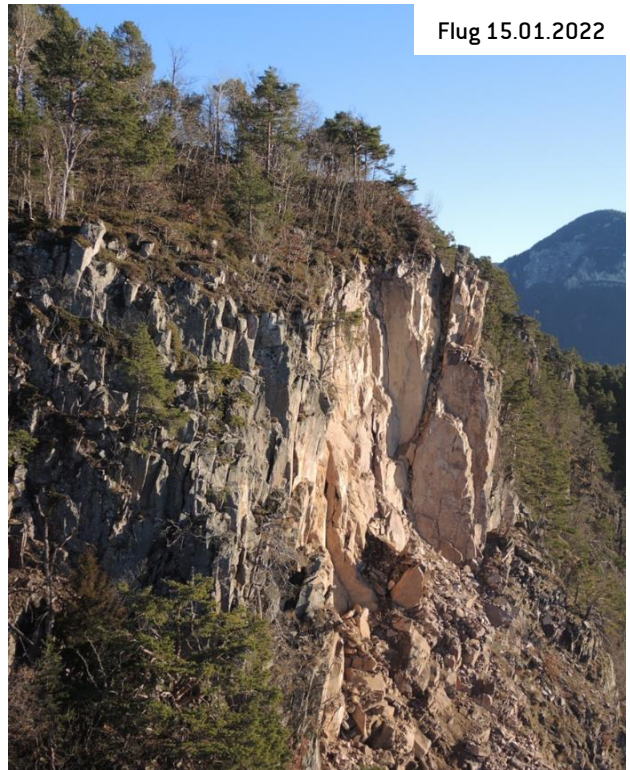


Abb. 5.9: Fotovergleich der Abbruchnischen des Felssturzes 2018 und 2022, anhand unterschiedlicher Flugaufnahmen. Sowohl in der Frontal- als auch in der Lateralansicht kann man das Abbruchvolumen vom 15. Jänner 2022 sehr gut eingrenzen.

Die Felswand besteht aus vulkanischen Gesteinen, die im Zeitalter des Perms vor ca. 280 Millionen Jahren abgelagert wurden, den sogenannten Ignimbriten der Auer-Formation. Diese kompakten, rötlich-grauen bis orangefarbene Gesteine sind durch eine intensive Klüftung gekennzeichnet. Die Klüfte können dabei Öffnungen aufweisen, die auch mehrere Dezimeter erreichen können. Klüfte verringern die Kompaktheit des Gesteins, sodass es anfälliger für Witterungsprozesse ist. Durch das Wachsen der Eiskristalle in den bereits vorhandenen Gesteinsklüften wird zunehmend Druck auf das umgebende Gestein ausgeübt, sodass es zur weiteren Auflockerung des Gesteinsverbandes kommt.

Die Gesteinsblöcke werden so langsam aus ihrem Felsverband herausgedrückt. Die senkrechten, steilen Felswände tragen im letzten Schritt entscheidend dazu bei, dass es ähnlich einer Kettenreaktion zum Absturz von Blöcken kommen kann.

Nach dem Ereignis vom Jänner 2022 wurden vom Amt für Geologie & Baustoffprüfung Geländeerhebungen und Steinschlagsimulationen durchgeführt, um die Maßnahmen höchster Dringlichkeit zum Schutz der Pizzeria Nussbaumer zu definieren. Die errechnete Wahrscheinlichkeit der Reichweite aus der Steinschlagsimulation entspricht sehr gut der effektiven Reichweite der Sturzblöcke (Abb. 5.10, vgl. Reichweitenwahrscheinlichkeit 10 – 25%) und beweist somit, dass sich Simulationsprogramme sehr gut für die Bewertung von Naturgefahren eignen und besonders in der Gefahrenzonenplanung und auch für Zivilschutzbelange eine bedeutende Rolle spielen. Für die Minderung der Stein- und Blockschlaggefahr im Bereich der Pizzeria wurden schließlich ein Steinschlagschutzzaun und -damm errichtet.

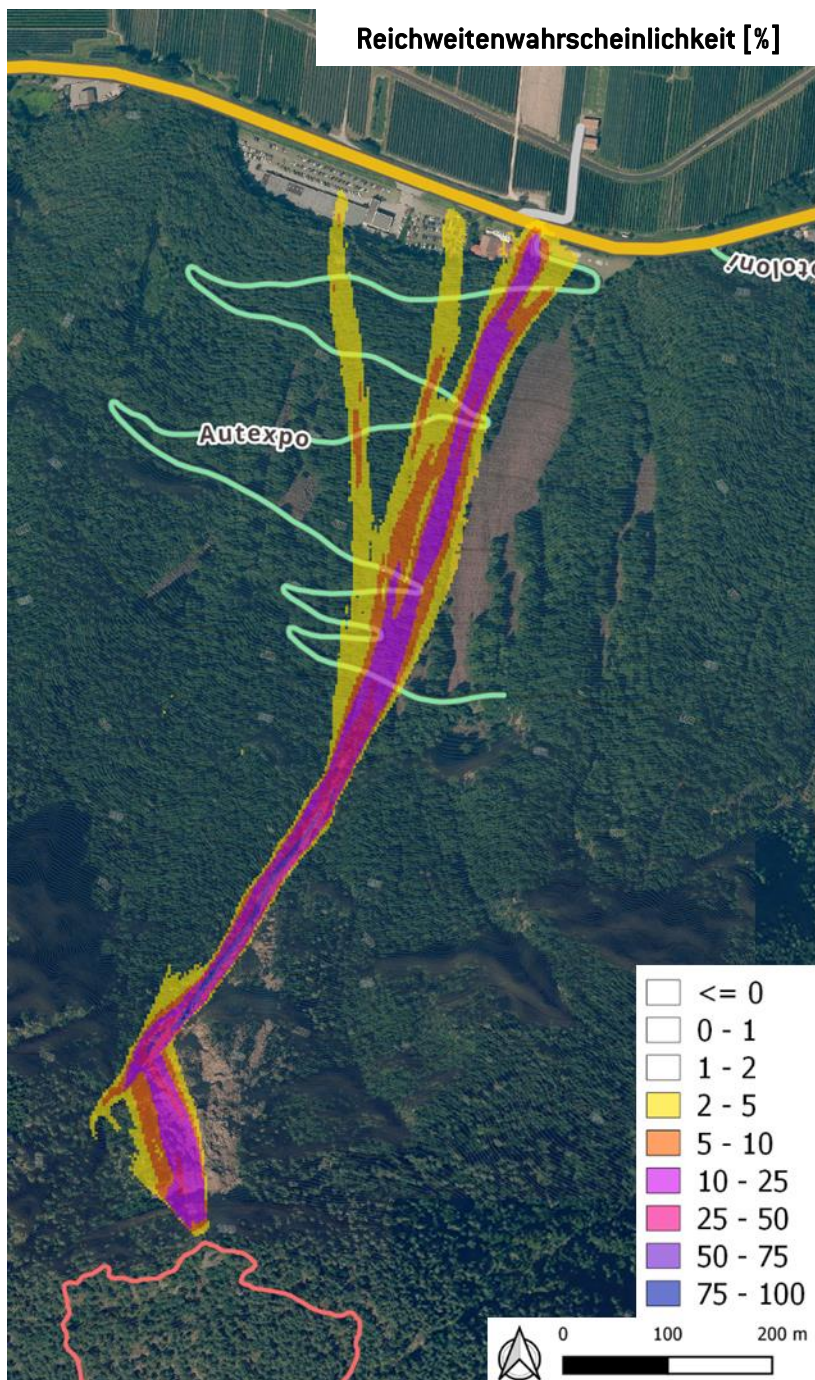


Abb. 5.10: Wahrscheinlichkeit der Reichweite der durchgeführten Steinschlagsimulationen. Die Ergebnisse spiegeln sehr gut das eingetretene Ereignis wider, wie die hohe Wahrscheinlichkeit von 10 – 25 % im Bereich der Pizzeria zeigt.

Blockschlag auf der LS.003 bei km 8+500, Gemeinde Schnals

Am 21.03.2022 um 12.30 Uhr löste sich ein Block vom Hangbereich orographisch rechts des Schnalserbaches und stürzte bis auf die Landesstraße LS.003 im Bereich von km 8+500, wobei es zu Schäden am Asphaltbelag und an den Leitplanken kam. Im Zuge des Lokalausgleichs konnte festgestellt werden, dass der Abbruch des Blockes auf einer Höhe von etwa 1.440 m ü.A. erfolgt ist. Der Absturz hat entlang des Waldes eine Schneise der Verwüstung hinterlassen und ist schließlich bis auf die Straße auf einer Höhe von 1.130 m ü.A. gestürzt.

Das Sturzblockvolumen wurde auf ca. 10 m³ geschätzt. Im Bereich der Sturzbahn wurden zahlreiche Aufschlagmarken am Boden und an den Baumstämmen sowie niedergerissene Bäume beobachtet. Die Geländebegehung hat gezeigt, dass die Bewegung des Blockes im Bereich steilerer Hangabschnitte in Form von Rollen und Springen erfolgte. Der Block schlug in ca. 1350 m ü.A. auf eine Felskante auf und löste dadurch ca. 1 m³ Felsmaterial aus der Felswand heraus. Am Fuße des Hanges im Bereich der Landesstraße bremste der Block durch eine Hangverflachung und eine Vernässungszone stark ab, wobei er noch am bergseitigen Straßenrand aufprallte und folgend bis zum talseitigen Straßenrand „taumelte“ und schlussendlich auf der Leitplanke zum Liegen kam.

Auslösender Faktor des Blocksturzes könnte eine erste Mobilisierung des Blockes im Zuge der Holzschlägerungsarbeiten sein, welche aufgrund der Windwurfschäden (Sturmtief Vaia 2018) in den Vorjahren durchgeführt wurden. Außerdem könnte die anhaltende Trockenheit eine Austrocknung des Lockermaterials an der Basis des Blockes und dem damit verbundenen Verlust der Festigkeit des Untergrundes zum Abrutschen des Blockes geführt haben.

Durch den Sturzprozess entstanden am bergseitigen Hangabschnitt Waldschäden durch umgerissene Bäume und Aufschlagmarken im Bereich der bestehenden Wege. An der Straße wurde die Leitplanke zerstört. Nachdem es sich um ein Einzelblockereignis handelt, waren keine weiteren Maßnahmen zur Absicherung der Landesstraße notwendig.

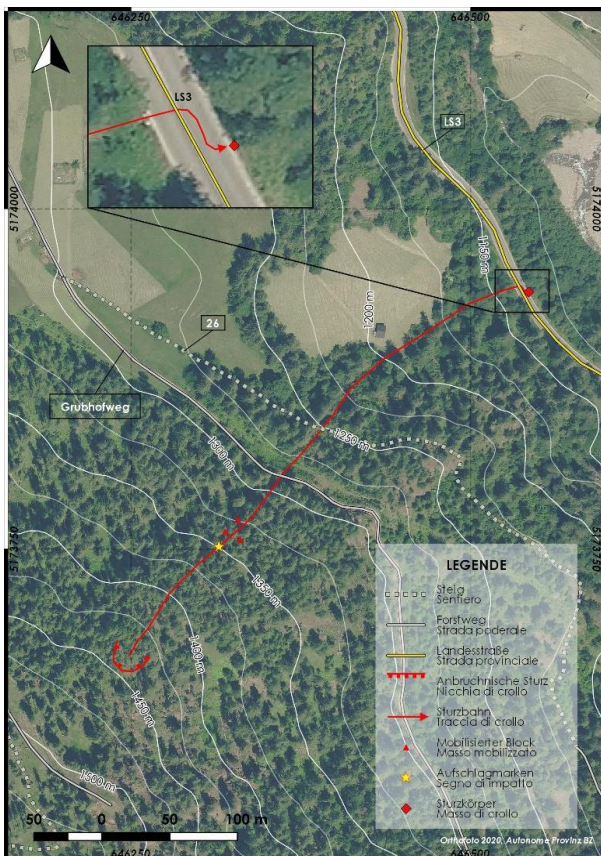


Abb. 5.11: Sturzbahn des Blockes (links) sowie Sturzblock mit 10 m³ Volumen und Schneise der Zerstörung entlang des Waldes.

Felssturz beim Zendleser Kofel, Gemeinde Villnöss

Am 8. August 2022 ereignete sich im hintersten Villnösstal gegen die Mittagszeit am Nord-West-Hang unterhalb des 2.422 Meter hohen Zendleser Kofels ein Felssturz. Er wurde von der Hirtin der bewirtschafteten Wörndle Loch Alm beobachtet und gemeldet. Die Abbruchnische befand sich auf ca. 2.280 m ü.A. Das Ausbruchsvolumen des Felssturzes belief sich auf geschätzte 150 bis 250 m³. Die größeren Sturzblöcke mit einem Maximalvolumen von 3-4 m³ legten dabei eine Distanz von bis zu 200 m von der Abbruchnische zurück, bevor sie zum Stillstand kamen.

Mindestens ein Sturzblock (Volumen $\leq 0,5 \text{ m}^3$) hat auch den Fahrweg zur Wörndle Loch Alm (Weg Nr. 31-32) erreicht. Der größte Teil des abgebrochenen Materials ist in kleinere Blöcke, Steine und sogar Kies und Sand zerfallen, nur einige größere Blöcke haben rollend und springend auch größere Distanzen zurückgelegt. Im Bereich der Abbruchnische ist ein überhängender Felsbereich stehen geblieben. Der Bürgermeister der Gemeinde Villnöss hat als Sofortmaßnahme und bis auf Widerruf die Sperre des Wanderweges in Richtung Schlüterhütte veranlasst, da weitere Nachbrüche nicht ausgeschlossen werden konnten. Nachdem es sich um ein Ereignis außerhalb des besiedelten Gebietes und fernab von strategischen Infrastrukturen handelt, wurde der Felssturz vom Amt für Geologie & Baustoffprüfung zwar dokumentiert, es wurden aber keine weiteren Maßnahmen getroffen.

Auslöser des Felssturzes waren aller Wahrscheinlichkeit nach die heftigen Niederschläge vom 6. August 2022. Im Zuge der Niederschläge ist es vermutlich auch zu Hagelschlag gekommen. Der durch die Niederschläge erhöhte Kluftwasserdruck bewirkte das Herausbrechen der Felsmassen.

Der Zendleser Kofel liegt in einem geologisch sehr interessanten Gebiet, da in unmittelbarer Nähe eine bekannte geologische Störungslinie verläuft, nämlich die Villnösser Linie. Im Bereich des Zendleser Kofels verlaufen mehrere Zweigstörungen dieser markanten Störungslinie, was auch den erhöhten Zerlegungsgrad und Klüftung des Schlern-Dolomitgesteines erklärt.

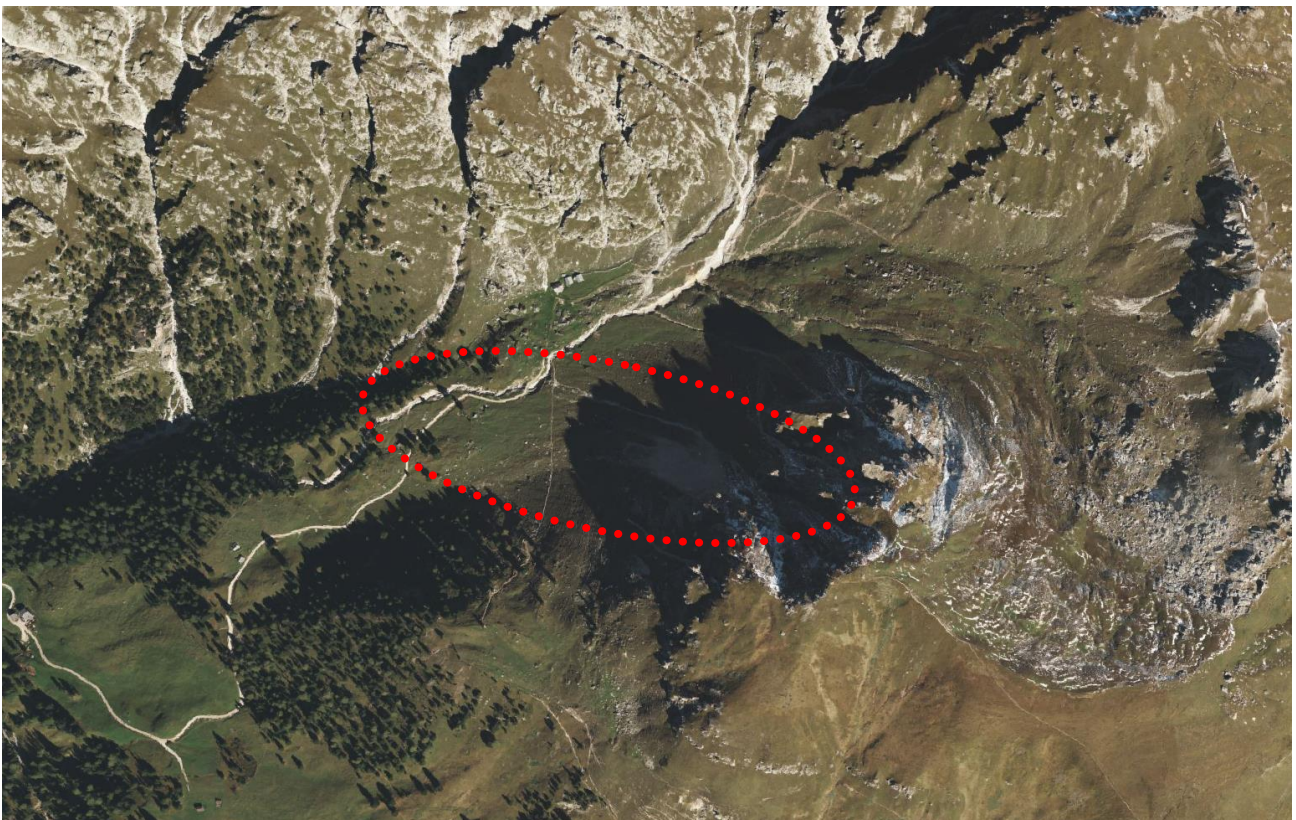


Abb. 5.12: Bing Luftbild 2023; der Ablagerungsbereich des Felssturzes ist deutlich erkennbar.



Abb. 5.13:
Übersicht über den Abbruch- und Ablagerungsbereich. Der größte Teil des abgebrochenen Materials ist in kleinere Blöcke, Steine und sogar Kies und Sand zerfallen. Nur einige größere Blöcke haben rollend und springend auch größere Distanzen zurückgelegt (rote Markierung).

Abb. 5.14: Der am weitesten gelangte Sturzblock (Maße ca. 0,50 x 0,40 x 0,50m): er hat den Fahrweg zur Wörndle Loch Alm (links im Bild erkennbar) erreicht und sogar überwunden.





Abb. 5.15: Abgrenzung des Ereignisses laut Ereigniskataster (IFFI-IdroGEO) auf Orthofotokarte 2014/15.



*Abb. 5.16: Detailaufnahme der Abbruchnische.
Ein über-hängender Felsbereich ist stehen geblieben.*





Abb. 5.17: Detail des Sturzblockes aus Abb. 8 (rote Markierung).



Altensteinspitzen – Sexten

6. LAWINEN

Der Lawinenkataster der Autonomen Provinz Bozen wird vom Landeswarnzentrum in der Agentur für Bevölkerungsschutz verwaltet. Die Erhebungen des Lawinenkatasters werden vornehmlich vom Landesforstdienst aufgrund einer vorgegebenen Richtlinie hauptsächlich in jenen Gebieten durchgeführt, wo Sachschäden an Gütern und Personen zu verzeichnen sind. Für die Dokumentation der Lawinenereignisse wird das Mod. 7 verwendet, welches von der AINEVA (Interregionale Vereinigung für Schnee und Lawinen) für den italienischen Alpenbogen vereinheitlicht wurde.

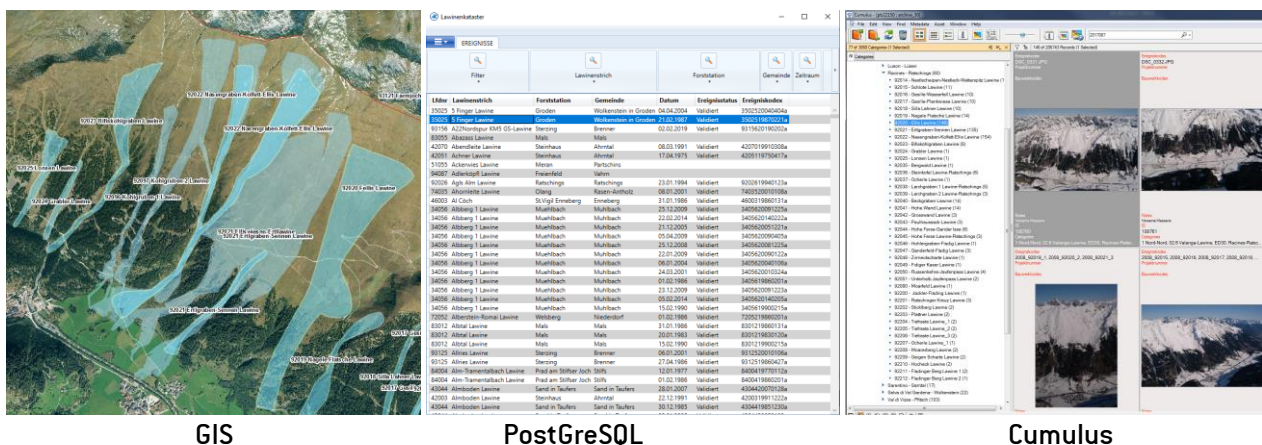
Die ältesten dokumentierten Lawinenereignisse reichen in das Jahr 1974 zurück. Ursprünglich wurde der Lawinenkataster von der Forstbehörde verwaltet und mit einer kartographischen, sowie einer schriftlichen Dokumentation versehen. Im Jahr 1983 ist diese Aufgabe an den Lawinenwarndienst übertragen worden. Ab den frühen 90er Jahren wurde die Ereignisdokumentation mit dem, von AINEVA für den italienischen Alpenbogen vereinheitlichten Mod. 7 durchgeführt. Die alphanumerische Datenbank wurde im Jahr 2001 eingerichtet, auf welcher die mit dem Mod. 7 erhobenen Lawinenereignisse abgespeichert werden.

Im Winter 2007/08 wurden einige Veränderungen am Erhebungsmodell Mod. 7 Aineva durchgeführt und mit der letzten Anpassung im Jahr 2012 wird jedes Lawinenereignis kartographisch als Polygon kartiert.

Im Rahmen der Umstrukturierung der Agentur für Bevölkerungsschutz im Jahr 2017 ist die Verwaltung des Lawinenkatasters dem Landeswarnzentrum zugeteilt worden.

Aktuell ist der Lawinenkataster mit drei Datenbanken durch einen Lawinenereigniskode vernetzt:

- die Informationen bezüglich der Örtlichkeit eines Ereignisses sind im GIS abgespeichert;
- die Beschreibung des Lawinenereignisses (Modell 7) in einer alphanumerischen Datenbank (LAKA-Client);
- die Fotos im CUMULUS Archiv.



GIS

PostGreSQL

Cumulus

Insgesamt sind in der Oracle- Datenbank 4.839 Lawinenereignisse an 2.290 Lawinenzügen im GIS digitalisiert, welche mit rund 16.200 Fotos dokumentiert sind.

Nicht erfasst in der Lawinendatenbank sind die *Lawinenunfälle*. Laut einer Vereinbarung der Lawinenwarndienste, die dem Dachverband AINEVA angehören, versteht man unter Lawinenunfall den Abgang einer Lawine, bei der ein oder mehrere Menschen beteiligt sind, auch wenn dabei niemand zu Schaden kommt.

6.1. STATISTIK

Christoph Oberschmied (Amt Landeswarnzentrum)

Die Lawinenkatasterdaten beziehen sich nicht auf das Sonnenjahr, sondern auf die jeweilige Wintersaison.

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).



Dank der guten Zusammenarbeit mit der Forstverwaltung und den Mitarbeitern der lokalen Forststationen, konnte eine erste Bilanz zu den Lawinenereignissen im Beobachtungswinter 2021-22 durchgeführt werden.

Der Winter 2021/22 begann mit frühen Schneefällen vielversprechend, über den ganzen Winter gesehen, war es aber ein sehr trockener und schneearmer Winter mit sehr wenig Schnee im Süden und teils durchschnittlichen Schneemengen im Norden des Landes.

Der Winter war geprägt von langen Trockenphasen, häufigen Nordwestströmungen, die nur im Norden des Landes Neuschnee brachten und dem frühen Abschmelzen des Schnees im Frühling. Die langen Trockenphasen und die geringen Schneemengen begünstigten die Bildung langlebiger Schwachschichten.

Mehr Informationen zu Wintersaison finden Sie im Avalanche Report des Amtes für Meteorologie und Lawinenwarnung: <https://wetter.provinz.bz.it/publikationen.asp>

Hier ist der [LINK](#) zur vollständigen Liste der Ereignisse für das Jahr 2022 verfügbar.

6.2. HAUPTEREIGNISSE

Die Daten des Lawinenkataster beziehen sich auf das hydrologische Jahr 2021_22 mit Beginn am 1. Oktober und Ende am 30. September. Vom Winter 2021/2022 ist hervorzuheben, dass er als einer der trockensten Winter seit Datenaufzeichnung in die Annalen eingehen wird. Bereits anfangs Oktober bildete sich oberhalb der Baumgrenze eine geringmächtige Schneedecke welche sich mit weiteren Schneefällen um Allerheiligen und in der letzten Novemberdekade, nach längeren Trockenperioden im Dezember und Januar zum dominant, schwachen Schneedeckenfundament, in diesem Beobachtungswinter entwickelte. Nach einem vielversprechendem Winterbeginn im Herbst, sind ergiebige Schneefälle im weiteren Winterverlauf ausgeblieben. Nur in den nördlichsten Gebieten Südtirols im Gemeindegebiet Prettau und im Reschengebiet entsprachen die Gesamtschneehöhen einem Durchschnittswinter. An den Schneemessfeldern kennzeichnete ein markanter NO – SW Gradient den Schneehöhenverlauf, welche 30 - 70% unter der langjährigen Schneehöhe lagen.

PRECIPITAZIONE CUMULATA 24 h

NIEDERSCHLAGSSUMME 24 h

00:20 03/11/21 - 00:20 04/11/21

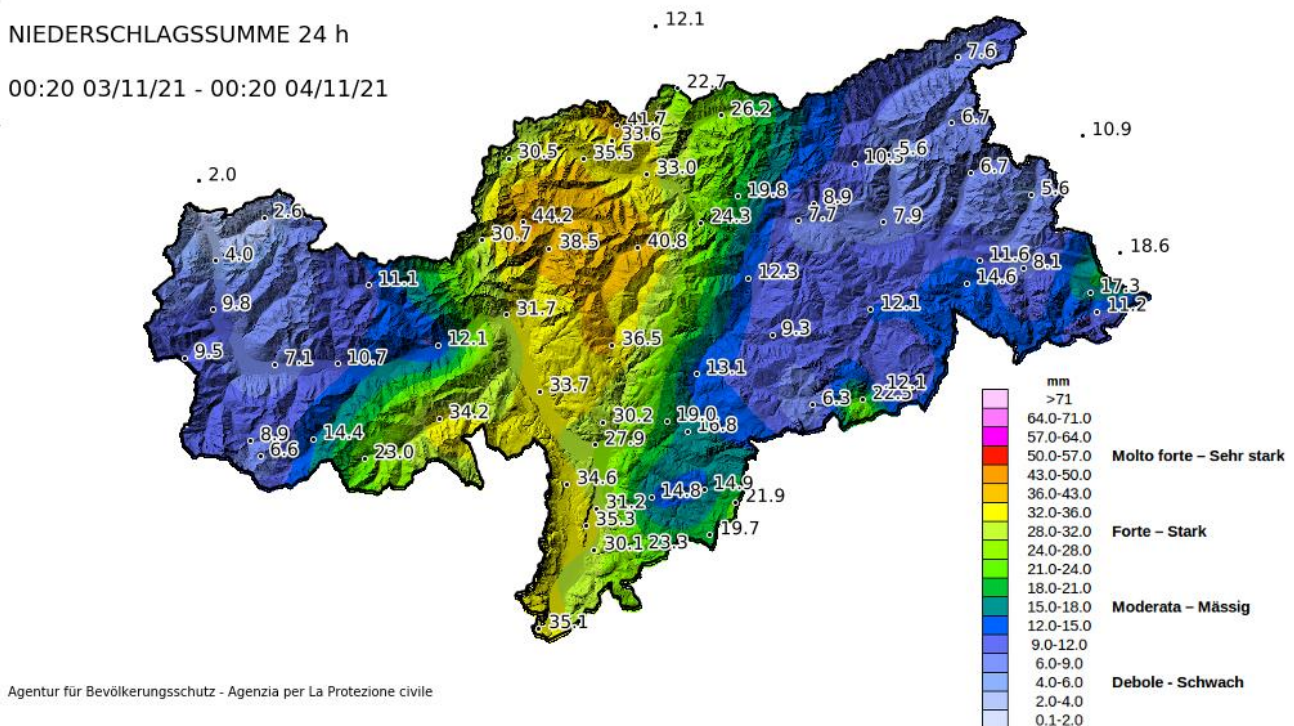


Abb. 6.1: Geografische Verteilung der Niederschlagssumme zwischen 3. und 4. November 2021.

Entsprechend unterdurchschnittlich war auch die seit November täglich aufsummierte Neuschneesumme. In der südlichen Landeshälfte wurden um die 180cm, entlang des Alpenhauptkammes um 300cm, mit dem Spitzenwert in Kasern mit 384cm Neuschneesumme registriert.

Erwähnenswert für diesen extrem trockenen und zu milden Beobachtungswinter ist das markante Saharastaubereignis von Mitte März. Aufgrund der geringmächtigen Schneedecke und der fehlenden Niederschläge ist im Frühjahr die klassische Nassschneelawinenaktivität ausgeblieben oder hat nur in höheren Lagen stattgefunden, sodass in diesem Beobachtungswinter keine relevanten Schadenslawinen aufgetreten sind und die Schneedecke 3 – 4 Wochen früher geschmolzen ist.

Nach 4 überdurchschnittlich schneereichen Wintern seit dem Winter (2017/2018) war der Winter 2021/2022 im Vergleich extrem trocken und zu mild.

Im Winter 2021/2022 wurden 1 Staub- und 2 Fließlawinen dokumentiert.

7. November 2021

Oberdorf Lawine und Zösenwiesen Lawine, Mühlwald

Der Monat November war in Bezug auf die Temperaturen durchschnittlich. An vielen Talstationen lagen die Monatsmitteltemperaturen sogar genau im Durchschnitt der vergangenen 30 Jahre. Niederschlag gab es dagegen rund 40 % mehr als im langjährigen Mittel.

Im Hochgebirge stieg die Lawinengefahr an. Einerseits aufgrund der frischen Tribschneeansammlungen, andererseits aufgrund des bodennahen schwachen Altschnees von Anfang Oktober.



Abb. 6.2: Oberdorf Lawine und Zösenwiesen Lawine, Mühlwald

2. April 2022

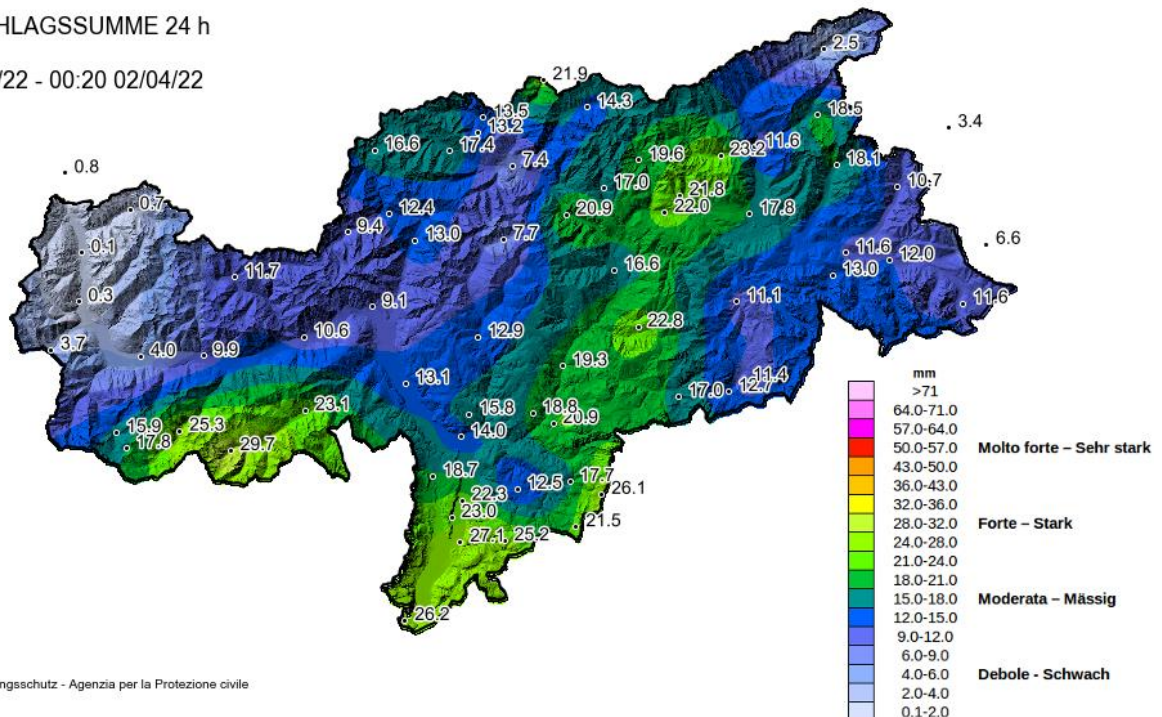
Pichlereschbaum Lawine, Sarntal

Durch den starken Nordwind bildeten sich Tribschneeansammlungen und die Lawinengefahr stieg an. Während der Niederschläge wurden einige spontane Lawinenabgänge gemeldet, vor allem aus steilem, nordexponiertem Gelände oder im Kamm- und Gipfelbereich. Meist handelte es sich um Lockerschneelawinen. Auch einzelne Gleitschneelawinen wurden gemeldet. Im Sarntal ging am 02.04.2022 trotz der geringen Schneemengen die bekannte Pichlereschbaumlawine spontan ab. Diese wurde vom kürzlich installierten Radargerät registriert und von der Webcam gefilmt.

PRECIPITAZIONE CUMULATA 24 h

NIEDERSCHLAGSSUMME 24 h

00:20 01/04/22 - 00:20 02/04/22



Agentur für Bevölkerungsschutz - Agenzia per la Protezione civile

Abb. 6.3: Geografische Verteilung der Niederschlagssumme vom 2. April 2022.

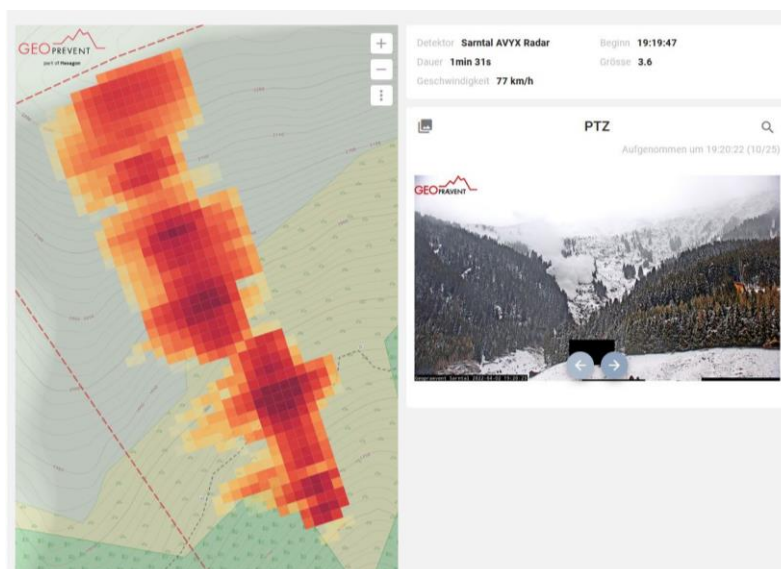


Abb. 6.4: Vom Lawinenradar erfasste Staublawine der Pichlereschbaumlawine in Weissenbach/Sarntal



Tolboch Lawine – Brenner

7. WALDBRÄNDE

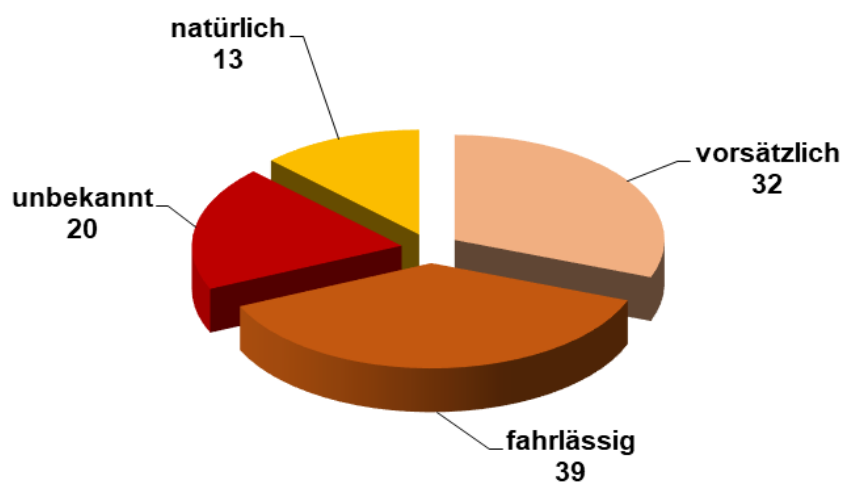
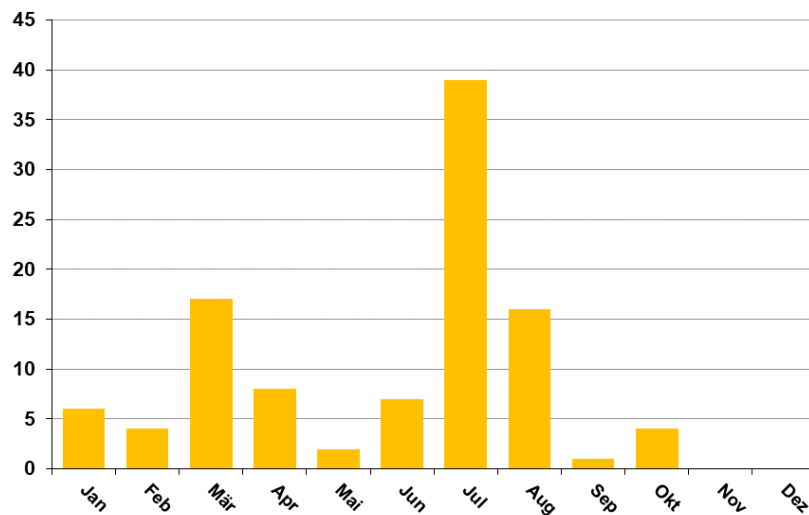
Die Waldbrandbekämpfung und -vorbeugung fällt in die Zuständigkeit des Landesforstkorps. Neben der mit der Feuerwehr koordinierten Löschaktion übt das Forstpersonal auch sicherheits- und gerichtspolizeiliche Aufgaben aus, pflegt die Organisation und die Realisierung der für Waldbrandbekämpfung bestimmten Infrastrukturen, sammelt Daten und verwaltet die mit dem zuständigen Ministerium und mit dem ISTAT verbundene Datenbank.

7.1 STATISTIK

Massimo Bortoli (Amt für Forstverwaltung)

104 Wald- und Buschbrände betraf 2022 eine Gesamtfläche von 22.9 ha (Grafiken 7.1-7.2, Abbildung 7.3):

- Die Hälfte der Waldbrände haben sich im Sommer ereignet.
- Ein Drittel der Waldbrände wurde vorsätzlich ausgelöst.



Grafiken 7.1 e 7.2: Chronologische Verteilung der Waldbrände 2022 und Aufteilung nach der Ursache des Ausbruchs



Lichtenberg – Prada m Stilfser Joch

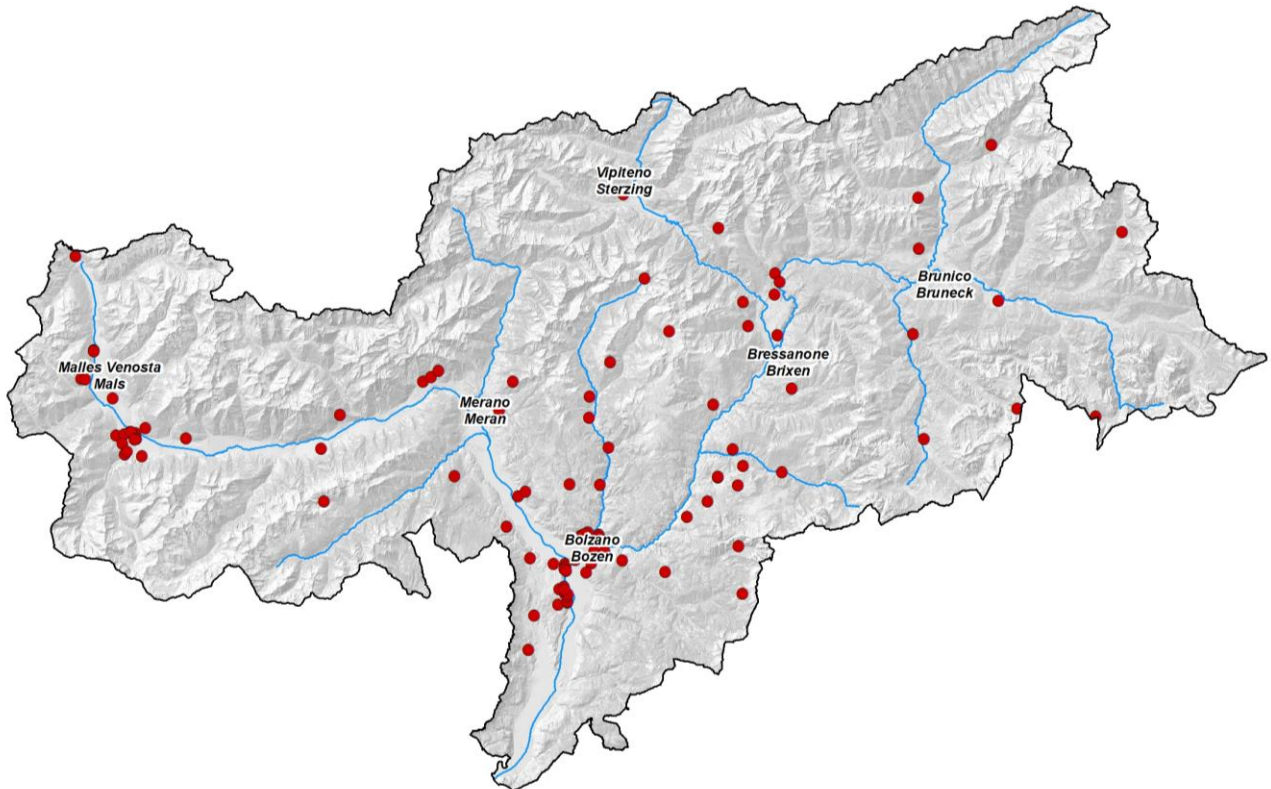
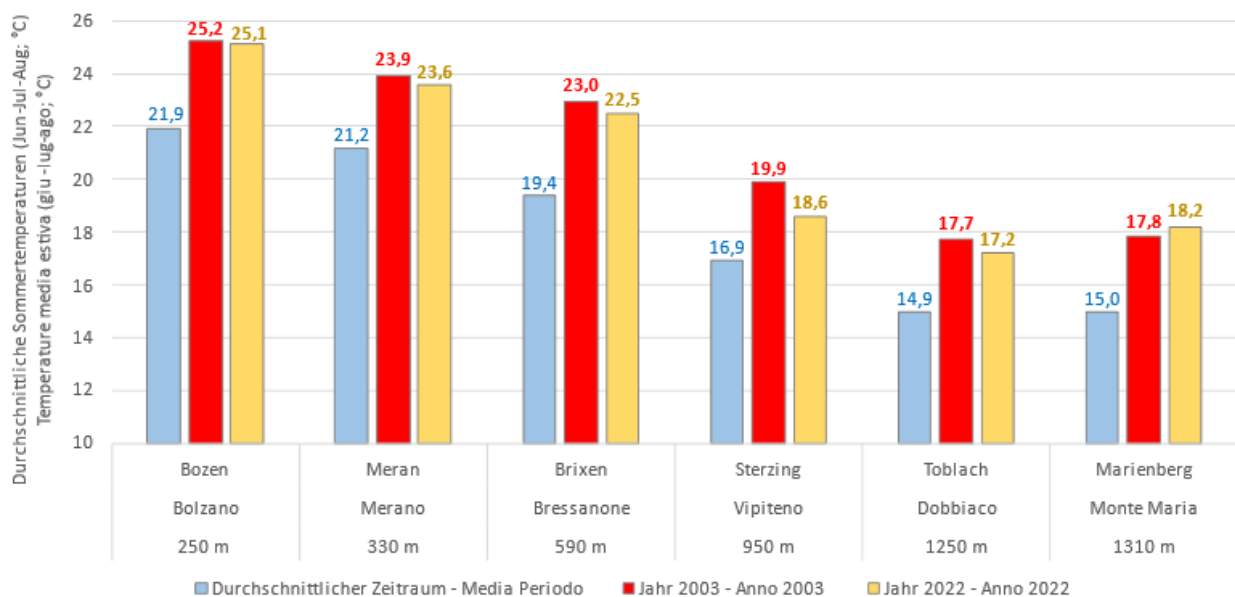
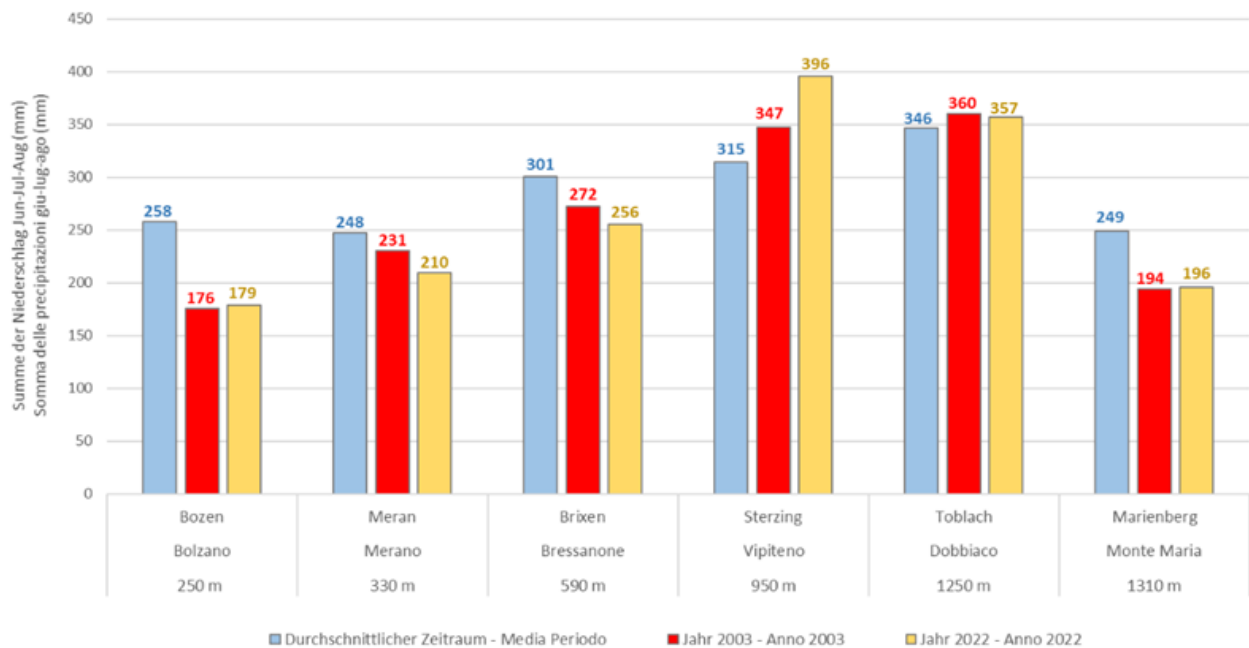


Abb. 7.3: Geographische Verteilung der Walbrände 2022 in Südtirol

Das Jahr 2022 verlief ähnlich wie das Jahr 2003 und war gekennzeichnet durch einen niederschlagsarmen Winter, einen warmen und tendenziell trockenen Frühling und einen heißen, von Trockenheit geprägten Sommer, der sich aufgrund fehlender Niederschläge bis in den Spätherbst ausbreitete.



Grafik 7.4: Vergleich der durchschnittlichen Sommertemperatur im Jahr 2003, 2022 und der durchschnittlichen Temperatur über den gesamten Zeitraum der verfügbaren historischen Reihen



Grafik 7.5: Niederschlag im Sommer – Vergleich zwischen dem Durchschnitt für den Zeitraum 2003 und 2022



7.2 BESONDERES

Hinzuzufügen ist, dass in der großen Anzahl der Ereignisse ungefähr ein Dutzend dem Blitzschlag zuzuschreiben sind und nur eine kleine Waldfläche betrafen, ein Zehntel wurden durch Arbeiten (Selbstentzündung landwirtschaftlicher Geräte und Baustellenmaschinen) und fahrlässige und leichtsinnige Handlungen verursacht.

Die durchschnittlich abgebrannte Waldfläche bleibt glücklicherweise aber gering, auch dank dem unverzüglichen Eingreifen und der flächendeckenden Präsenz der freiwilligen Feuerwehren im ganzen Land.

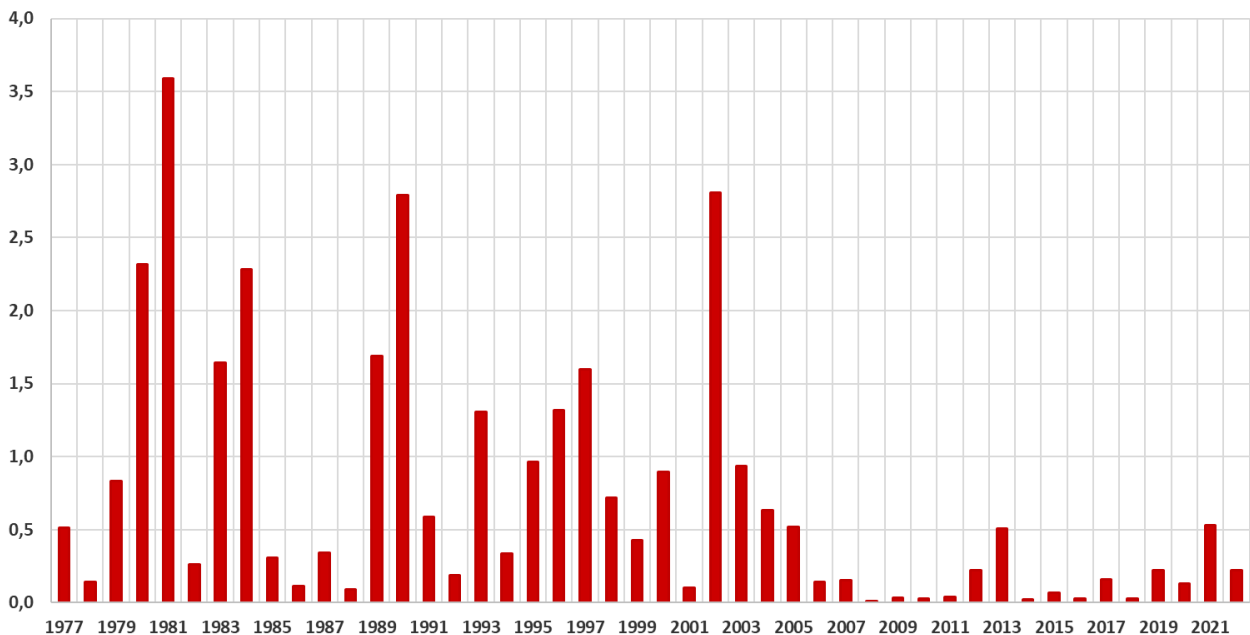
Auf den "Effizienz Index der Löschaktion" wird hier hingewiesen, welcher aus dem Verhältnis Fläche pro Waldbrandereignis bei nur 0,22 ha. liegt.



Afers – Brixen

Im Laufe der Jahrzehnte ist dieser Index dank dem rechtzeitigen Ausrücken von Löschmannschaften der Feuerwehren und des Forstpersonals (im Durchschnitt wird die Brandstelle innerhalb von 30 Minuten erreicht) ständig gesunken (Grafik 7.4), was das weitere Ausbreiten der Brandflächen verhindert. Die höhere Effizienz der Löschaktion ist weiters auf die Errichtung waldbrandbekämpfungsorientierter Infrastrukturen und deren ständigen Instandhaltung zurückzuführen.

Die jährlich durch Waldbrand zerstörte Fläche variiert nicht nur in Abhängigkeit von der Anzahl der Brände, sondern vor allem aufgrund einzelner Brände größeren Ausmaßes.



Grafik 7.6: Mittlere Verlust an Fläche pro Waldbrand – Zeitraum 1977 – 2022

In die gesamte Anzahl der Waldbrände fließen auch jene im Gebiet von Brixen, Bozen und Überetsch ein, welche durch Brandstiftung (über 30 Ereignisse) verursacht wurden. Die Untersuchungen und die Strafverfahren laufen noch.

Das Phänomen der Brandstiftung in diesem Ausmaß (vor allem die knapp 30 Brände im Bozner Talkessel und Montigglerwald) war neu für das Landesforstkorps, die Polizeikräfte und die anderen Körperschaften (Berufsfeuerwehr und Freiwillige Feuerwehren), die für volle 2 Monate (Juli und August) immer wieder im Einsatz waren. Um diese Fälle aufzuklären, wurde ein großer Aufwand an Finanzmittel und Personal benötigt, sowie neue Strategien und Taktiken entwickelt, die wertvoll für die Zukunft sind, aber hoffentlich nicht mehr angewendet werden müssen.

Abschließend wird zum wiederholten Mal bestätigt, dass für eine effiziente Waldbrandbekämpfung im Vorfeld eine Programmierung von Vorbeugungsmaßnahmen (Forststraßen, Löschweiher, Wasserleitungen, unterirdische Wassertanks, aktuelles Kartenmaterial) und eine erprobte Zusammenarbeit unter den verschiedenen Polizeibehörden und Einsatzkräften ausschlaggebend sind.

Wertvoll dabei sind die jährlichen Waldbrandübungen, die in jedem Forstinspektorat stattfinden, um Löschrategien, Einsatzabläufe sowie neue Materialien zu testen und zu verbessern.

Um die Verzögerung der Löscharbeiten zu vermeiden und die Gefahr für die Einsatzkräfte gering zu halten, ist der Einsatz des Hubschraubers unverzichtbar geworden, vor allem wegen der besonderen Orographie unseres Landes und der schwierigen klimatischen Bedingungen (Hitzewelle, starker Wind).

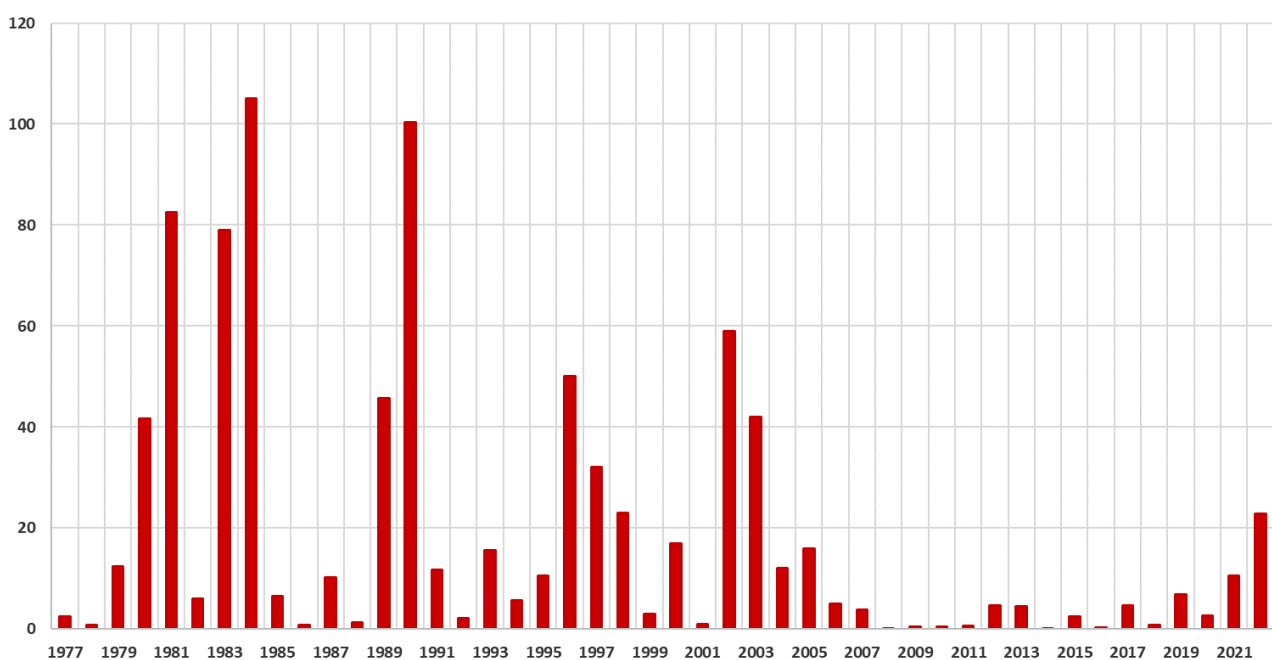
Die Gesamtausgabe für die Löscharbeiten mit dem Hubschrauber beliefen sich auf € 126.300,00 inkl. MwSt., der 23-Mal zum Einsatz kam, für insgesamt 51 Stunden und 18 Minuten.

Die Summe der Ausgaben 2022 ist knapp über jene der von 2021, wo ein einziger Hubschraubereinsatz im Juni in Margreid/Fennberg war. In diesem Fall musste der Hubschrauber für 43 Stunden und 54 Minuten fliegen, bei einer Gesamtausgabe von € 110.670,00 inkl.

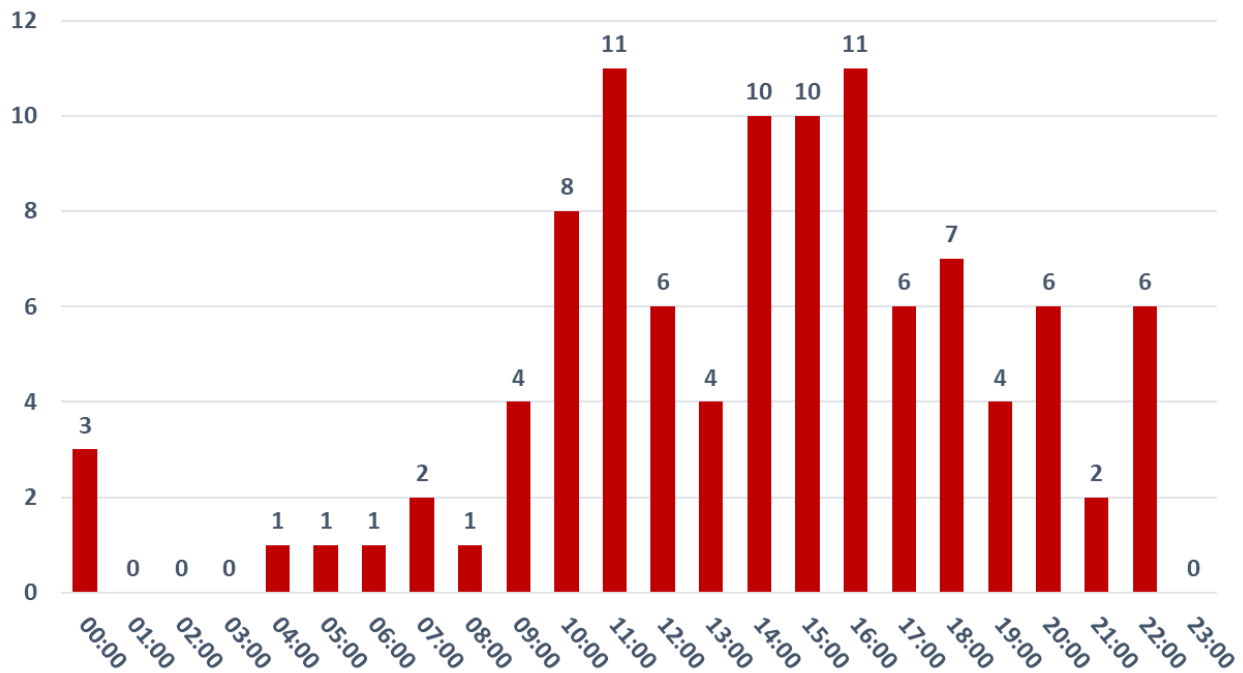


Juval – Kastelbell-Tschars

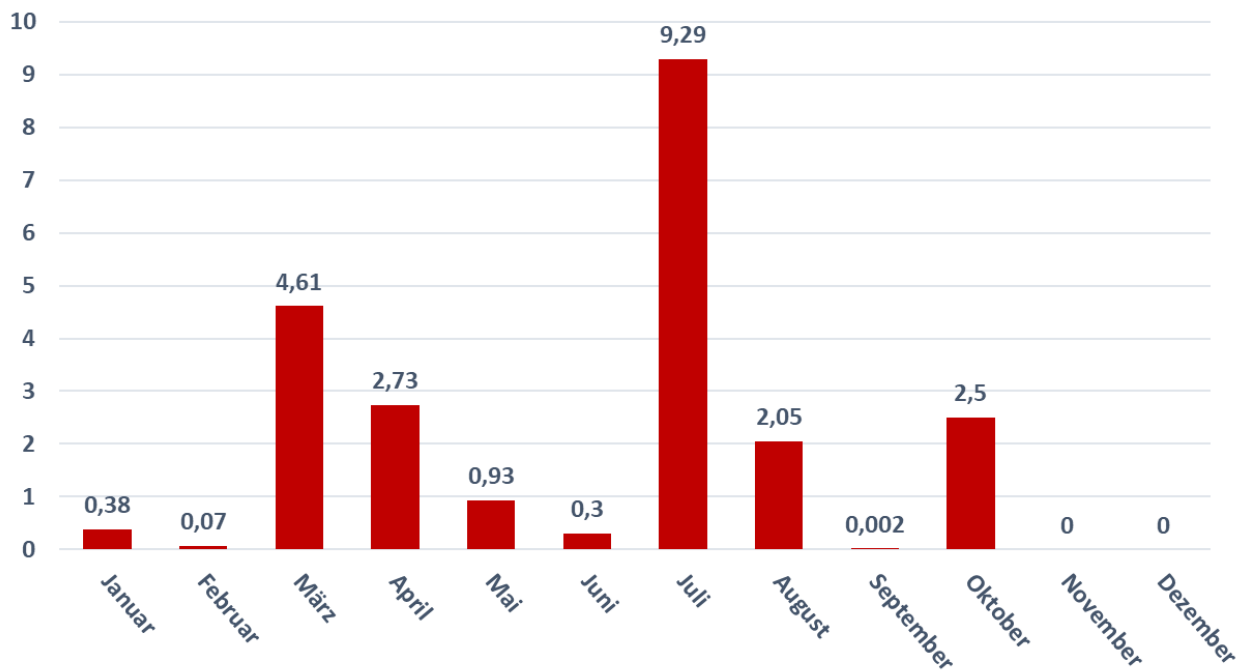
Nachfolgend werden einige Graphiken über die Waldbrände in den letzten zwanzig Jahren und auch ein paar Fotos der Brände 2022 beigelegt.



Grafik 7.7: Abgebrannte Fläche (ha) pro Jahr – Zeitraum 1977 – 2022



Grafik 7.8: Aufteilung der Waldbrände innerhalb der 24 Stunden – Jahr 2022



Grafik 7.9: Waldbrannfläche [ha] pro Monat – Jahr 2022

Hier ist der [LINK](#) zur vollständigen Liste der Ereignisse für das Jahr 2022 verfügbar.

7.3 HAUPTEREIGNISSE

Afers 22.03.2022 – (Facebook VVF Afers)



Sarntal 14.05.2022 Asten/Innerpens – (Forststation Sarntal)



Natz-Schabs – “Ballgrube” - 18.07.2022 – (Forststation Brixen)



Vahrn – “Spiluck” - 26.08.2022 – (Forststation Brixen)
Selbstentzündung einer Betonmischmaschine



Montiggl – 05.08.2022 – (Facebook VVF Montiggl)



Buchdrucker – Ratschings

8. BIOTISCHE GEFAHREN FÜR DEN WALD

Marco Pietrogiovanna (Amt für Forstplanung)

Ein deutlicher Zusammenhang zwischen abiotischen und biotischen Schäden kann beim Befall durch Borkenkäfer festgestellt werden, dieser ist klar begünstigt durch Windwurf und Schneedruckschäden sowie Trockenheit. Der Borkenkäfer (*Ips typographus*) ist eine einheimisches Insekt, die unter normalen Bedingungen ein Bestandteil des Waldökosystems ist und hauptsächlich schwache Bäume befällt. Frühere Erfahrungen zeigen, dass die Vermehrung von Borkenkäfern nach Großereignissen wie VAIA, zum Teil vom verfügbaren Nahrungsangebot - Windwurf- und Schneedruckholz und zum anderen Teil klimatisch bedingt ist.

Nach dem Windsturm VAIA im Oktober 2018 war 2019 ein Jahr des Abwartens. Das des Schädlingsaufkommen 2019 war mäßig, zum einen aufgrund der hohen Schadholzaufarbeitung von knapp 70% am Ende des Jahres, zum anderen aufgrund der günstigen klimatischen Entwicklung mit einem niederschlagsreichen Frühjahr und niedrigen Temperaturen - also ungünstige Bedingungen für das Flug- und Paarungsverhalten der überwinterten Käferindividuen.

Im Jahr 2021 gab es nach einem recht kühlen und unbeständigen Frühling, Anfang Juni eine ausgesprochene Wärmewelle, diese löste ein massives Schwärmen der überwinterten Adultkäfer des **Buchdruckers** aus. Das liegende Holz war zu diesem Zeitpunkt nicht mehr bruttauglich und deshalb tobten sich die Borkenkäfer auf den stehenden Fichten aus. Der Witterungsverlauf war dabei für die Bruttätigkeit recht günstig und so konnten sich mehrfach zwei Generationen entwickeln.



Die Räumung des Schneedruckholzes 2019 und 2020 war hinsichtlich Dimension des Borkenkäferaufkommens (Borkenkäfergradation) sehr ausschlaggebend. Wo das Holz rechtzeitig und möglichst vollständig geräumt wurde, hielten sich die Borkenkäferschäden in Grenzen und waren meist punktuell und verstreut. Wo hingegen aufgrund der orographischen Situation oder aus organisatorischen Gründen das meiste Schadholz liegen blieb, traten zum ersten Mal auffällige Borkenkäfer-Flächenschäden auf den stehenden Bäume auf.

2022 wuchs die schon zahlreiche Population noch zu, auch durch einen für sie sehr günstigen Wetterverlauf begünstigt. Die gleichen Rahmenbedingungen - besonders die Wärmewelle zwischen Juni und Juli - waren genauso ungünstig für die Wirtsbäume, die an Trockenstress litten.

So konnte sich der Befall auch in denjenigen Gebieten verbreiten, die bisher davon verschont geblieben waren, sowie Wipptal und Obervinschgau.

Angeichts der Bedeutung dieses Phänomens hat die Forstabteilung ein sorgfältiges Überwachungs- und Erfassungssystem aufgebaut, das es ermöglicht hat, die betroffenen Gebiete zu kartieren. Dieses präzise System ermöglicht es, die Entwicklung dieser Bedrohung genau zu verfolgen und den Verbreitungsstatus zu überwachen.

8.1 STATISTIK

Die Analyse der kartografischen Daten, die von der Forstabteilung verarbeitet wurden, hat eine Reihe von Karten ergeben, die eine visuelle Darstellung der Schwere dieser biotischen Bedrohung liefern sollen.

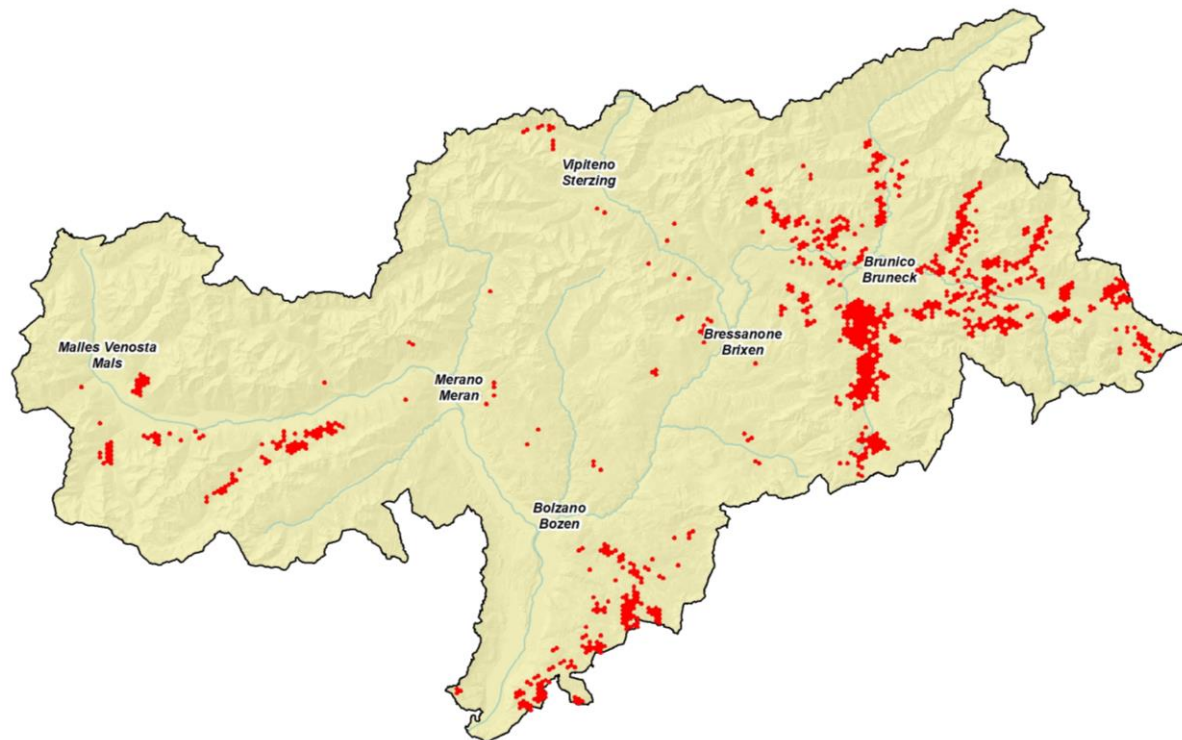


Abb 8.1: Geografische Verteilung der von Borkenkäfern im Jahr 2021 betroffenen Gebiete

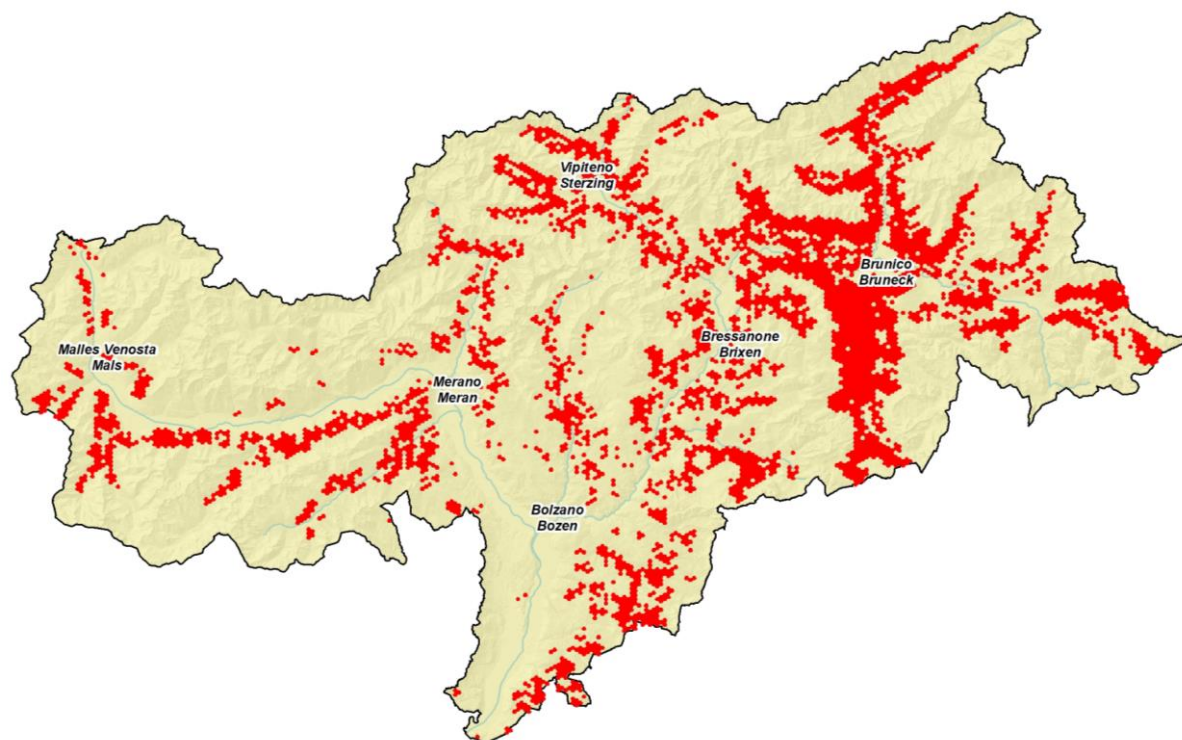


Abb 8.1: Geografische Verteilung der von Borkenkäfern im Jahr 2022 betroffenen Gebiete

Mehr Informationen finden Sie in Website:

<https://naturgefahren.provinz.bz.it/de/biotische-gefahren-fur-den-wald>

9. SEISMISCHE AKTIVITÄT

Während des ganzen Jahres 2022 hat die Agentur für Bevölkerungsschutz Südtirol in Zusammenarbeit mit dem Amt für Geologie und Baustoffprüfung und der ZAMG (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik) in Wien, dem Nationalen Erdbebendienst und dem INGV-Institut in Rom die Erfassung und Auswertung lokaler Erdbeben fortgesetzt. Das automatische Erfassungsprogramm des seismischen Netzes der Provinz Bozen hat kontinuierlich die wichtigsten, nationalen Erdbeben sowie die wichtigsten, seismischen Weltereignisse aufgezeichnet. Es sei daran erinnert, dass bei Ereignissen, die mehr als 50 km von den Landesgrenzen entfernt sind, die genaue Lage des Epizentrums an eine spätere Verfeinerung der Daten durch die wichtigsten nationalen seismischen Dienste delegiert wird, und zwar durch die Korrelation einer größeren Anzahl von Aufzeichnungsstationen, die auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene verteilt sind. Das seismische Landesnetz integrierte 2006 die damals bestehenden

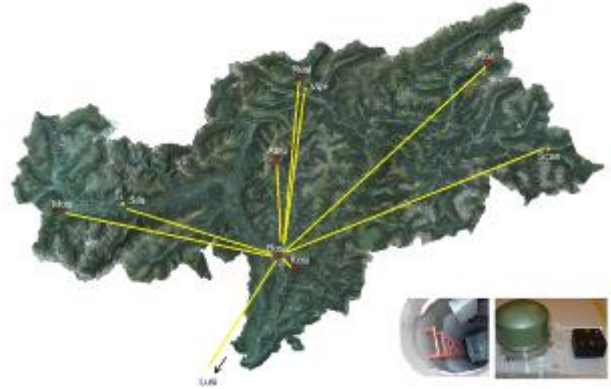


Abb 9.1: Verortung der Landesmessstationen

Messstationen in Tirol und Trentino mit der Inbetriebnahme moderner Aufnahmestationen und schuf durch mehrere EU-Projekte (FASTLINK TYROL, HAREIA, ERGS) ein automatisches Datenerfassungs- und Verarbeitungszentrum beim Landesfunkdienst. Derzeit speichert und übermittelt dieses System von 10 Stationen (Abbildung 9.1), welches von der Kinematics-Software Antelope gesteuert wird, Daten in Echtzeit an die seismischen Zentralstationen ZAMG-Wien, OGS-Udine, ETH-Zürich, USGS-Virginia und INGV-Rom. Das ZAMG-Institut in Wien wird für das Software-Management und die seismologische Datenverarbeitung nach dem Ereignis genutzt. Die Zuständigkeit im Bereich der seismischen Gefährdung liegt beim Amt für Geologie und Baustoffprüfung, während die Instandhaltung des seismischen Netzes durch den Landesfunkdienst der Agentur für Bevölkerungsschutz gewährleistet wird. Alle Meldungen nach seismischen Ereignissen sind mit vordefinierten Schwellenwerten verknüpft. Das Netz der Provinzen erlaubt es jedoch, die zahlreichen lokalen Erdbeben von geringer Stärke zu erfassen, die die zugrunde liegende, mikroseismische Aktivität unseres Territoriums darstellen. Die meisten dieser Beben, deren lokale Stärke (MI) meist unter 2,5 liegt, sind von der Bevölkerung nicht gespürt worden. Die Verteilung der Epizentren im Laufe des Jahres 2022 bestätigt die bereits bekannten, im letzten Jahrzehnt gewonnenen Daten. Man erkennt eine kontinuierliche mikroseismische Hauptaktivität im Gebiet Obervinschgau – Tauferpass – Ortlergruppe, eine leichte Korrelation mit der periadriatischen, tektonischen Linie (von Ost nach West: Pustertal – Ultental - Judikarien) und ein drittes Aktivitätsgebiet westlich des Brennerpasses.

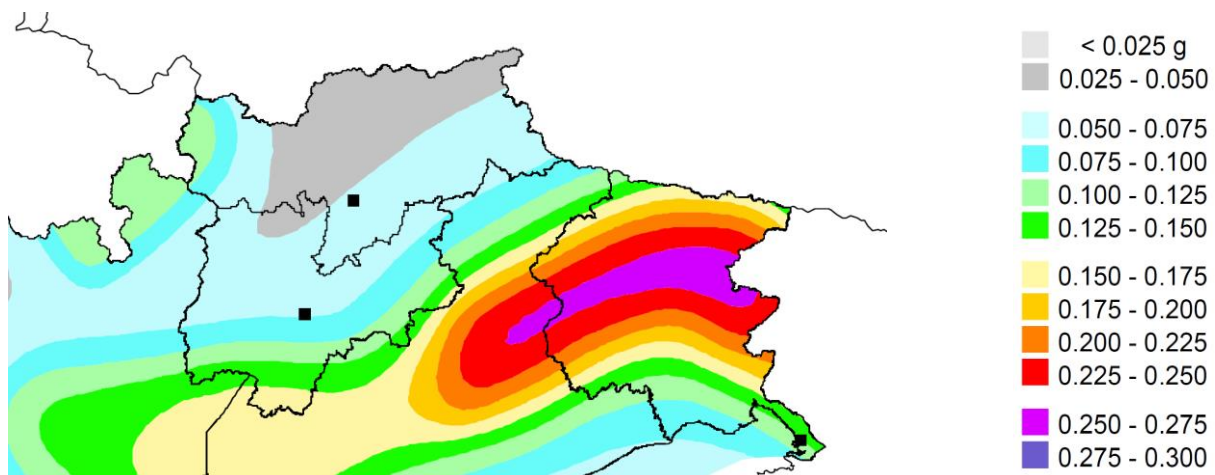


Abb 9.2: Karte der Erdbebengefahr (ausgedrückt als maximale Bodenbeschleunigung mit einer Überschreitungswahrscheinlichkeit von 10% in 50 Jahren, bezogen auf starre Böden) für Nordostitalien (Quelle INGV – Mailand).

9.1 STATISTIK

Claudio Carraro (Amt für Geologie und Baustoffprüfung)

Die Provinz Bozen bleibt auch aufgrund der Entwicklung der nationalen Erdbebenklassifikation der letzten 19 Jahre ein Gebiet mit relativ niedriger Seismizität, in dem gemäß der aktuellen historischen und geodynamischen Erkenntnisse jedoch Erdbebenereignisse mit einer M_I gleich 2.5 zu erwarten sind. Die Bautätigkeit im Land wird durch die kürzlich überarbeiteten Technischen Baunormen NTC von 2018 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 2022 eine einzige niedrigerenergetische seismische Aktivität im Inntal, Zone Innsbruck, mit einem möglichen Zusammenhang mit den Störungen der Brennerabschiebung registriert. Stärkere Beben haben hingegen das Gebirgsvorland des Unteren Trentino (Garda), die venezianischen Voralpen (Störungsband 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 und 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 erfahrenen Seismologen notwendig.

2022 wurden im Land 68 Erschütterungen registriert. Die stärksten Beben ereigneten sich am 23.08.2022 in der Gemeinde Martell mit einer Magnitudo M_I von 2.46 und am 26.03.2022 in der Gemeinde Schlanders mit einer Magnitudo M_I von 2.42.

In der Abbildung 9.3 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.

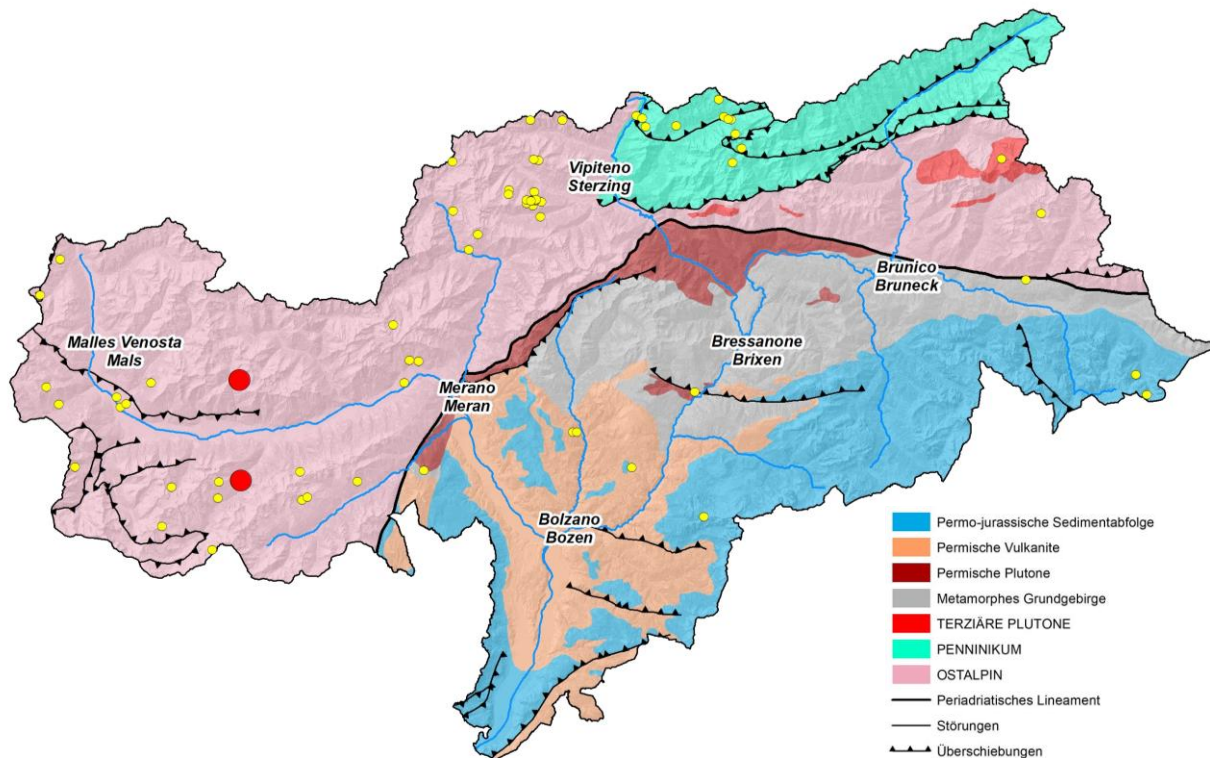


Abb 9.4: Geografische Verteilung der Erdbeben im Jahr 2022 in Südtirol. Die 2 roten Punkte sind die einzigen Ereignisse mit lokaler höher Magnitudo (M_I).

10. TROCKENHEIT UND WASSERKNAPPHEIT

Roberto Dinale (Amt für Hydrologie und Stauanlagen)

Nach einem überdurchschnittlich nassen Jahr 2020/21 mit einem besonders schneereichen Winter und zwei großen Hochwasserereignissen am 3. Oktober 2020 und am 5. August 2021 kam es im darauffolgenden hydrologischen Jahr zu einer deutlichen Trendwende, sowohl bei den Niederschlägen als auch bei den Abflüssen.

Das Halbjahr von Oktober 2021 bis April 2022 brachte nur im November erhebliche Niederschläge. Aufgrund der stark unterdurchschnittlichen Schneemengen betrug der Schneewasseräquivalentswert am 1. April lediglich 50% des langjährigen Mittels.

Auch die folgenden Monate waren sehr trocken, mit Temperaturen, die deutlich über den klimatischen Bezugswerten lagen. Das Jahr 2022 endete daher mit einem Niederschlagsdefizit zwischen 0 und 40 % und einer besonders ausgeprägten negativen Abweichung im südwestlichen Teil Südtirols, wobei im Raum Meran ein absolutes Maximum von 300 mm verzeichnet wurden und im nordöstlichen Teil der Provinz zwischen Sterzing und Bruneck im langjährigen Vergleich fast durchschnittliche Niederschlagswerte gemessen wurden. Der 12-Monats-SPI (Standard Precipitation Index) zeigt deshalb im Vinschgau und Burggrafenamt eine große Trockenheit auf.

Die durchschnittlichen jährlichen Abflüsse wurden von diesem Klima stark beeinflusst. An der für die Südtiroler Hydrologie repräsentativen Pegelstation Branzoll lag der durchschnittliche jährliche Abfluss der Etsch bei 100,7 m³/s. Ein niedrigerer Wert wurde nur im Jahr 2005 gemessen, und zwar 100,3 m³/s. Dieser Wert entspricht auch dem Minimum des 30-jährigen Zeitraums 1991-2020. Im gesamten Einzugsgebiet der Etsch machte sich die Wasserknappheit bereits früh im Jahr anlässlich der Frostberegnung und in der Folge bis zum Ende des Sommers bemerkbar.



Problematisch war auch die Gewährleistung eines Mindestabflusses von $80 \text{ m}^3/\text{s}$ im Unterlauf der Etsch, um das Eindringen des Meerwassers von der Adria in die Flussmündung abzuschwächen und die Qualität des direkt aus der Etsch entnommenen Trinkwassers in diesem Teil Venetiens nicht zu gefährden. Zwischen dem 15. April und dem 30. September 2022 wurde dieser Grenzwert 65 Mal unterschritten. Am 20. April wurde an der Pegelmessstation Boara Pisani zwischen den Provinzen Padua und Rovigo ein durchschnittlicher Tagesdurchfluss von lediglich $34,4 \text{ m}^3/\text{s}$ gemessen.

Das hydrologische Jahr 2021/22 war für die Südtiroler Gletscher das negativste seit Beginn der Massenbilanzmessungen vor 40 Jahren und zeichnete sich durch einen Eisdickenverlust von 3 bis 5 Metern aus.

Der Beitrag der Gletscherschmelze zum Gesamtabfluss war im Juli und August 2022 entscheidend für die Aufrechterhaltung des Abflusses am Oberlauf der Etsch.

Es wird geschätzt, dass dieser Anteil auf ganz Südtirol bezogen von normal 4 % auf 20% angestiegen ist. Allein im Vinschgau betrug dieser Anteil ganze 50%.





**Autonome Provinz Bozen
Provincia Autonoma di Bolzano**

**Report Naturgefahren
Report Pericoli Naturali**