



NATURGEFAHREN REPORT 2023



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

Ilaria Folie

Stefan Ghetta

Kathrin Lang

Pierpaolo Macconi

Diego Mantovani

Rudi Nadalet

Dieter Peterlin

Gabriel Raso

Claudia Strada

Auf dem Einband, im Uhrzeigersinn:

- *Murgang, Drei Brunnen, Gemeinde Stilfs*
- *Blockschlag auf der Staatsstraße 38, Gemeinde Latsch*
- *Waldbrand bei St.Martin, Gemeinde Marling*
- *Hochwasser Etsch, Unterland*
- *Knollgraben Lawine, Gemeinde Mühlwald*
- *Murgang, Val Setus, Gemeinde Corvara*



INHALTVERZEICHNIS

1. Einleitung	7
2. Allgemeine Informationen	9
2.1 Wetterbedingungen	9
2.2 Statistik	14
3. Hydrologie	16
3.1 Bedeutende Durchflussmengen	16
3.2 Schwebstofffracht der Etsch	18
4. Wassergefahren	21
4.1 Statistik	21
4.2 Bedeutende Ereignisse	24
5. Massenbewegungen	34
5.1 Statistik	34
5.2 Bedeutende Ereignisse	40
6. Lawinen	48
6.1 Statistik	49
6.2 Bedeutende Ereignisse	50
7. Waldbrände	52
7.1 Statistik	52
7.2 Neugierde	55
7.3 Bedeutende Ereignisse	59
8. Biotische Gefahren - Borkenkäfer	64
8.1 Statistik	65
9. Erdbeben	66
9.1 Statistik	67
10. Trockenheit und Wasserknappheit	68



Eiswandferner, Drei Brunnen – Stilfs



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 Forstdienst haben die Daten zusammengeführt und ihre Expertise zur Verfügung gestellt, um ein Fachdokument zu erstellen, das sowohl für Fachleute nützlich als auch für Bürger 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.

Einige besondere Ereignisse im Jahr 2023:

- Trockenheit zu Jahresbeginn
- Rekordhagel am 11. Juli: Eine sog. Superzelle zog über das Sarntal und Eisacktal. Dabei fiel der größte jemals in Südtirol dokumentierte Hagel mit bis zu 9 cm Durchmesser
- Sturm am 18. Juli: Mit einer Gewitterfront aus Norden gab es in einigen Tälern Sturmböen von über 90 km/h
- Muren im Pustertal und in den Dolomiten am 29. Juli aufgrund einer Gewitterlinie die von West nach Ost zog
- Ungewöhnlich späte, einwöchige Hitzewelle in der zweiten Augushälfte
- Hochwasserereignis Ende August, vor allem im Westen und Norden der Provinz
- Hagelereignis durch einer Superzelle am 12. September vor allem im Etschtal rund um Tisens und Nals
- Kleineres Hochwasserereignis am 22. September im Norden der Provinz
- Hochwasserereignis vom 30. auf den 31. Oktober, u.a. auch an der Etsch



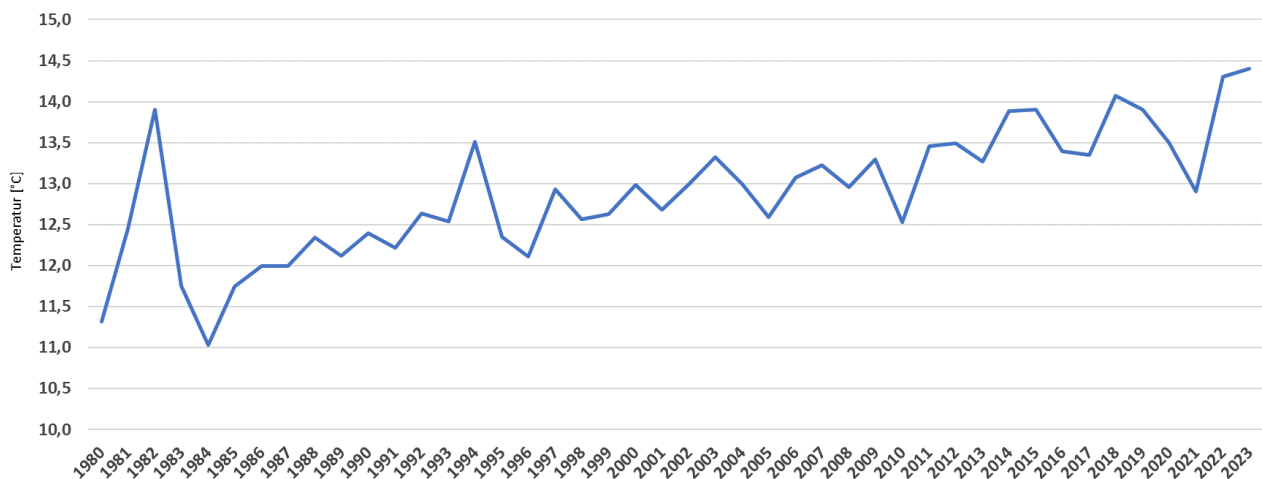
Ahrnbach – Prettau

2. ALLGEMEINE INFORMATIONEN

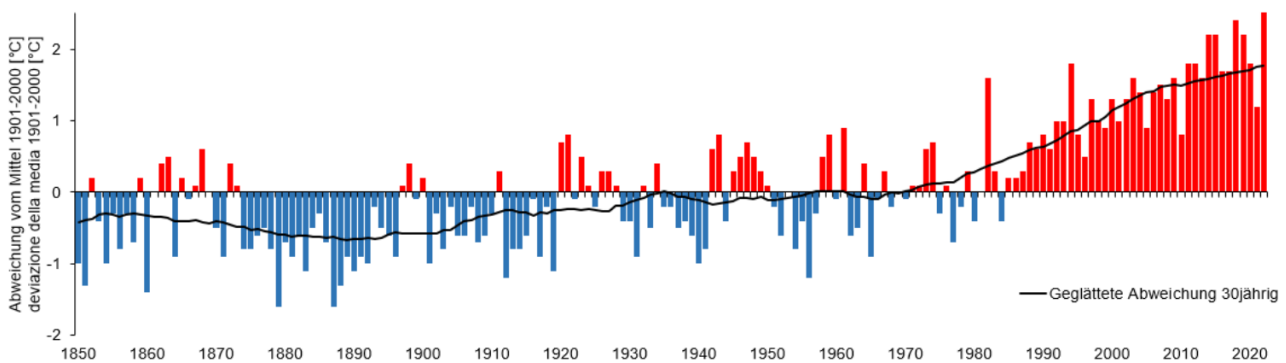
2.1. WETTERBEDINGUNGEN

Dieter Peterlin (Amt für Meteorologie und Lawinenwarnung)

Das Jahr 2023 war gemeinsam mit 2022 das wärmste seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahre 1850. In Bozen wurde auch heuer eine Jahresmitteltemperatur von 14,3°C gemessen, das ist 1,2°C mehr als im langjährigen Durchschnitt der Vergleichsperiode 1991-2020. Die höchste Temperatur des Jahres wurde am 23. August in Bozen mit 37,3°C gemessen. Am kältesten war es am 9. Februar in Sexten mit -20,5°C.



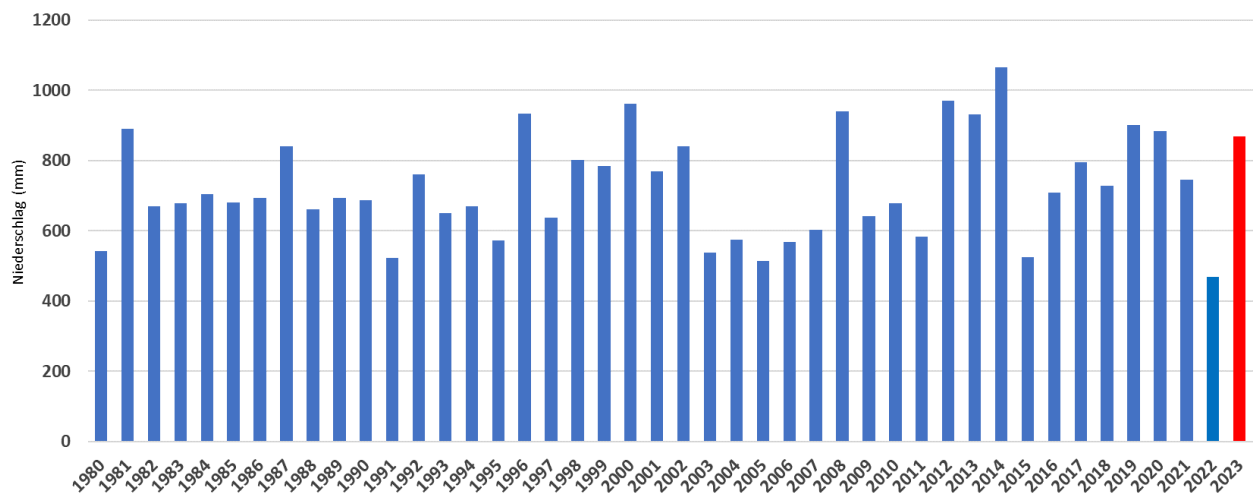
Grafik 2.1: Durchschnittstemperatur an der Wetterstation Bozen (1980 – 2022)



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

Das Jahr begann noch relativ trocken, doch mit den stetig stärkeren Niederschlägen ab dem Frühjahr gab es schlussendlich eine positive Niederschlagsbilanz. Die Mengen lagen südtirolweit meist 20 bis 30 % über dem langjährigen Durchschnitt. Dabei sticht besonders die Wetterstation Brixen heraus. Mit einer Summe von 1109 mm war es für das Eisacktal das niederschlagsreichste Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahre 1878.

Der Juli war ein sehr gewitterreicher Monat, südtirolweit wurden über 21.000 Blitze aufgezeichnet, das ist der zweithöchste Monatswert seit Messbeginn im Jahr 2010. Neben vielen kleineren Unwetterschäden stechen drei Ereignisse ganz besonders hervor die im Folgenden genauer beschrieben werden.



Grafik 2.3: Niederschläge an der Wetterstation Bozen (1980 – 2023)

Nach einer kurzen Hitzewelle bildete sich am Abend des **11. Juli 2023** ein ungewöhnlich heftiges Gewitter mit Hagel, das es in dieser Heftigkeit in Südtirol bisher kaum beobachtet wurde. Mit 9. Juli begann zunächst eine dreitägige Hitzewelle mit Temperaturen von über 35°C in Bozen, gleichzeitig wurde es Tag für Tag schwüler. Am Abend des 11. Juli bildete sich ausgehend von Frankreich ein mächtiger Gewitterkomplex, ein sog. MCS (Mesoscale Convective System), der nach Osten über der Schweiz, Österreich und Süddeutschland hinweggezogen ist. Dieser brachte auch in Südtirol verbreitet Gewitter, Starkregen und stellenweise Hagel. Eine kleinere, aber deutlich markantere Gewitterzelle formierte sich dagegen Stunden zuvor über dem Sarntal. Dabei handelte es sich um eine sog. Superzelle, die sich über längere Zeit halten konnte und extrem große Hagelkörner produzierte.



Abb 2.4: Stabl nach Hagelschlag in Tils bei Brixen. © Christian Tschöll, Feichterhof Gereuth/Tils



Das Hagelgewitter zog vom Sarntal ausgehend (insbesondere vom Hagel betroffen waren Nordheim und Astfeld) langsam ins Eisacktal (Feldthurns, Raum Brixen). Laut Analyse der zahlreichen Fotos aus den Sozialen Medien betrug die durchschnittliche Hagelgröße in diesem Gebiet meist 3-5 cm, einzelne Körner hatten einen Durchmesser von bis zu 9 cm. Für ein inneralpines Gebiet wie Südtirol ist dies ein außerordentliches Ereignis. Die Folge waren Schäden im Obstbau, an Autos und zum Teil auch an Gebäuden (siehe Abbildung 2.4). Zudem wurden an der Wetterstation Brixen Vahrn rund 60 mm Niederschlag innerhalb nur einer Stunde gemessen, das ist neuer Stationsrekord. Südtirolweit wurden über 4500 Blitze registriert, einer der blitzreichsten Tage der letzten Jahre. Am darauffolgenden Tag (Vormittag und am späten Abend des 12. Juli) entstanden weitere teils starke Gewitter, die aber nicht mehr zu so großen Problemen führten.

Das zweite Unwetterereignis am **18. Juli 2023** ereignete sich genau eine Woche später und hatte eine ähnliche Ausgangslage wie die vorhin beschriebene. Wieder gab es im Vorfeld eine kurze Hitzewelle von drei Tagen mit Temperaturen von rund 35°C in Bozen. Am Nachmittag zog von Nordtirol kommend eine Gewitterlinie über Südtirol hinweg, diesmal war der Wind das Hauptproblem. Vielerorts wurden Sturmböen von über 90 km/h registriert: Salurn 104 km/h, St. Walburg 94 km/h, Obervintl 93 km/h und Bruneck 91 km/h. Hagel wurde u.a. im Unterland (Laag, Margreid) verzeichnet.

Das dritte größere Unwetter ereignete sich am **29. Juli 2023**. Am Abend zog eine Gewitterlinie von West nach Ost übers Land und sorgte vor allem im Pustertal und den Dolomiten für größere Schäden. Hier sorgte vor allem Starkregen und die daraus resultierenden Muren für Probleme. An den Wetterstationen im Pustertal (Welsberg) wurden bis zu 50 mm Niederschlag innerhalb von zwei Stunden gemessen, aufgrund der Analyse der Radardaten und der Schäden ist von lokal noch größeren Regenmengen auszugehen.

Der Sommer 2023 war in ganz Südtirol zu warm, die Temperaturen lagen meist um 1°C über dem langjährigen Durchschnitt der Vergleichsperiode 1991-2020. Dazu beigetragen hat vor allem die längere Hitzewelle in der zweiten Augushälfte, aber auch in den beiden anderen Monaten war es etwas zu warm.

Die Niederschlagsmengen lagen im Großteil Südtirols etwas über dem Durchschnitt, vor allem durch die vielen Gewitter im Juli und das Starkregenereignis Ende August. Südtirolweit am wenigsten geregnet hat es in Meran, hier waren die Regenmengen lediglich durchschnittlich, während es im Vinschgau und Eisacktal um 30 % mehr geregnet hat als üblich.

Nachfolgend eine Zusammenfassung des Wetterverlaufs der einzelnen Monate des Jahres 2023:

Der **Jänner** war im Großteil Südtirols deutlich milder als normal. Die Niederschläge waren auf einem Großteil des Gebiets geringer als erwartet.

Im **Februar** war es einerseits viel zu mild, andererseits sehr trocken. Im Westen und Süden Südtirols fiel wenig bis gar kein Niederschlag, aber auch im Norden und Osten hat es vergleichsweise wenig geregnet bzw. geschneit.

Der **März** war wie schon in den Monaten zuvor wärmer und trockener als im Durchschnitt. Die wenigsten Niederschläge gab es im Westen und Süden Südtirols.

Im Vergleich zu den Vormonaten tanzte der **April** etwas aus der Reihe. Dieser Monat war nämlich etwas kühler als im Durchschnitt und es hat auch immer wieder geregnet. So kam es zu einer ersten leichten Entspannung der langanhaltenden Trockenheit.

Nach einer sehr langen Trockenperiode brauchte der **Mai** erstmals wieder überdurchschnittliche Regenmengen, damit entspannte sich die Lage deutlich und nachhaltig. Temperaturmäßig war der Mai durchschnittlich.

Der **Juni** war überdurchschnittlich warm und relativ trocken, meist fiel nur halb so viel Regen wie üblich.

Der **Juli** war ein Unwettermonat mit zahlreichen Gewittern, die verbreitet zu Schäden durch Hagel, Sturm und Starkregen/Muren führten. Temperaturmäßig war der Monat etwas zu warm.

Im **August** lagen sowohl die Temperaturen als auch die Niederschläge über dem langjährigen Durchschnitt. Verantwortlich dafür waren zwei Ereignisse: Eine längere Hitzewelle, die mit einer Hochwasserlage beendet wurde.

PRECIPITAZIONE CUMULATA 72 h

NIEDERSCHLAGSSUMME 72 h

09:30 26/08/23 - 09:30 29/08/23

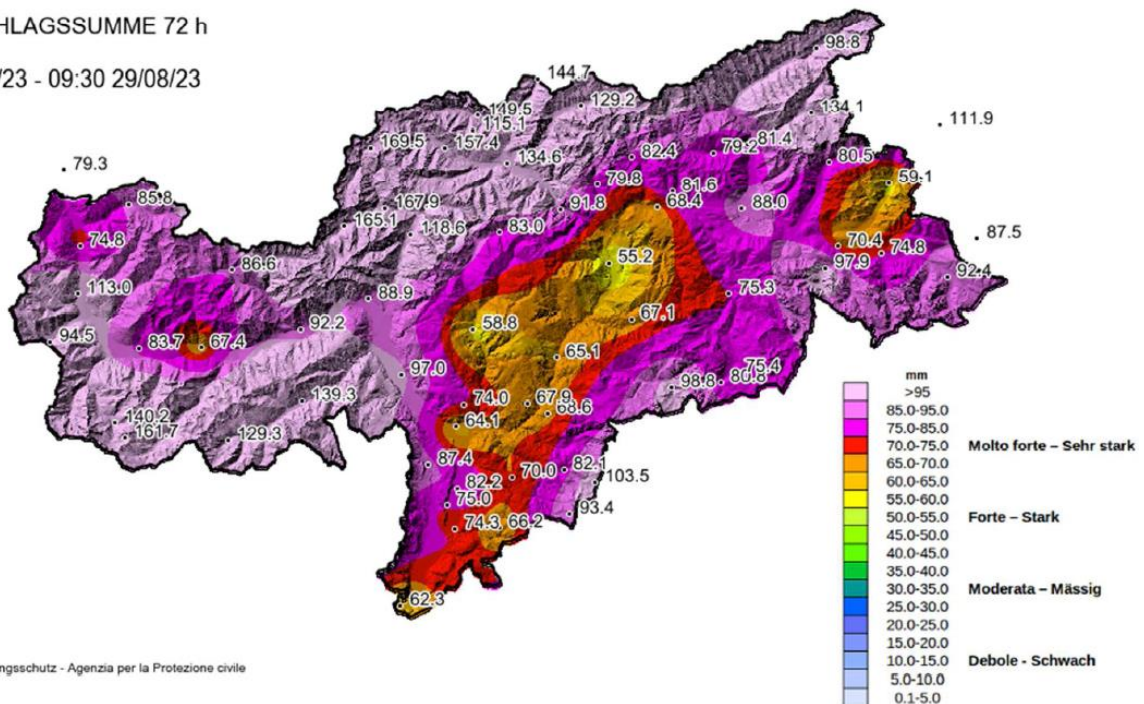


Abb. 2.5: Karte mit den dreitägigen Niederschlägen vom 26., 27. und 28. August 2023

Der **September** war in ganz Südtirol deutlich zu warm, die Temperaturen lagen um 2,5°C bis 3°C über dem Durchschnitt. Zwei Wetterereignisse kennzeichneten den Monat: Ein Hagelschlag im Etschtal und ein Hochwasserereignis im Norden Südtirols.

Der **Oktober** war einerseits deutlich zu warm, vor allem wegen der ersten Monatshälfte und andererseits viel zu nass aufgrund der zweiten Hälfte.

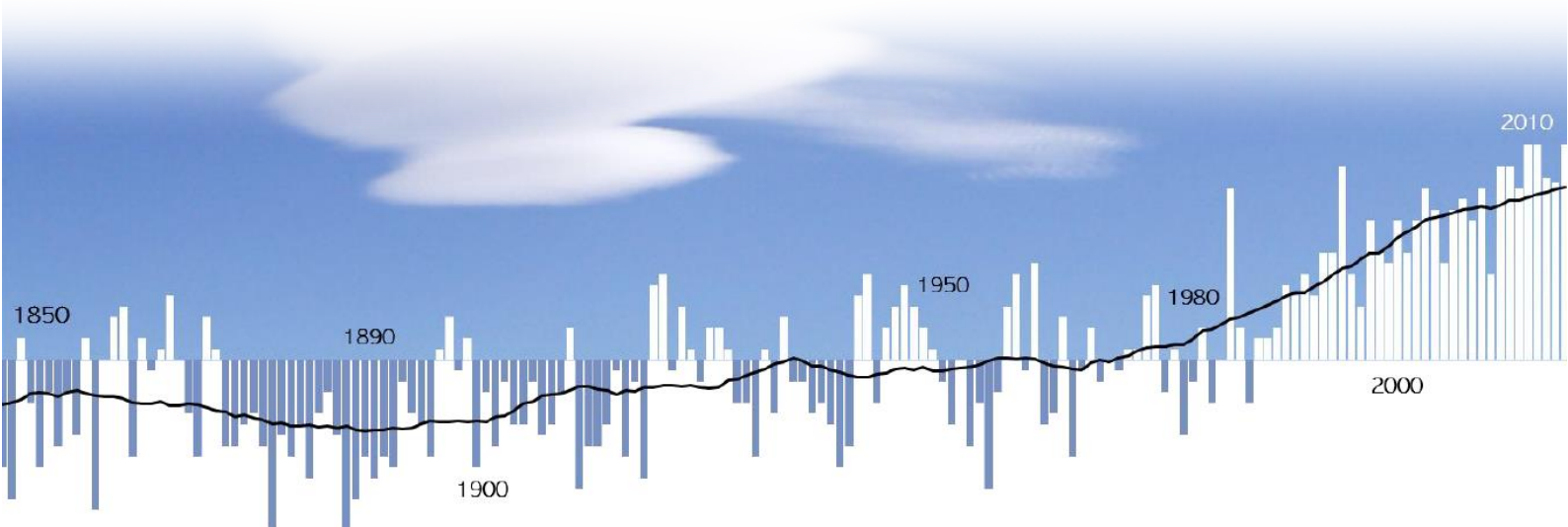
Nach den vielen zu warmen Monaten lagen die Temperaturen im **November** leicht unterhalb des langjährigen Durchschnitts der Periode 1991-2020. Starke Niederschlagsereignisse Anfang des Monats sorgten für einen insgesamt nassen Monat.

Der **Dezember** war einerseits überdurchschnitt mild, andererseits aber auch relativ niederschlagsreich vor allem aufgrund eines Ereignisses zu Beginn des Monats.

	Höchsttemperatur	Bozen, 23. August: 37.3°C
	Mindesttemperatur	Sexten, 9. Februar: -20.5°C
	Höchste Windgeschwindigkeit	Im Talboden: Salurn 104 km/h – 18. Juli
	Blitzreichster Tag	18. Juli: 4611 Blitze
	Blitze 2023	28702 Blitze
	Blitzreichster Ort 2023	16 Blitze pro km ² in Salurn

Tabelle 2.6: Meteorologische Extremwerte des Jahres 2023

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

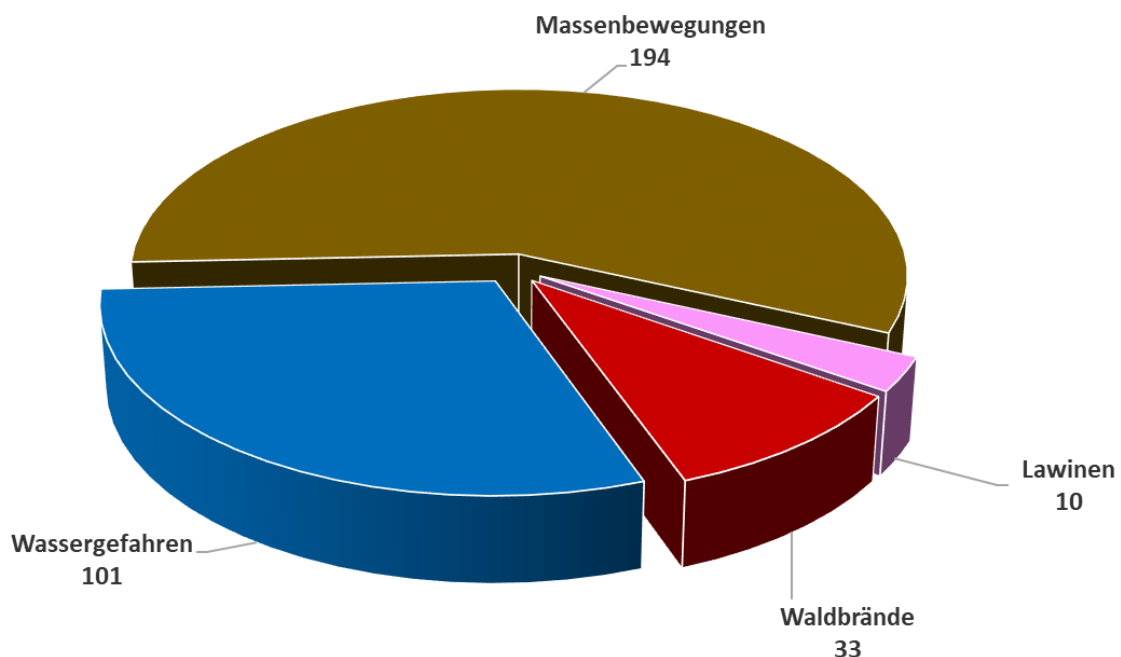


2.2 STATISTIK

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 Massenbewegungen 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 2023 war durch einen relativ trockenen Beginn in Bezug auf die Niederschläge gekennzeichnet. Im Frühjahr begannen diese dann zuzunehmen, wodurch die Gesamtbilanz um 20/30 % über dem langjährigen Durchschnitt lag. Dadurch konnten wir eine Verlangsamung der Ausbreitung des Borkenkäfers beobachten und auch eine signifikante Reduzierung der Brandfälle im Vergleich zu 2022.



Grafik 2.7: Verteilung der Naturgefahrenereignisse im Jahr 2023 nach Art der Naturgefahr

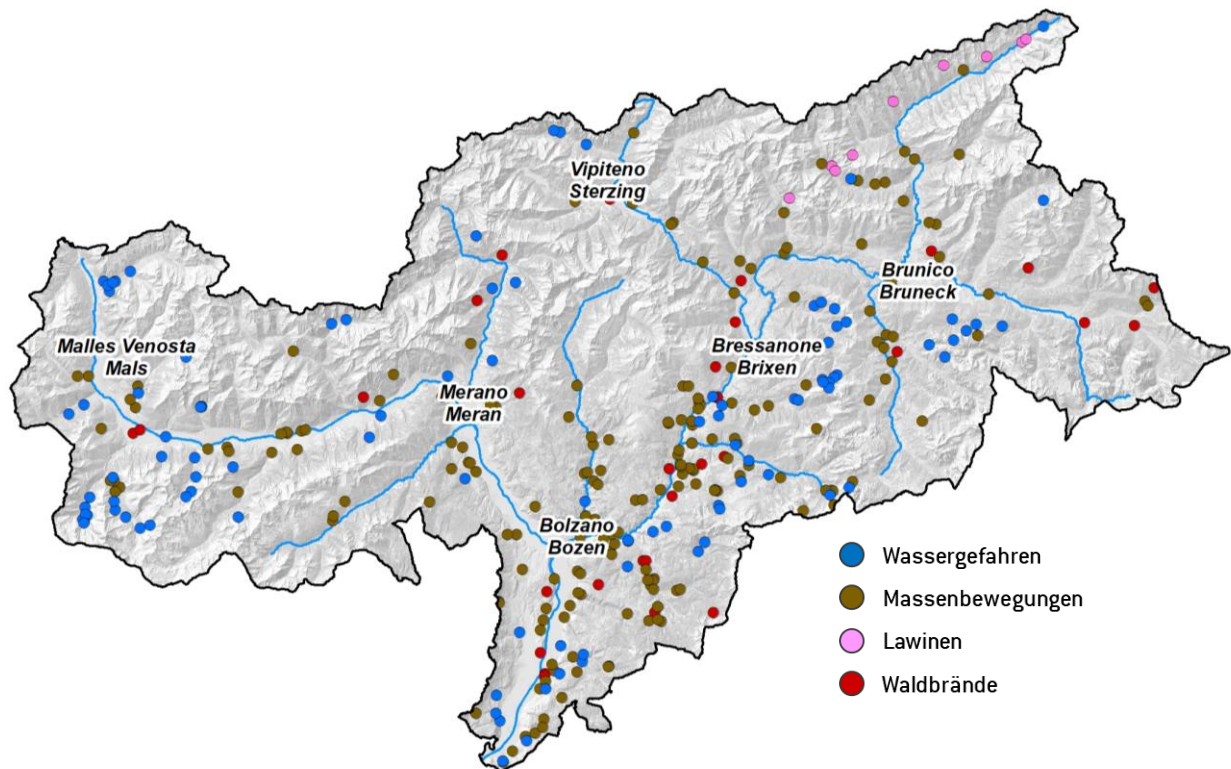


Abb 2.8: Geografische Verteilung der Naturereignisse im Jahr 2023 in Südtirol

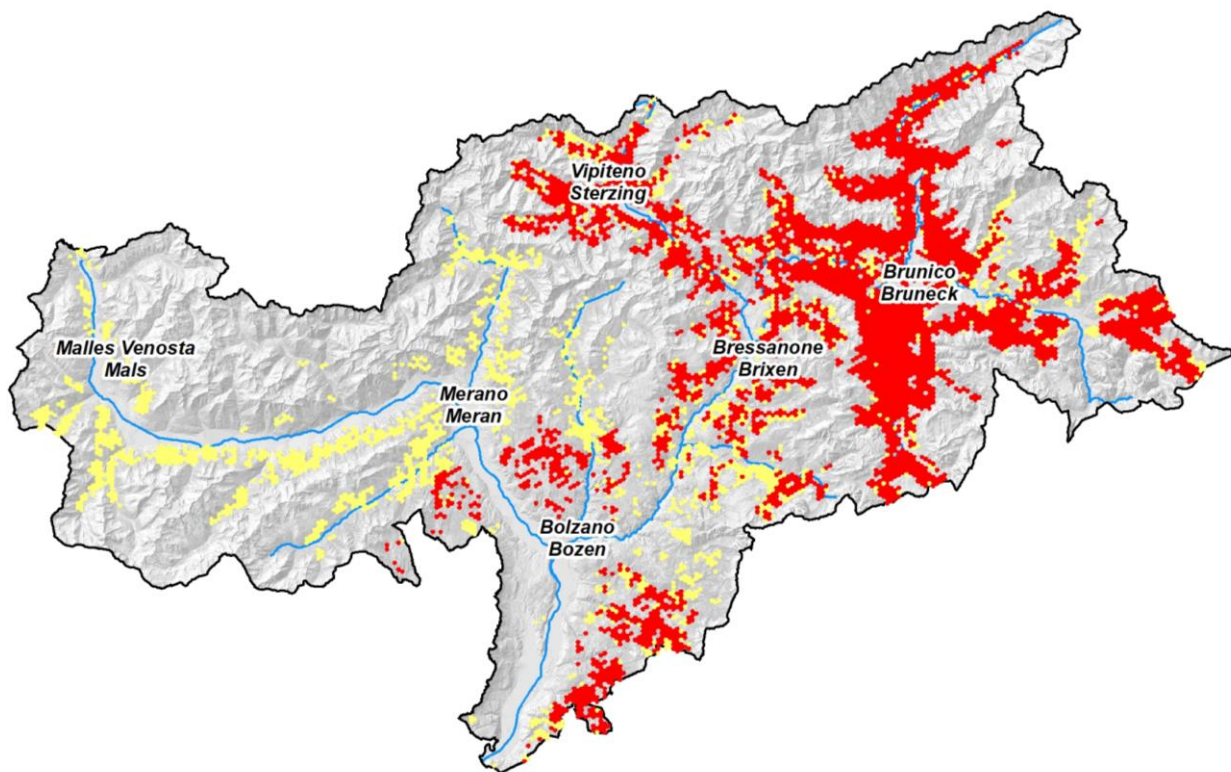


Abb 2.9: Geografische Verteilung der von Borkenkäfern betroffenen Gebiete; 2022 (Gelb) – 2023 (Rot)

3. HYDROLOGIE

3.1 CHARAKTERISTISCHER DURCHFLUSS

Stefan Ghetta (Amt für Hydrologie und Stauanlagen)

Der Abfluss am Pegel Etsch – Branzoll im Jahr 2023 war im ersten Quartal noch durch die Dürre geprägt [siehe untenstehende Abbildung], welche das gesamte Jahr 2022 kennzeichnete. In den ersten Monaten des Jahres lag der Abfluss nahe am Minimum der klimatologischen Referenzperiode 1991 – 2020. Die Trendwende setzte im Mai ein, wo sich der mittlere Monatsabfluss im Bereich des langjährigen Durchschnitts einordnete. Die folgenden beiden Monate Juni und Juli lagen wiederum stark bzw. leicht unter den Durchschnittswerten. Ab August hingegen waren die Abflüsse im Berichtsjahr leicht bis stark überdurchschnittlich. Besonders sticht dabei der Monat November hervor, wo der Abfluss sich im oberen Quartil einreichte. Betrachtet man den Jahresmittelwert des Abflusses am Pegel für das Jahr 2023, so liegt dieser genau im Durchschnitt der Klimareferenzperiode 1991 - 2020. Global betrachtet war das Jahr 2023 am Pegel Etsch – Branzoll ein durchschnittliches Jahr.

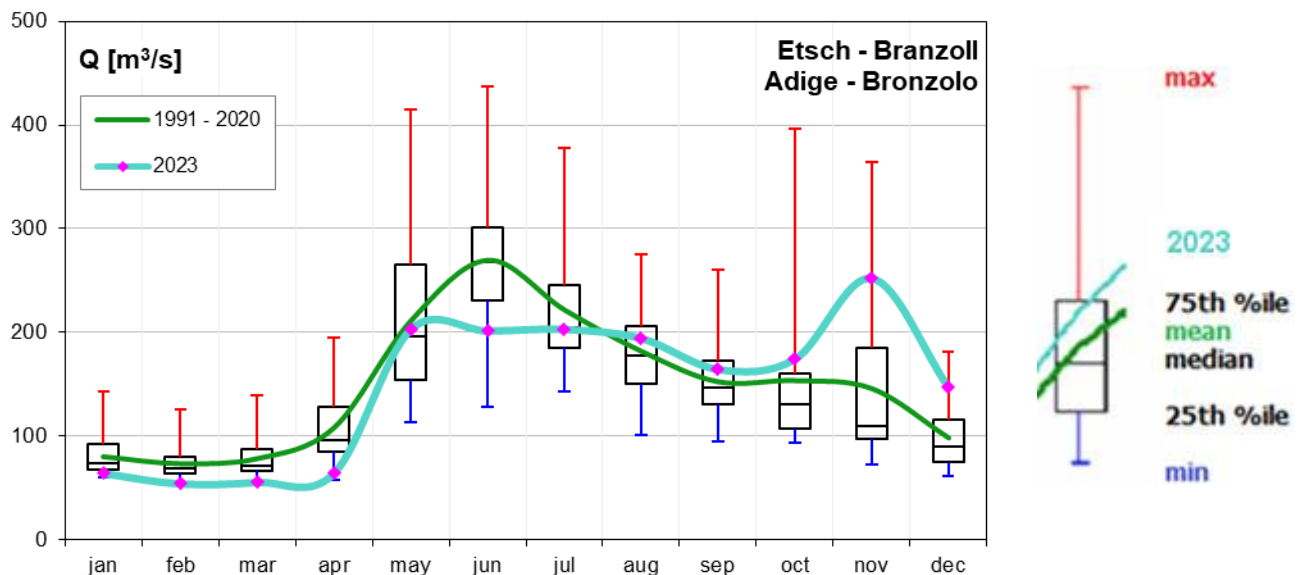


Abb 3.1. Vergleich der mittleren monatlichen Abflüsse (Q_{mean} [m^3/s]) in der klimatologischen Referenzperiode 1991 – 2020 mit jenen von 2023 gemessen an der Pegelstation Etsch – Branzoll



Pegelmessstelle Stilfser Brücke – Stilfs

3.2 SCHWEBSTOFFFRACHT DER ETSCH

Rudi Nadalet (Amt für Hydrologie und Stauanlagen)

Im Berichtsjahr passierten an der Pegelmessstelle Etsch bei Sigmundskron etwa 875.000 Tonnen Feinsediment den Messquerschnitt. Die Berechnung basiert auf kontinuierlich erfassten Trübungswerten und regelmäßig entnommenen Kalibrierproben. Betrachtet man die gesamte Messreihe seit 2014, so wurde 2023 ein neuer Rekord mit einer Abweichung der Jahresfracht vom Mittelwert von knapp +230% verzeichnet. Mitverantwortlich für den erhöhten Sedimenttransport ist die Zunahme von mobilisierbarem Feinsediment aus den Gletschergebieten, wie auch von den Messdaten am Suldenbach bei Stilfser Brücke bestätigt wird.

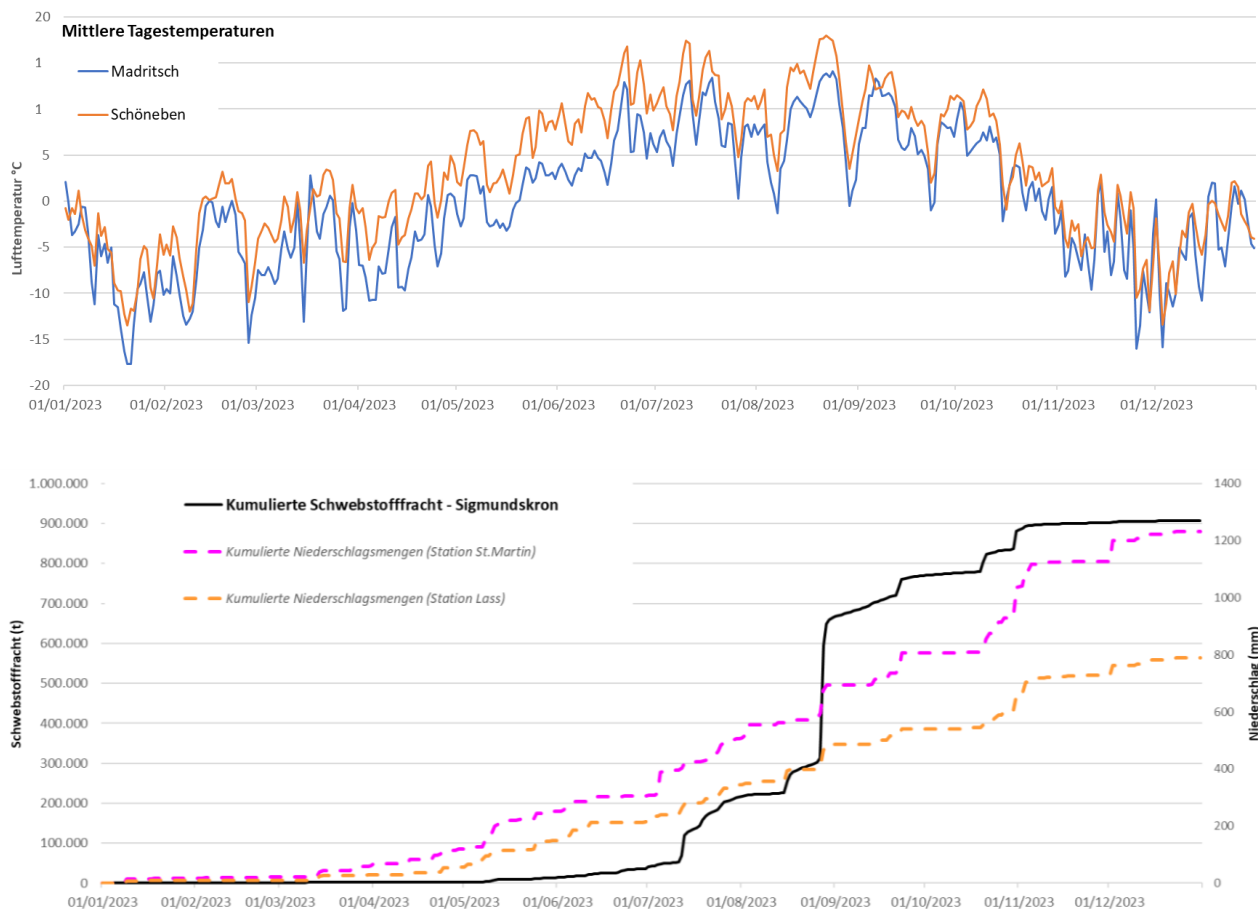
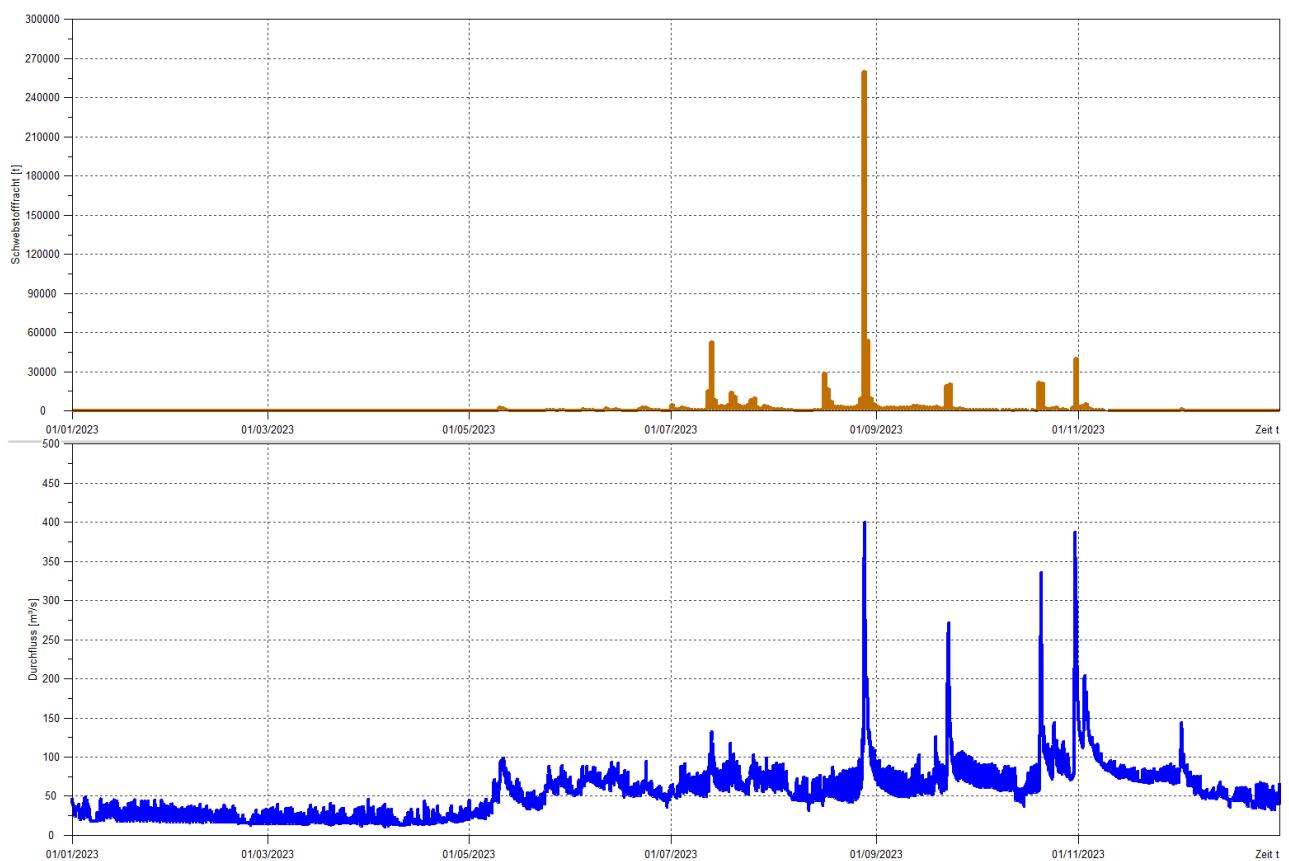


Abb. 3.2: Mittlere Tagestemperaturen [°C] (Schöneben - 2040 m ü.A., orange; Madritsch – 2825 m ü.A., blau). Kumulierte Schwebstofffracht [t] der Etsch bei Sigmundskron (schwarz). Kumulierte Niederschlagsmengen [mm] (St. Martin in Passeier, violett; Laas, orange)

Die Summenkurve der suspendierten Sedimentfracht (Abbildung 3.2) zeigt ab Anfang Juli einen deutlichen Anstieg auf, der vor allem auf die hohen Temperaturen und folglich auf die starke Gletscherschmelze zurückzuführen ist. Der stärkste Anstieg lässt sich Ende August zeitgleich mit einem Hochwasserereignis erkennen.

Bei näherer Betrachtung der monatlichen Frachten fällt auf, dass allein im August insgesamt ca. 50% der Jahresfracht transportiert wurde. Die höchste Tagesfracht wurde dabei am 28. August mit über 250.000 Tonnen verzeichnet (Abbildung 3.3).

*Pegelmessstelle Sigmundskron – Bozen**Figura 3.3: Schwebstofftagesfracht [t] der Etsch bei Sigmundskron (braun) und Durchflussmenge [m³/s] (blau)*



Furkelbach – Olang

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 (4.200 katalogisierte und archivierte Fotos im Jahr 2023)
- 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.

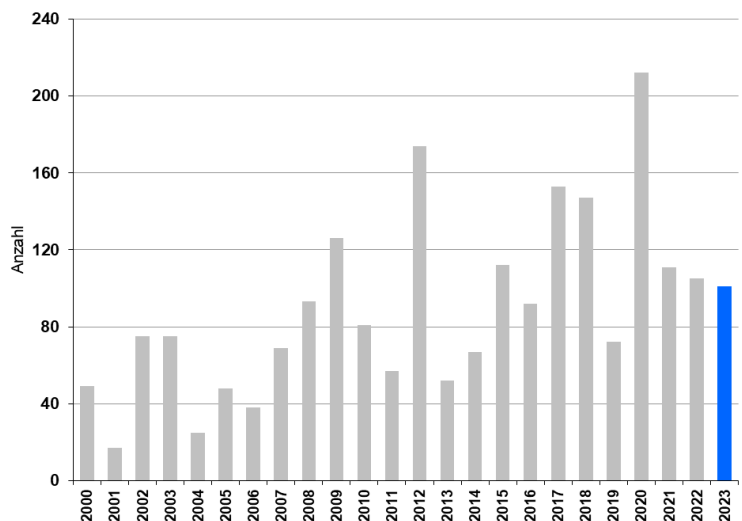
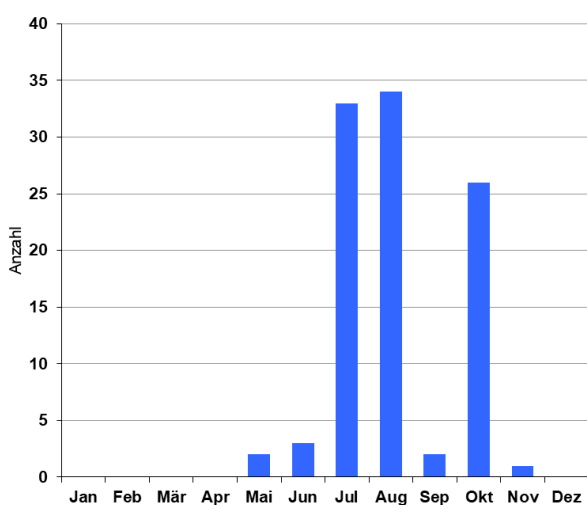
4.1. STATISTIK

Omar Formaggioni (Amt Landeswarnzentrum)

Im Jahr 2023 wurden von den Technikern des Funktionsbereichs Wildbachverbauung insgesamt 101 hydraulische Ereignisse dokumentiert.

Die zeitliche Verteilung der im Jahr 2023 aufgetretenen hydraulischen Ereignisse (siehe Grafik 4.1) konzentriert sich auf die Sommermonate. Sie wurden meist durch Gewitterzellen ausgelöst.

In diesem Jahr war besonders der Höhepunkt im Oktober von Interesse, als ein intensiver und weit verbreiteter Niederschlag die gesamte Provinz getroffen hat. Es wurden mehrere Phänomene ausgelöst, die zu einem erheblichen Anstieg der Flüsse Eisack und Etsch beigetragen haben.

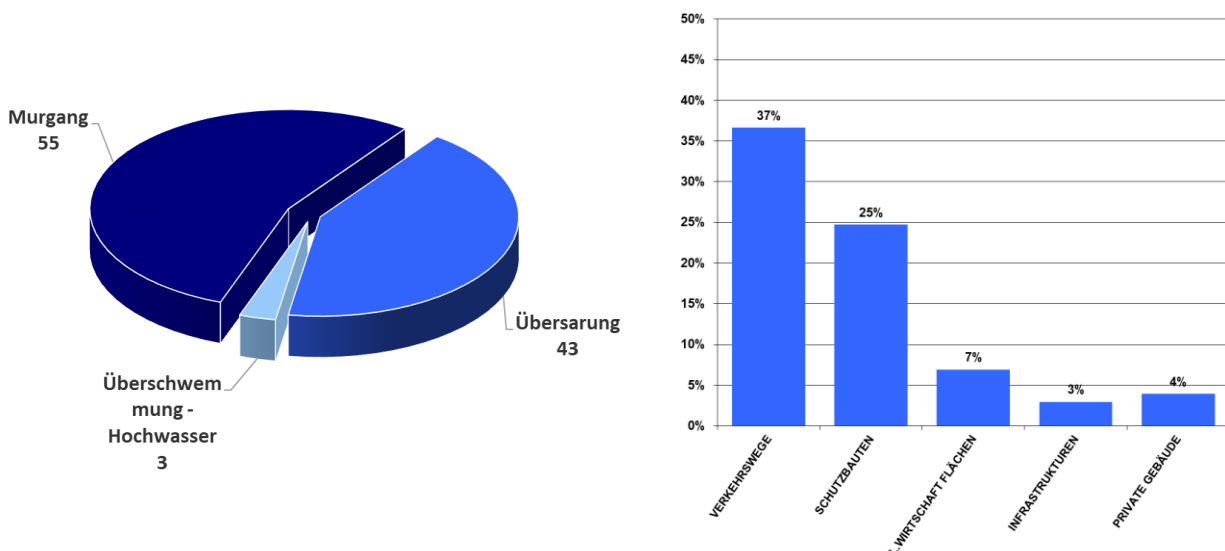


Grafiken 4.1 und 4.2: Zeitliche Verteilung der erhobenen hydraulischen Ereignisse 2023 und im Zeitraum 2000-2023

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 2023 die Murgänge; die Zahl der Wildbachüberschwemmungen war fünfzehnmal 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 und 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

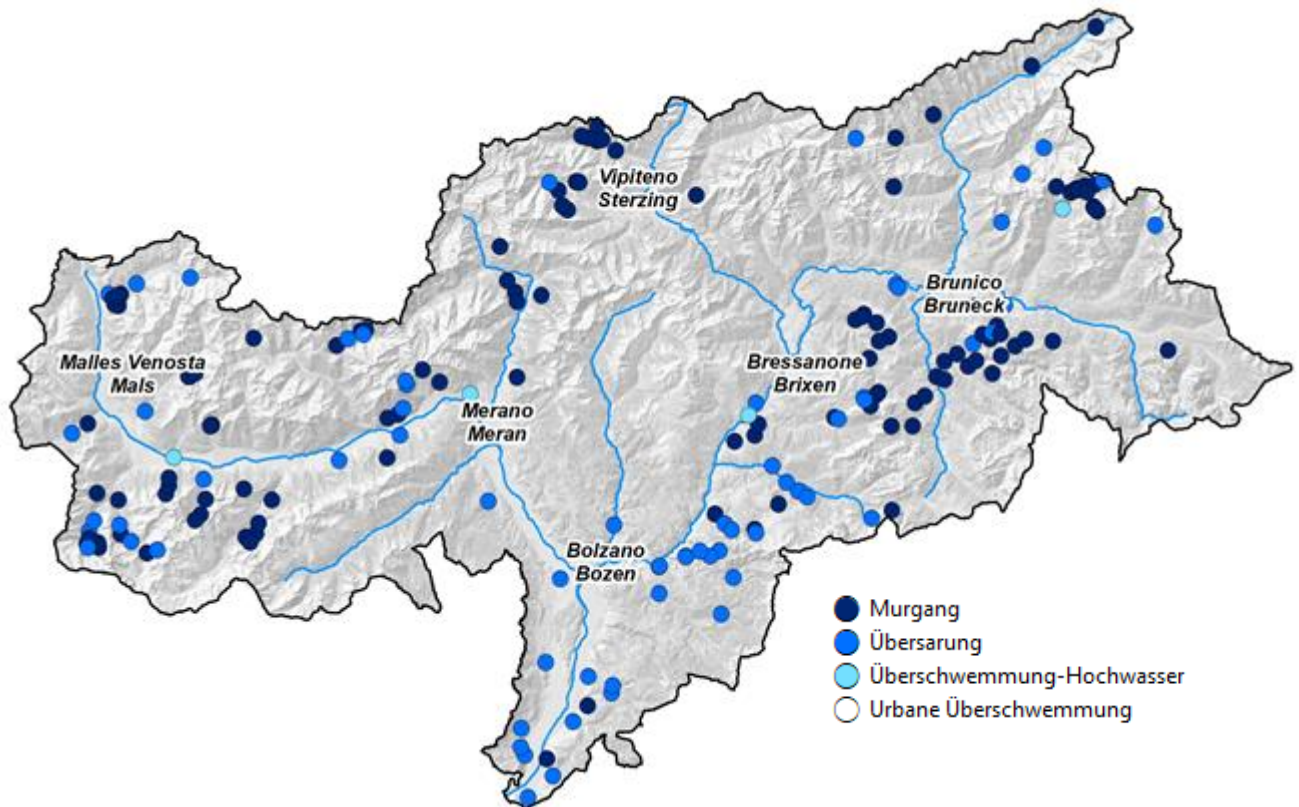
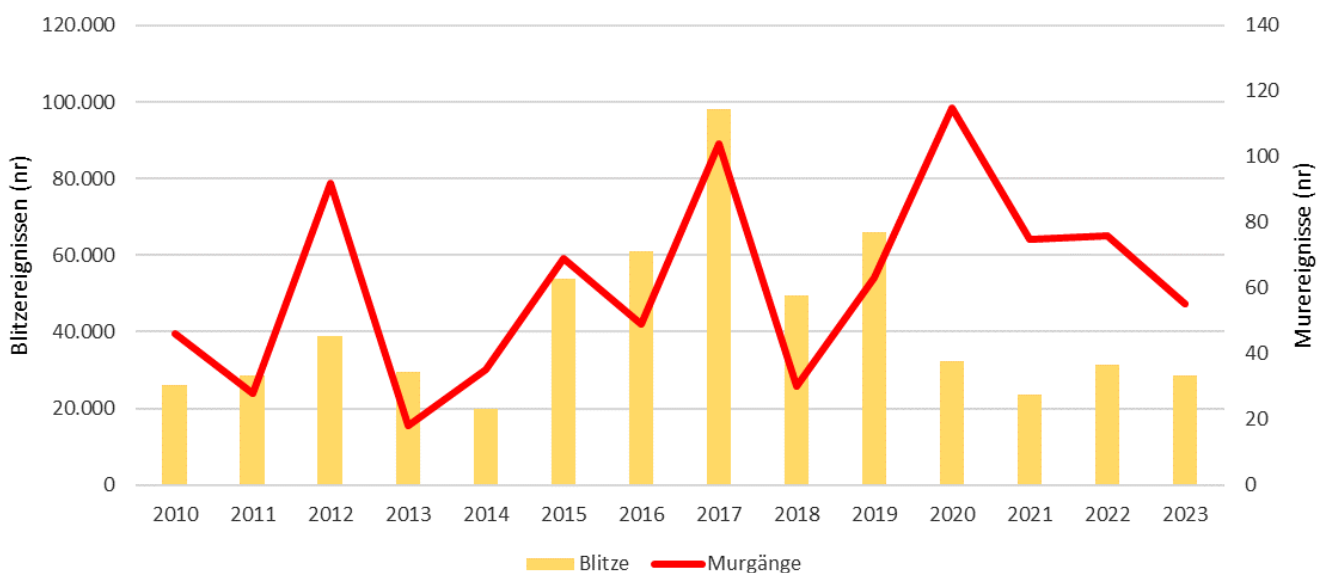


Abb 4.5: Geographische Verteilung der hydraulischen Ereignisse 2023 in Südtirol

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.

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



Grafik 4.6: Gegenüberstellung der Murereignisse (nr) mit den Blitzereignissen (nr) der Periode 2010-2023

Hier ist der [LINK](#) zur vollständigen Liste der Ereignisse für das Jahr 2023 verfügbar.

4.2 BEDEUTENDE EREIGNISSE

Rauschentalergraben (A.497) - Gemeinde Graun im Vinschgau (Ereignis 2023016)

Berichterstatter: Julius Staffler (Funktionsbereich Wildbachverbauung)

Nachdem es am 12.07.2023 im Laufe des Tages bereits zu mehreren Niederschlagsereignissen im Obervinschgau mit in Summe etwa 20mm Niederschlag gekommen war (siehe Wetterstationen St. Valentin und Grub in Langtaufers), ist gegen 22:00 Uhr eine Wetterfront mit Gewittern durchgezogen. In St. Valentin und in Grub in Langtaufers wurden in den 2h, die der Starkregen gedauert hat, rund 25mm bis 30mm Niederschlag gemessen. Nach Aussagen der Freiwilligen Feuerwehr Graun hat es am Endkopf (im Einzugsgebiet des Rauchtales) auch Hagelniederschlag gegeben. Dies führte zu einem oder mehreren Murschüben im Rauchtal. Das Rückhaltebecken bergseits der Staatsstraße (SS40) „Reschenpass“ wurde vollständig mit Murmaterial gefüllt. Ein kleinerer Teil trat über den Auslauf des Beckens über (auch aufgrund einer Verkläusung durch grobes Material und Holz) und vermurte die Staatsstraße und die darunterliegenden Felder. Ein gerade vorbeikommender PKW wurde dabei von dem Murgang erfasst (oder das Fahrzeug ist in den Murgang hineingefahren) und blieb im Murmaterial stecken. Die 2 Personen, die sich im Auto befanden, blieben unverletzt und wurden von der Feuerwehr aus dem Wagen befreit. Das Fahrzeug selbst wurde erst am Vormittag des 13.07.2023 im Zuge der Räumung der Staatsstraße geborgen. Die Staatsstraße war auf einer Länge von etwa 80m vermurrt, sämtlicher Verkehr über den Reschenpass gesperrt. Gegen 13:00 Uhr war die Räumung der Straße weitgehend beendet und konnte wieder für den Verkehr freigegeben werden. Im Abflussgraben in den Reschensee hat sich überwiegend feines Material abgelagert. Insgesamt wurden bei dem Ereignis schätzungsweise etwa 5.000m³-6.000m³ Material abgelagert. Das Projekt, das die Verlegung der SS40 vorsieht, wird notwendig sein, um die schwerwiegenden Probleme durch Steinschlag zu lösen und auch das Risiko im Zusammenhang mit dem Rauschentalergraben zu verringern.



Abb. 4.7: oben links, das typische Murgangimpluvium flussaufwärts der SS40, oben rechts das beteiligte Fahrzeug. Unten ein Vergleich der Ereignisse von 2022 und 2023

Furkelbach (C.330) - Gemeinde Olang (Ereignis 2023028)

Berichterstatter: Gottlieb Hellweger (Funktionsbereich Wildbachverbauung)

Am 29.07.2023 zwischen 18:00 und 19:00 Uhr gab es in der Gemeinde Olang ein schweres Gewitter mit Hagel und Starkregen. In Folge der angesammelten großen Wassermassen im Einzugsgebiet des C.330.20 Bergfallbach kam es zu einem Murgang, der in den C.330 Furkelbach mündete und dadurch im Gemeindegebiet zwischen Badbergfall und Niederolang Schäden anrichtete.

Es kam in Folge zu Materialablagerungen, Erosionen und Schäden entlang des Abschnitts. Durch den Murgang entstanden entlang des Verlaufs Schäden an mehreren Gebäuden, dabei wurden auch Brücken mitgerissen und übermurt und Quer- und Längswerke teilweise beschädigt; an mehreren Stellen und im Rückhaltebecken gab es Materialablagerungen und einigen Stellen wurden übersaart.



Abb. 4.8: Das Ereignis hat schwere Schäden an einer Baustelle zur Renovierung einer alten Mühle verursacht



Abb. 4.9: Der Waldbestand im Einzugsgebiet des Furkelbachs hat in den letzten Jahren einen weit verbreiteten Befall durch den Buchdrucker (siehe Absatz 8) erlitten. In den kommenden Jahren ist ein Anstieg von Holzansammlungen im Flussbett wahrscheinlich, was zu Verstopfungen und Schäden an Brücken und Durchlässen führen könnte



Abb. 4.10: Die Brücken über den Furkelbach wurden beschädigt oder vollständig von Geröllmaterial zerstört

Val Setus - Gemeinde Corvara (Ereignis 2023030)

Berichterstatter: Omar Formaggioni (Landeswarnzentrum)

Am 29. Juli wurde infolge starker Niederschläge ein Murenabgang im Val Setus ausgelöst, der in der Nähe der Pisciadù Hütte in Richtung der Passstraße zum Grödnerjoch hinabführt. Der Murgang entstand im oberen Teil des Tals, wo eine große Menge Material in Bewegung geriet und ins Tal abwärts floss. Während des Transports hinterließ das Material deutliche Erosionsspuren und zerstörte den Pfad zur Hütte. Im unteren Talabschnitt, an einer teilweise bewaldeten Felsbalkonpartie, änderte sich die Dynamik des Prozesses teilweise, was zur Ablagerung von Material seitlich der Erosionsspur führte. Im Endabschnitt, in der Nähe eines Parkplatzes, kam es zu einer massiven Ablagerung des Materials, die den Parkplatz nahezu vollständig überdeckte; zahlreiche Autos wurden von den Ablagerungen verschüttet und stark beschädigt, jedoch ohne dass Personen zu Schaden kamen. Die Parkplätze in der Nähe von Fließgewässern stellen ein kritisches Element im Risikomanagement dar. Die Infrastruktur selbst hat keine hohe Schadensanfälligkeit; die Situation ändert sich jedoch mit der Anwesenheit von Autos und insbesondere von Wohnwagen und Wohnmobilen, die häufig auf Bergparkplätzen zu finden sind.



Abb 4.11: Der Zugangsparkplatz zur Klettersteigroute Tridentina wurde am Rand des Schwemmkegels am Talausgang der Val Setus angelegt. Das potenzielle Schadensausmaß variiert je nach Belegung des Parkplatzes, insbesondere wenn dort Wohnmobile oder Wohnwagen abgestellt sind

Rosimbach (A.400.130) - Gemeinde Stilfs (Ereignis 2023039)

Berichterstatter: Julius Staffler (Funktionsbereich Wildbachverbauung)

Am 15.08.2023 ist es im Rosimbach in Sulden infolge eines Gewitters zu einem größeren Murgang gekommen. Ab etwa 16:20 bis 17:00 Uhr hat sich im Einzugsgebiet des Rosimbaches ein Gewitter mit Hagelschlag (Aussage Erich Pfeiffer, Seilbahn AG Sulden) ereignet. Bei der meteorologischen Messstation Madritsch wurden von 15:30-17:30 in Summe rund 50mm Niederschlag gemessen. Die maximale aufgezeichnete Niederschlagsintensität pro halber Stunde lag bei ca. 30mm. Dies führte zu Hochwasser im Rosimbach mit der Ausbildung eines Murganges. Das Material stammt überwiegend aus 2 orografisch linken Zubringern unterhalb der Schöntaufspitzen, während aus dem Hauptbach des Rosimtales (Rosimferner) weniger Material gekommen sein dürfte. Auf etwa 2000m Seehöhe ist es bei einer alten Ablagerung von Geschiebematerial zur ersten Ausuferung des Baches auf der orografisch rechten Seite gekommen. Über etwa 200lfm links und rechts eines Feldweges zeigten sich Überflutungsspuren von Wasser und abgelagerten Steinen. Die Ablagerung wurde im Laufe des Ereignisses erodiert und abtransportiert. In der Nähe des Zivilschutzzentrums (beim unteren Ende des Ablenkdammes ist es zur Ausuferung des Rosimbaches sowohl links als auch rechts gekommen. Auf der rechten Seite wurde die Zufahrtsstraße zur Seilbahn Sulden und vor allem die mittlere und untere Parkplatzebene vom Schlammstrom überflutet. Während manche Fahrzeuge noch rechtzeitig das Weite suchen konnten, wurden etliche Fahrzeuge eingeschlossen (z.T. von Eigentümern, die ihr Fahrzeug wohl für länger abgestellt hatten). Nur durch den raschen Einsatz eines Baggers, der das Bachbett auf der Höhe der Ausbruchsstelle freischaufelte, konnte die weitere Übersauerung der Parkplätze verhindert werden. Stärker von der

Überflutung mit den Schlamm- und Geröllmassen war das private E-Werk im unteren Bereich des Schwemmkegels betroffen. Hier wurde durch die Schlammmassen die Tür ins Innere eingedrückt und der Schlamm ergoss sich in den Maschinenraum des E-Werkes und verursachte dort große Schäden. Vor dem E-Werk stand ein Traktor etwa 0,5m tief im Schlamm fest. Nur geringe Schäden entstanden an der Talstation der Materialseilbahn der Hintergrathütte. Auf dem Zufahrtsweg zum Skigebiet lagerte sich etwa 0,5m – 1,0m hoch Schlamm und Geschiebe ab. Die Rohre, wo der Bach den Forstweg quert, waren verklaust und im gesamten Bachbett auf dem Schwemmkegel hat sich meterhoch Murmaterial abgelagert, so dass der Bach nach dem Murereignis auf der orografisch linken Seite zu liegen kam. Auf der linken Seite war das Freizeitareal (Kneippanlage, Spielplatz etc.) des sogenannten Bärenbades von den Übermurungen betroffen. Insgesamt dürften sich im Zuge des Ereignisses rund 15.000-30.000m³ Material abgelagert haben, etwa 10.000-15.000m³ auf einer Länge von rund 300m im ursprünglichen Bachbett und die schätzungsweise die gleiche Menge links und rechts außerhalb des Bachbettes.



Abb. 4.12: Links der Schwemmkegel des Rosimbaches in der Nähe des Parkplatzes der Skianlagen von Suld: in Rot die Feuerwehrrhalle, in Gelb das Kraftwerk; rechts die Schäden am Kraftwerk

Ahrnbach (D) – Gemeinde Prettau (Ereignis 2023040)

Berichterstatte: Gottlieb Hellweger (Funktionsbereich Wildbachverbauung)

In der Gemeinde Prettau im hinteren Ahrental kam es innerhalb von 14 Tagen zu zwei aufeinanderfolgenden Murgängen wobei der 1. am 15.08.2023 zwischen ca. 17:00 bis 20:00 Uhr entstand und der 2. am 28.08.2023 infolge von Dauerregen.

Dabei wurde das Lahner Moos überschwemmt; im Bereich der Kehrer Alm kam es zu einer Verklausung und folglich zu einer Gerinneverlagerung, wodurch die Hütte, die Terrasse und die darunterliegende Wiese überschwemmt wurde. Ein ähnliches, kleineres Ereignis hatte auch 2022 stattgefunden. Auch der Weg zur Kehrer Alm wurde an mehreren Stellen beschädigt.



Abb. 4.13: Links die Kehrer Alm, historisch am Ufer der Ahr gelegen; rechts ein beteiligtes Fahrzeug



Abb. 4.14: Vergleich zwischen dem Ereignis von 2022 und dem von 2023

Lasankenbach (C.35) und Nebenflüsse – Gemeinden Lüssen, Villnöss und St.Martin in Thurn

Berichterstatter: Georg Kompatscher, Monika Legierska, Gottlieb Hellweger (Funktionsbereich Wildbachverbauung)

Durch ein Gewitter mit Starkregen und Hagel am 15.08.2023 zwischen 17:45 und 23:00Uhr, kam es an folgenden Bachläufen in den Gemeinden Lüssen, Villnöss und St. Martin in Thurn zwischen 18:30 und 19:30Uhr zu Murgängen.

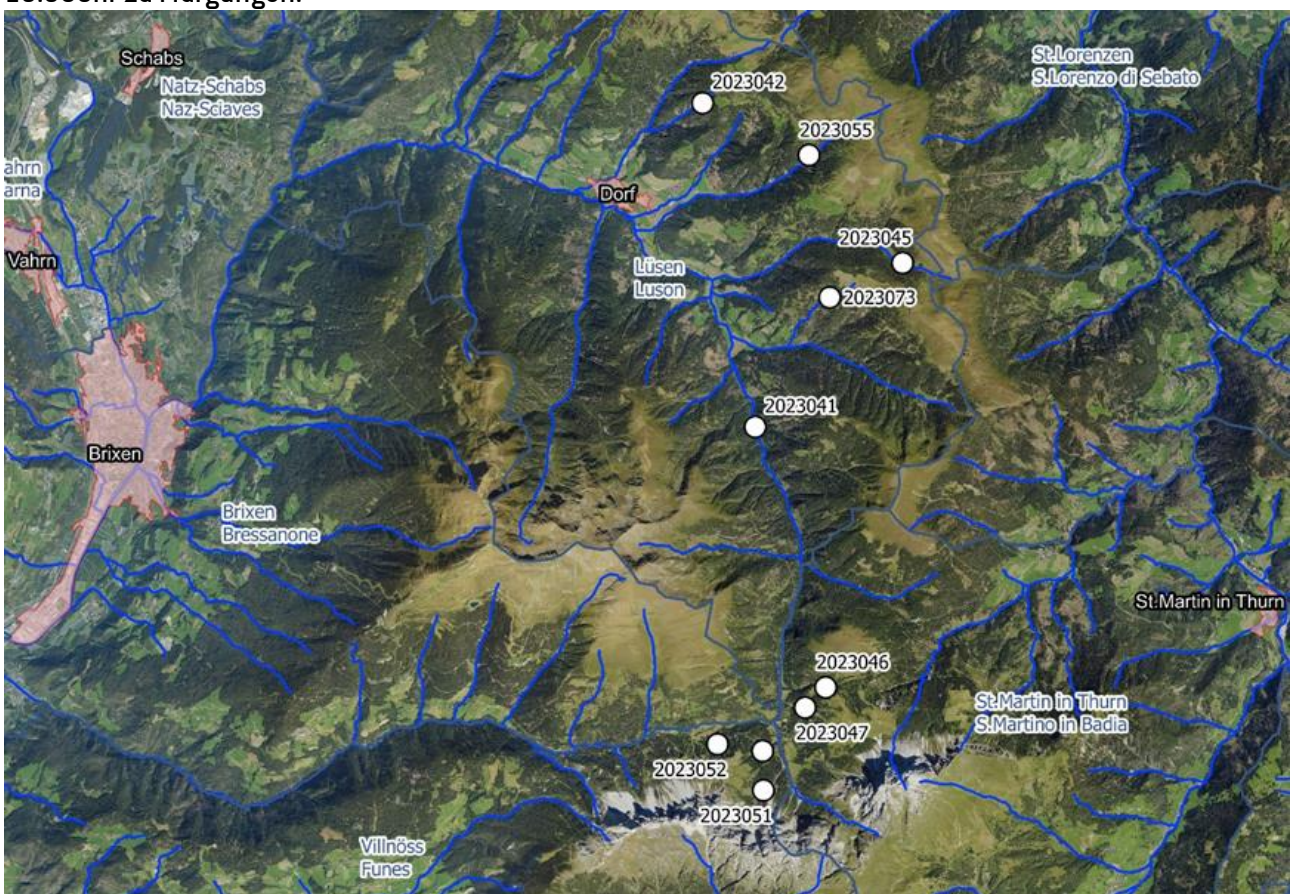


Abb. 4.15: Karte der Ereignisse vom 15. August im Lüssen-Tal

Durch die Zubringer im Bereich Würzjoch, Peitlerkofel und Tullen hat sich sehr viel Geschiebe mobilisiert und den Hauptbach stark anschwellen lassen. Die LS.29 und die Gemeindestraße "Rü de Lijun" wurden an mehreren Stellen verlegt. Entlang der Gemeindestraße "Hinterlüssen Kalkofen" hat der Bach die Straße, bzw. die Straßenstützmauer und den Uferschutz an ca. 60 Stellen unterpült und mitgerissen.

Bei der Mündung des Plonerbaches in die Lasanke (1060m ü.d.M.) wurde das Murmaterial abgelagert (Ereigniskodex 2023045), was einen Rückstau des Lasankenbaches bewirkte. Diese Ablagerungen wurden durch den Abfluss im Lasankenbach mobilisiert und erhöhten die Geschiebemenge zusätzlich. Dieses wurde in Form eines Murgangs weiter talauswärts transportiert, was zur Entstehung von Ablagerungsflächen und weiterer beträchtlicher Erosionsstellen führte. Sowohl Material lithologischen Ursprunges als auch Schwemmholz wurde erodiert, transportiert und abgelagert. In engeren Gerinneabschnitten hat sich das Bachbett eingetieft, teilweise bis auf anstehenden Fels. In breiteren und weniger steilen Sektionen wurde durch Ablagerungen der Bachlauf verlegt. Darüber hinaus wurden verschiedene Querbauwerke entweder vollständig von den Ablagerungen begraben oder beschädigt.



Abb. 4.16: Lasankenbach, gespeist von Murgängen verschiedener Nebenflüsse, hat schwere Schäden an den Straßen verursacht



Abb. 4.17: Die Murgänge der Nebenflüsse des Lasankenbaches haben sowohl Geröll als auch große Mengen an Holz transportiert

Eiswandferner (A.400.45.55.10), Drei Brunnen - Gemeinde Stils (Ereignis 2023057)

Berichterstatter: Julius Staffler (Funktionsbereich Wildbachverbauung)

Infolge intensiver und andauernder Niederschläge kam es im Eiswandfernerbach bei Heilige Drei Brunnen in der Gemeinde Stils in der Nacht vom 27.08.2023 auf den 28.08.2023 zu einem oder mehreren Murgängen und Wildbachüberschwemmungen. Am 27.08.2023 haben intensive Niederschläge begonnen, welche nur mit kurzen Unterbrechungen bis zum 29.08.2023 in der Früh angehalten haben.

In gut 2 Tagen wurden bei der Messstation Madritsch in Summe rund 154mm Niederschlag gemessen.

Dies führte vor allem in der Nacht vom 27.08 auf den 28.08.2023 zu Murgang und sehr starkem Geschiebetrieb im Eiswandfernerbach. Wahrscheinlich ist es im Laufe des Niederschlagsereignisses auch zu einem Erdrutsch auf etwa 2600m Seehöhe gekommen, dessen Material dann dammbruchartig als Murgänge abtransportiert worden sind. Die Luftbilder lassen auf eine solche Rutschung schließen und die großen Steine, welche bei diesem Ereignis bis zur Fußgängerbrücke gelangt sind sowie die massiven Ablagerungsmengen am Schwemmkegel lassen vermuten, dass das abgerutschte Material dammbruchartig* abtransportiert worden ist.

Von den Ablagerungen war auch die Kirche und ein Nebengebäude betroffen, welche bis zu 1,5m hoch vermurt worden sind. Bergseitig drang das Wasser über die Sakristei in die Kirche ein und flutete diese bis auf eine Höhe von etwa 1m, so dass auch Schäden an der Einrichtung und an Statuen usw. entstanden sind. Auch die Fußgängerbrücke wurde vermurt und der Oberbau aus Holz zerstört.



Wieviel Material im Bereich von Heiligen Drei Brunnen abgelagert worden ist, lässt sich nur schwer schätzen. Insgesamt wurde eine Fläche von rund 5,8 ha vermutet, die Ablagerungshöhen dürften zwischen 1m im unteren Bereich und bis zu 10m im oberen Bereich betragen. Ein erste Volumenschätzung geht von 100.000m³ bis 150.000m³ Material, welches in diesem Bereich abgelagert worden ist. Daneben wurde noch sehr viel Material weitertransportiert und in vielen Bereichen des Trafoierbaches abgelagert.



Abb 4.18.: Die Kirche von Heiligen Drei Brunnen, die sich am rechten Ufer des Tals befindet, wurde erreicht und teilweise von Material überdeckt. Unten rechts: Das Hochwasser hat dann den Trafoierbach betroffen, der im unteren Abschnitt Erosionen und Uferbeschädigungen erlitten hat

* Der Einsturz eines Damms, auch bekannt als „Dam-Break“, kann die Freisetzung großer Mengen Wasser und Geröll verursachen, was zur Ausbreitung einer Flutwelle talwärts führt und enorme Schäden an der Umgebung sowie am menschlichen Leben verursacht.



Abb. 4.19: Deutliche Anzeichen starker Erosion im Flussbett mit anschließendem seitlichen Ablagerung

Am 19.10.2023 haben intensive Niederschläge begonnen, welche nur mit kurzen Unterbrechungen bis zum 20.10.2023 etwa 19:00 angehalten haben.

Die hohe Wasserführung (und dieses Mal geringere Geschiebefracht aus dem Einzugsgebiet) führte dazu, dass sich der Eiswandfernerbach im oberen Bereich des Schwemmkegels bei Heilige Drei Brunnen eintiefte und es zu Seitenerosionen in das im Laufe der Ereignisse des Sommers 2023 abgelagerte Material kam. Im flacheren, unteren Bereich des Schwemmkegels lagerte sich das Material wieder ab und die Auflandungen führten dazu, dass die Fussgängerbrücke zur Kirche Heiligen Drei Brunnen wieder verklebt wurde.



Abb. 4.20: Am 20. Oktober hat ein weiteres Wetterereignis die Remobilisierung des Materials und einen neuen Schaden an der Brücke verursacht

Mühlbach (A.165) – Gemeinde Algund (Ereignis 2023088)

Berichterstatter: Martin Eschgfäller, Roland Gufler (Funktionsbereich Wildbachverbauung)

Am 30.10.2023 gegen Mittag erreichte eine Südstaulage Südtirol und es begann lange und intensiv zu regnen. In Summe wurde an der Meteostation Meran in Gratsch eine Niederschlagsmenge von 112,3 mm innerhalb einer Zeit von 22 Stunden aufgezeichnet. Die Schneefallgrenze im Burggrafenamt bei Meran lag bei ca. 1.800 m.ü.M. Eine detaillierte Analyse der Daten hat es ermöglicht, 103,40 mm Niederschlag zum Zeitpunkt des Ereignisses zu schätzen (Ereignisannahme 07:00 am 31.10.2023). Durch die einzelnen kleineren Niederschläge gegen Mitte und Ende Oktober waren die Böden bereits teilweise vorbefeuchtet. Die Bachbegehung hat verschiedene Aspekte aufgezeigt. Der Bach fließt streckenweise aufgesattelt über dem umliegenden Gelände. Es wird festgestellt, dass der Bach an mehreren Stellen im Laufe des Ereignisses zumindest zeitweise über die Ufer getreten ist. Entlang dem begangenen Gerinneabschnitt wurden verschiedene hydraulische Unzulänglichkeiten festgestellt (Brücken, Rohrquerungen, Mauern, ...), wie die Ereignisse der letzten Jahre (2008, 2016 und 2020) zeigen. Es wurde festgestellt, dass der gesamte Bachabschnitt stark verwachsen ist (Brombeersträucher, u.a. Gebüsch) und dass sich in der Vegetation immer wieder verschiedenste Gegenstände (Äpfel, Äste, Plastikteile, ...) verfangen haben und so den Fließquerschnitt weiter eingeengt haben. Der Gewässeraufseher stellt fest, dass es zu keinem Materialeintrag von den, in den Mühlbach einmündenden Wildbächen Grabbach (A.165.20), Mutbach (A.165.15) und Gratscherbach (A.165.10) gekommen ist. Auch von der bestehenden Baustelle an der Mündung des Mutbaches wurde kein Material in den Mühlbach eingeschwämmt. Der Ausbruch des Mühlbaches erfolgte rund 200 m westlich der Laurinstraße orographisch rechts. Der Bach riss in den Erddamm eine Bresche von 5,5 m bis 6,0 m Länge. Das Wasser ergoss sich in die darunter liegende brache Wiese und floss weiter Richtung Laurin Straße, wo es die beiden Untergeschoße einer Tiefgarage mit mehreren Zehner Stellplätzen flutete. Unter Wasser gesetzt wurden dort abgestellte Fahrzeuge, sowie dort untergestellte und gelagerte Gegenstände. Weiters wurden diverse Apfelplantagen unter Wasser gesetzt. Kurz vor dem Durchlass des Mühlbaches beim Ludwig von Comini Weg rann das Wasser an der tiefsten Stelle von den Obstwiesen wieder in das ursprüngliche Bachbett zurück, wobei des an zwei Punkten am orographisch rechten Ufer zu Erosionen kam.

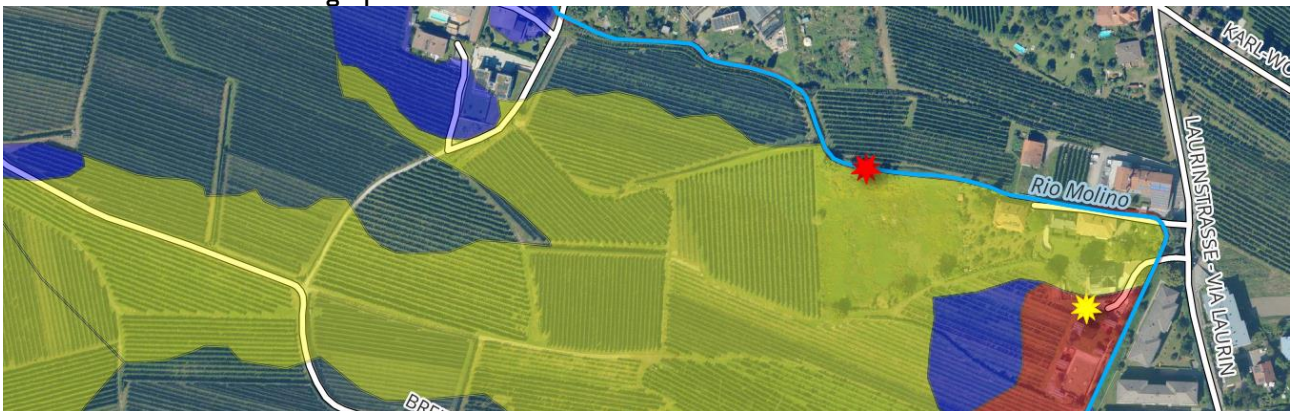


Abb. 4.21: Die Karte zeigt den Punkt, an dem die Dammbrüche aufgetreten sind (in Rot – Foto unten links) und das Gebiet, in dem die Überschwemmung größere Schäden verursacht hat (in Gelb – Foto unten rechts). Die Gefährlichkeit des Gebiets wird auch durch den Gefahrenzonenplan von Algund belegt



Eiswandfernerbach und Trafoierfernerbach – Stilfs

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 2023 wurden nur gravitative Massenbewegungen des Kalenderjahres 2023 berücksichtigt, deren räumliche und zeitliche Zuordnung genau definiert sind. In diesem Sinne entsprechen die eingetragenen Ereignisse von 2023 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.

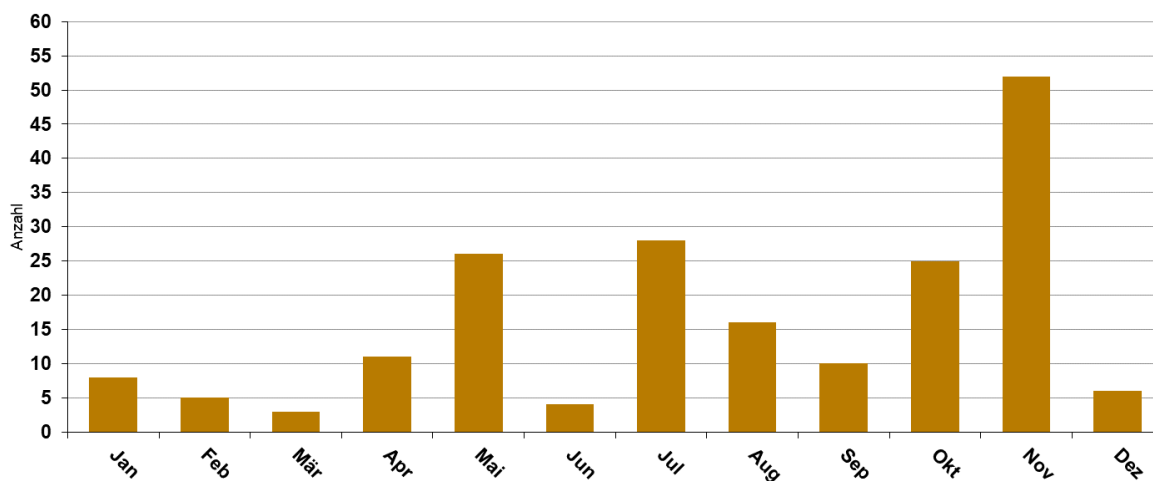
Diese im Begehungsprotokoll enthaltenen Informationen und Daten werden dann digitalisiert und in die Datenbank IFFI (IdroGEO - <https://idrogeo.isprambiente.it/app/>) eingetragen.

5.1 STATISTIKEN

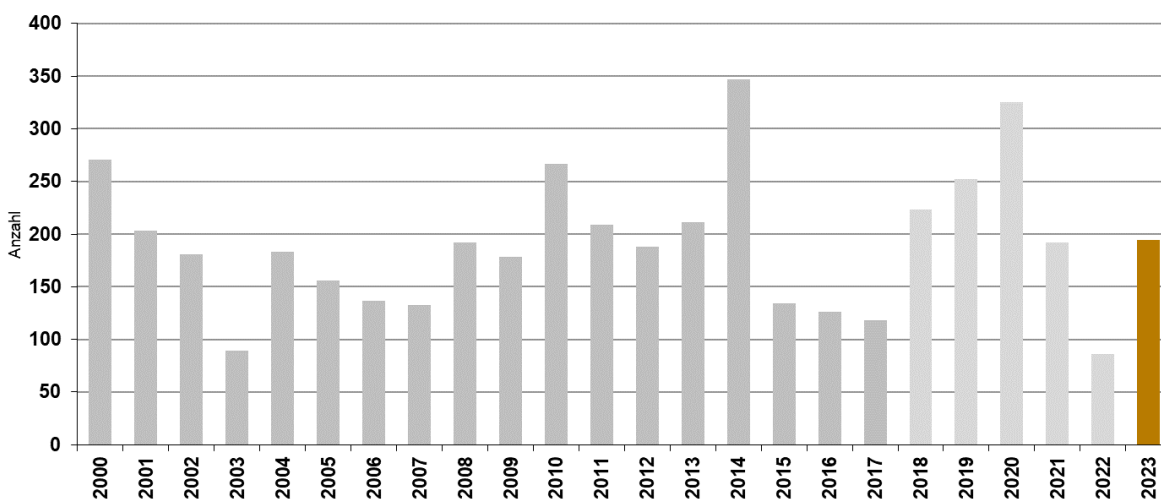
Daniel Costantini (Amt für Geologie und Baustoffprüfung)

Im Jahr 2023 musste das Amt für Geologie und Baustoffprüfung im Zuge des geologischen Bereitschaftsdienstes 185 Mal intervenieren, davon 105 Mal auf Gemeindeebene und 80 Mal entlang von Landes- und Staatstraßen. Die Anzahl der Ereignisse ist vergleichbar mit jenen des Jahres 2021 und liegen im Schnitt etwas tiefer als die der vorhergehenden vier Jahre 2018 bis 2020. Im Vergleich zum unterdurchschnittlich ruhigen Jahr 2022, wurden 2023 aber immerhin doppelt so viele Ereignisse verzeichnet. Dies ist vor allem auf die drei aufeinanderfolgende Mittelmeertiefs mit starken und ergiebigen Niederschlägen vom 30.10 bis 05.11.2023 zurückzuführen, wo im Schnitt flächenmäßig zwischen 150 - 200 mm Niederschlag fielen. Dabei kam es zu zahlreichen Rutschungen, Hangmuren und Murgängen sowie auch Stein- und Blockschlägen. Dieses für das Jahr 2023 recht einschneidende Wetterereignis hat einen Großteil der Massenbewegungen verursacht, wie die Grafik 5.1 auf der nachfolgenden Seite verdeutlicht.

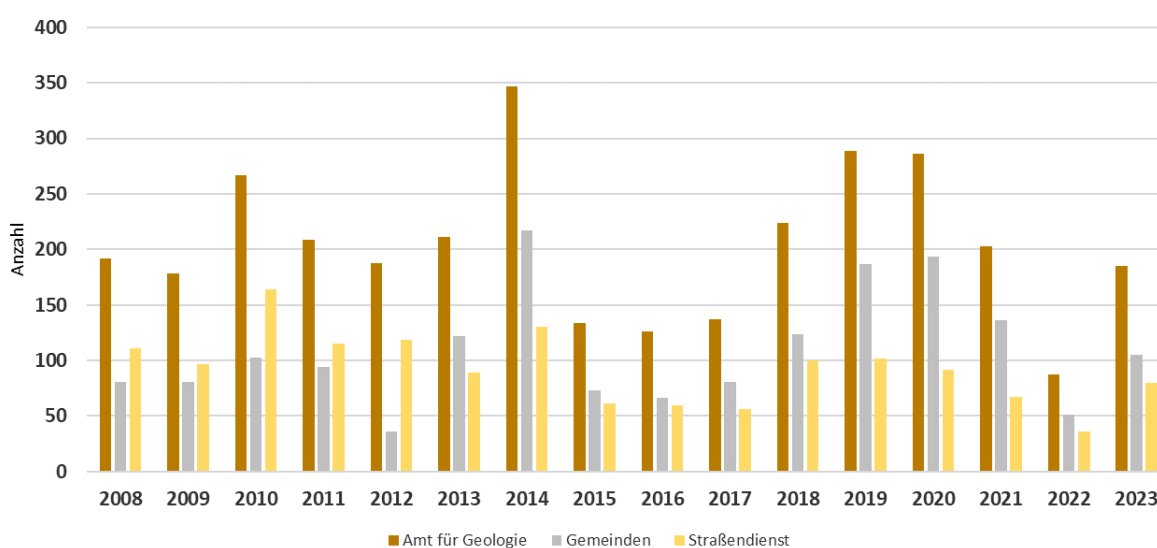
Ein Einsatz oder eine Begehung kann auch mehrere Ereignisse eines Gebietes oder einer Gemeinde umfassen, die schließlich in die Datenbank IFFI (IdroGEO) eingetragen werden.



Grafik 5.1: Chronologische Verteilung der Massenbewegungen des Jahres 2023



Grafik 5.2: Zeitreihe der Einsätze des Amtes für Geologie von 2000 bis 2023



Grafik 5.3: Zeitreihe der Einsätze des Amtes für Geologie von 2008 bis 2023

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.

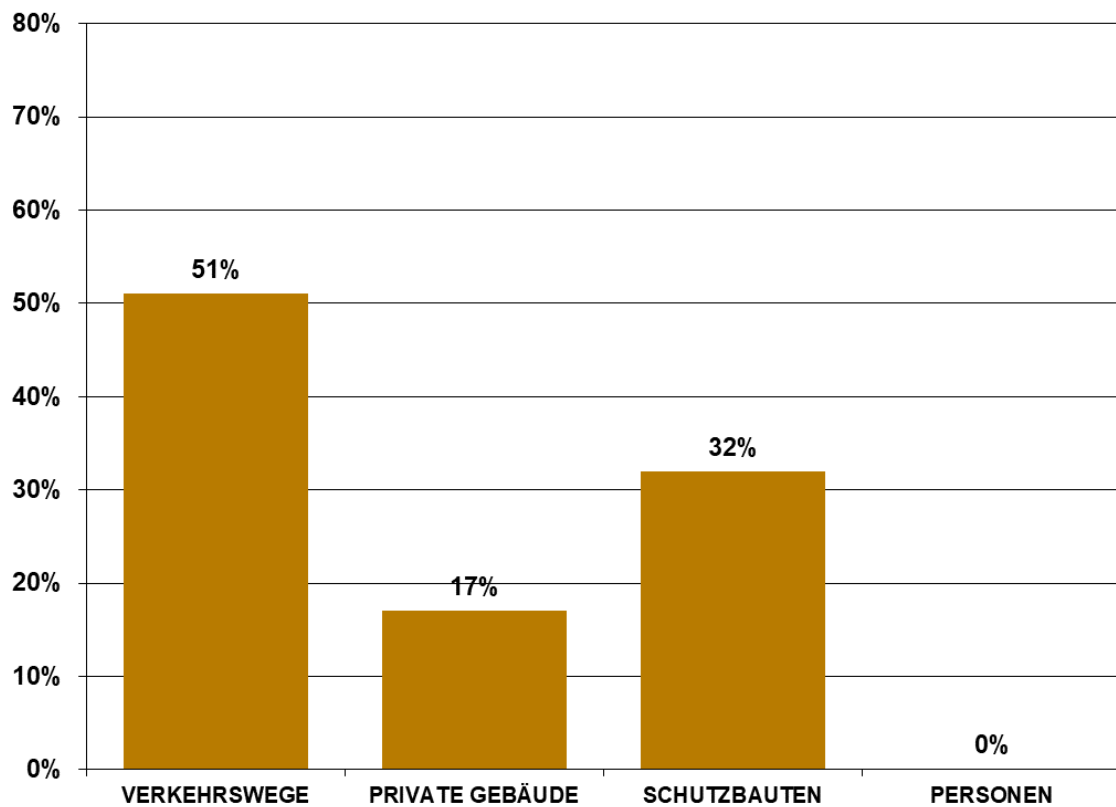
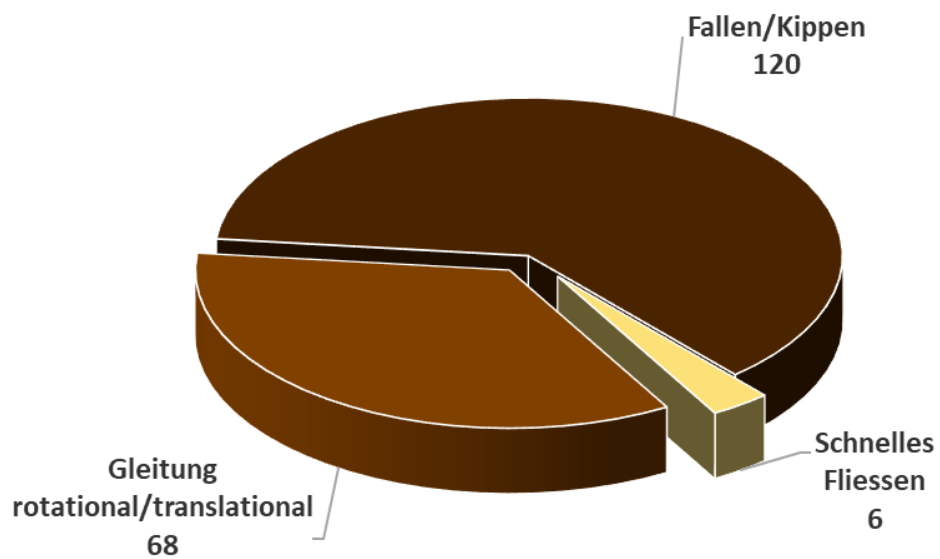
Eine Massenbewegung wird hingegen als „komplex“ bezeichnet, wenn die Kombination von zwei oder mehreren Prozessen stattfindet.

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 eine Hangmure im bewaldeten Hang bergseitig der Landesstraße 24 nach Kastelruth. Rechts oben ein Block, der bis an die Hausmauer des Kindergartens bei Niedervintl gestürzt ist. Das Bild in der Mitte zeigt ein Blockschlag, der die Gemeindestraße Tinnetal bei Klausen verlegt hat und das anliegende Netz zerstört hat. Im Bild links unten eine von zahlreichen oberflächlichen Rutschungen, die sich aufgrund drei aufeinanderfolgender Tiefdruckgebiete Anfang November 2023 und der damit einhergehenden, starken Niederschlägen ereignet hat.

Die nachfolgenden Grafiken zeigen die Anzahl und Arten von Massenbewegungen, die sich 2023 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 2023 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 (IdroGEO) – Datenbank Ereignisse eingegeben werden, welche einen Einsatz des geologischen Bereitschaftsdienstes forderten, um die Gefahr für das betroffene Siedlungsgebiet oder der Infrastruktur festzulegen.

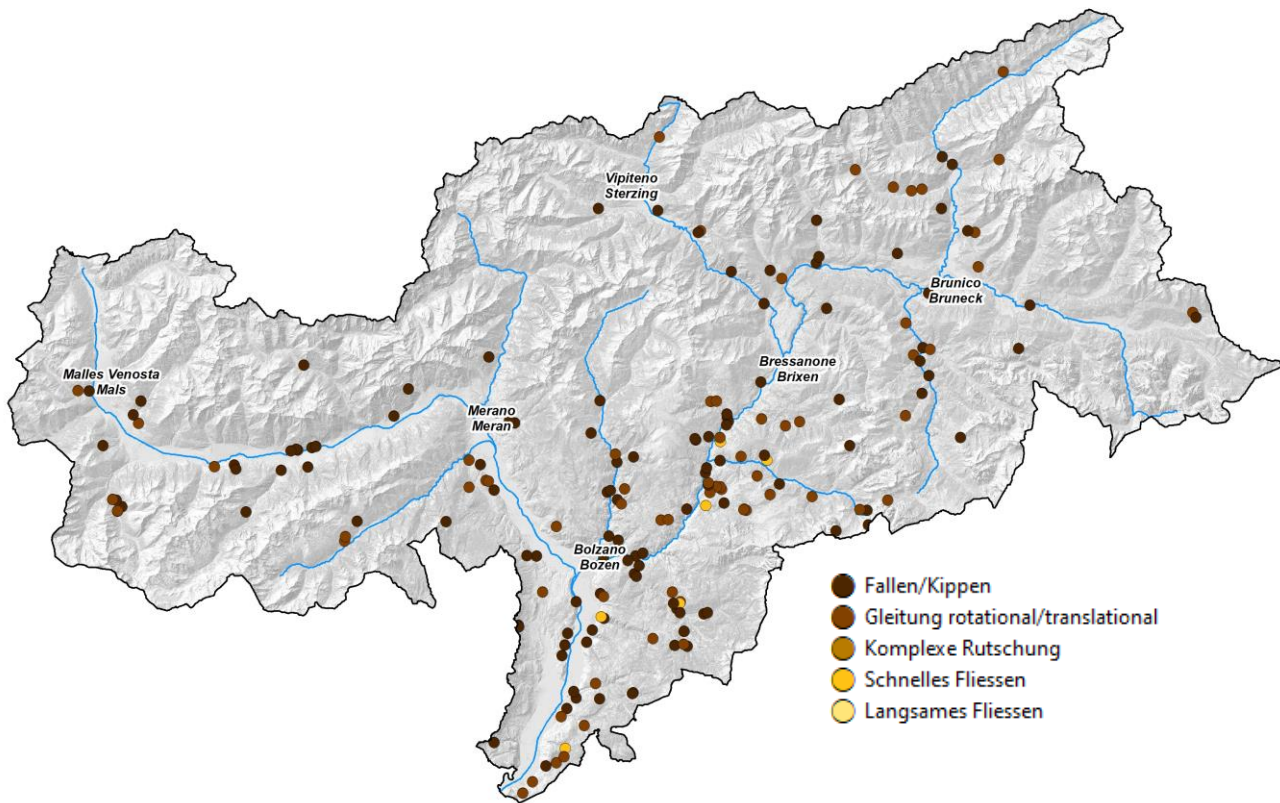


Abb 5.7: Geographische Verteilung der Massenbewegungen im Jahr 2023 in Südtirol

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 Staatsstraße 12 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 2023 verfügbar.



5.2. BEDEUTENDE EREIGNISSE

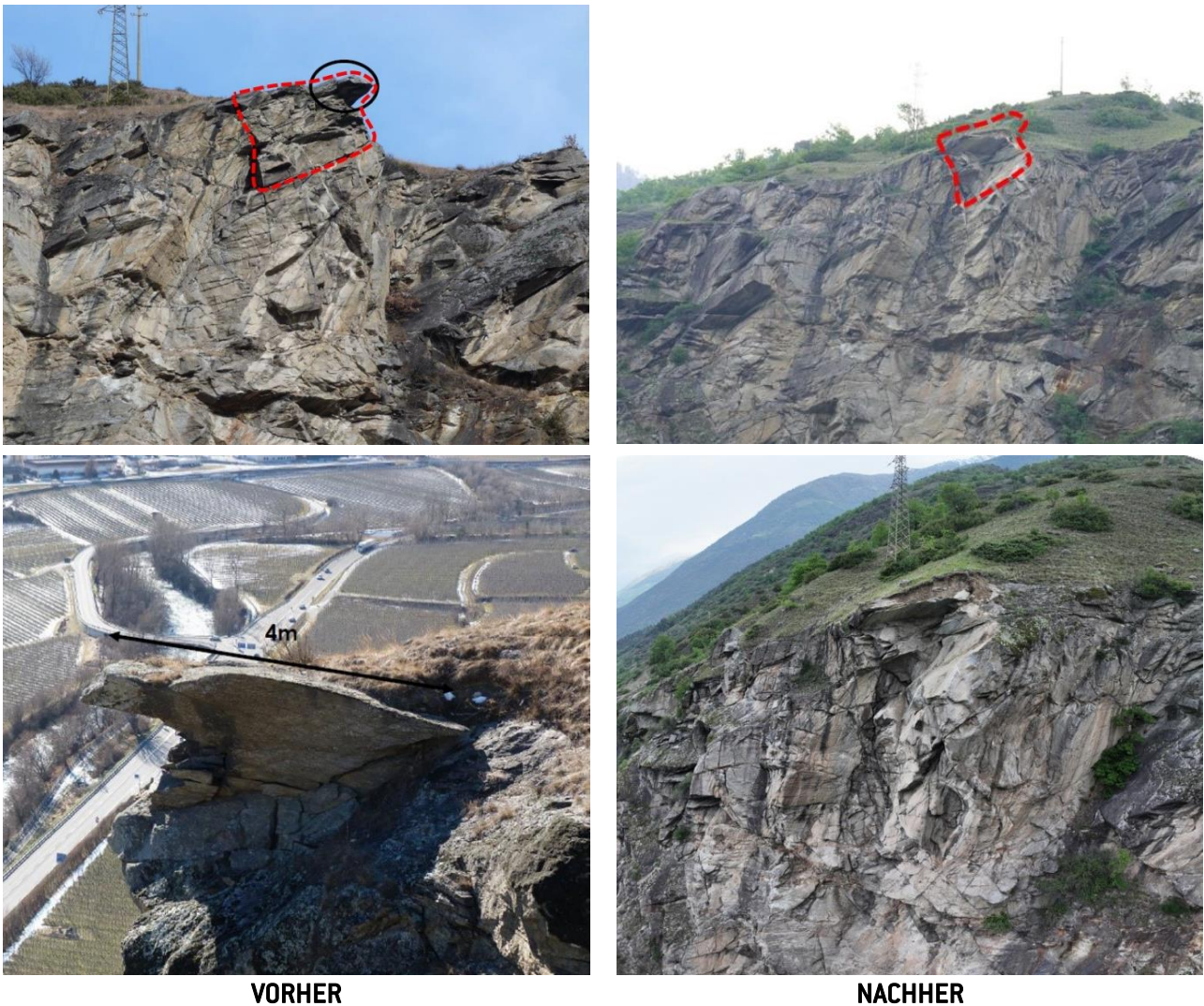
Felssturz auf die SS.38 bei km 172+250 – 172+380 zwischen Latsch und Goldrain im Bereich „Poppeleknott“, Gemeinde Latsch

Am 21. Mai 2023 kam es gegen 04:00 Uhr morgens auf der Staatsstraße zwischen Latsch und Goldrain zu einem Blockschlag. Dabei löste sich vom bergseitigen Hang auf einer Höhe von 770 m ü.d.M. eine Felsnase mit einem Volumen von einigen 100 m³, wobei mehrere Blöcke auf die talseitig verlaufende Staatsstraße abstürzten und somit eine Strecke von über 125 m zurücklegten (siehe Abb.5.8). Die abgestürzten Blöcke, welche die Staatsstraße erreichten, weisen unterschiedliche Volumina auf, von einem Maximalvolumen von ca. 30 m³ (1,9 x 4 x 4 m), bis zu Blöcken mit geringerem Volumen von 10 bis < 1 m³. Angesichts des Ereignisses wurde vom Amt für Geologie und Baustoffprüfung ein Lokalausgensein mittels Hubschrauberbefliegung durchgeführt, wobei der Abbruchbereich, die Sturzbahn und der Ablagerungsbereich im Detail untersucht wurden. Dabei konnte festgestellt werden, dass die betroffene Felswand bestehend aus mylonitischem Partschinser Orthogneis von mehreren, teils sehr offenen Klüften durchsetzt ist (siehe Abb.5.9). Im Laufe der Zeit hat sich in den Klüften Schutt- und Erdmaterial abgelagert. Durch kontinuierliches Quellen und Schrumpfen des Lockermaterials in den Klüften wurden diese aufgeweitet und folglich kam es zum Abbruch der Felsnase. Beim Partschinser Orthogneis handelt es sich um ein magmatisches Ausgangsgestein mit einem Alter von 440 Ma, welches metamorph überprägt und durch die Vinschgau Scherzone mylonitisch überprägt und somit und stark deformiert wurde.

Bereits vor dem Ereignis vom 21. Mai 2023 wurde vom Büro Alpin Geologie eine Steinschlagstudie in dem betroffenen Straßenabschnitt durchgeführt (siehe Abb.5.10). Auf Grundlage dieser Studie und angesichts des Ereignisses vom 21. Mai 2023 wurden somit in höchster Dringlichkeit verschiedene Maßnahmen zur Reduzierung des Steinschlagrisikos durchgeführt.



Abb. 5.8: Felssturz auf die Staatstraße 38 bei km 172+250 bis km 172+380. Luftbildaufnahme des Abbruchbereichs, der Sturzbahn und des Ablagerungsbereichs, aufgenommen am Morgen des 22. Mai; Luftbildaufnahme der Abbruchkante auf 770 m ü.d.M.; Foto des größten Sturzblocks mit einem Volumen von ca. 30 m³ (1,9 x 4 x 4 m), der bis auf die Fahrbahn der Staatstraße 38 gestürzt ist.



VORHER

NACHHER

Abb. 5.9: Abbruchbereich vor und nach dem Ereignis vom 21. Mai 2023. Der betroffene Felsbereich ist von einer ausgeprägten offenen Klüftung durchsetzt, welche sich im Laufe der Zeit mit Schuttmateriel gefüllt hat.

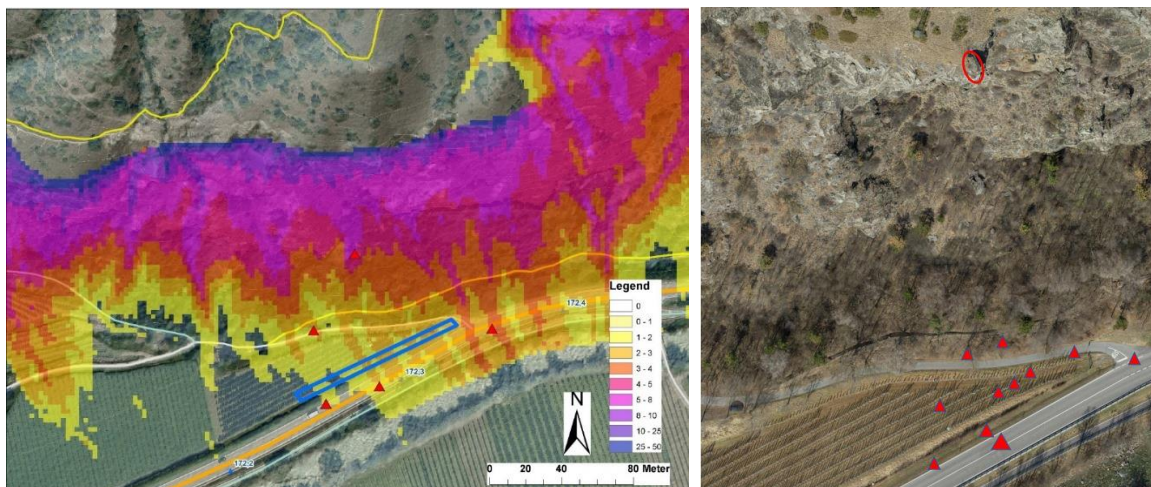


Abb. 5.10: Wahrscheinlichkeit der Reichweite der durchgeführten Steinschlagsimulationen. Die roten Dreiecke repräsentieren die aufgenommenen Sturzblöcke (im linken Bild nur die größten Sturzblöcke dargestellt), das blaue Rechteck zeigt die Position des errichteten Steinschlagschutzdammes.

Als Maßnahmen höchster Dringlichkeit wurde sofort mit der Säuberung des Hanges sowie der Felswand begonnen und umgestürzte bzw. instabile Bäume entfernt. Am Fuß der Felswand wurde dabei zur Sicherheit der Baustelle ein provisorischer Schutzdamm errichtet, während nahezu zeitgleich mit der Errichtung des zweiten knapp 110 m langen und 5 m hohen Schutzdammes unmittelbar bergseitig der Staatsstraße begonnen wurde. Der Bau des Steinschlagschutzdammes im Bereich der Staatsstraße wurde in weniger als einem Monat abgeschlossen (siehe Abb. 5.11).

In der Folge dieses Ereignisses wurde auch der östliche Abschnitt der Staatsstraße im Bereich des Latschander Waalweges durch die Realisierung diverser Steinschlagschutzzäune gesichert. Auch dieser Abschnitt ist seit jeher durch seine hohe Steinschlagaktivität und -gefahr bekannt und mit den durchgeführten Arbeiten kann nun das Risiko durch Stein- und Blockschlag für die Verkehrsteilnehmer und Radfahrer dauerhaft gesenkt werden. Die Kosten für alle durchgeführten Maßnahmen belaufen sich auf etwa 3,5 Millionen Euro.

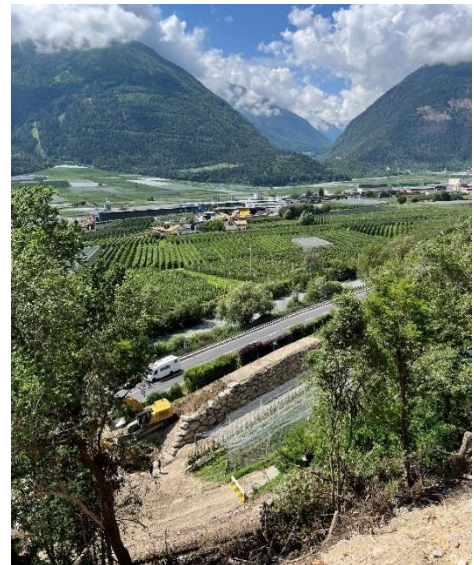


Abb. 5.11: Arbeiten höchster Dringlichkeit zur Realisierung des Steinschlagschutzdammes im Bereich der Vinschgauer Staatsstraße

Diverse Felsstürze und Blockschläge im Jahr 2023

Neben zahlreichen Rutschungen und Hangmuren verzeichnete das Jahr 2023 auch einige bedeutende Felsstürze, sowohl im urbanen Raum, als auch im Hochgebirge. Auffallend war dabei, dass die Ereignisse von der Bevölkerung in einer bis dahin nie dagewesenen Geschwindigkeit über die sozialen Medien verbreitet wurden. Dies sorgt nicht nur dafür, dass die Bevölkerung in Bezug auf die Naturgefahren im alpinen Raum sensibilisiert wird, sondern stellt auch den zuständigen Behörden Video- und Bildmaterial zur Verfügung, was für die Charakterisierung und Bewertung der Massenbewegungen von großer Bedeutung ist. Ende Juni hat sich am Hochalpenkopf in den Pragser Dolomiten ein Felssturz ereignet, wobei geschätzte 150 m³ Felsmaterial vom nordexponierten Gipfelbereich in die darunterliegende Rinne gestürzt sind (siehe Abb.5.12). Als Ursache wird hierfür das Auftauen des Permafrostes aufgrund der überdurchschnittlich warmen Temperaturen im Juni 2023 angesehen. Ende August ist es an der Fünffingerspitze in der Langkofelgruppe zum Abbruch von Felsmaterial gekommen, welches bis auf den darunterliegenden Steig zwischen Langkofel Hütte und Toni Demetz Hütte gestürzt ist (siehe Abb.5.13). Das abgestürzte Volumen wird auf ca. 50-70 m³ Fels geschätzt, man kann daher per Definition noch nicht von einem Felssturz sprechen, sondern noch von einem Stein- und Blockschlagereignis. Die Ursachen für den Abbruch liegen in der steilstehenden Klüftung und den vorangegangenen intensiven Niederschlägen verbunden mit einem deutlichen Temperatursturz Ende August, was zur Aufweitung der Klüfte und in der Folge zum Absturz des Felspfeilers geführt hat. Am 7. November hat sich in den frühen Morgenstunden unterhalb des Gipfelbereichs des Piz Gralba in der Sellagruppe ein weiterer Felssturz ereignet (siehe Abb. 5.14). Das geschätzte Abbruchvolumen beläuft sich hier auf rund 10.000-15.000 m³ Material. Vorbereitende Faktoren für den Felssturz waren in diesem Fall die steilstehende Klüftung sowie der hohe

Zerlegungsgrad des dort vorkommenden Dolomit-Gesteins. Auslösende Faktoren waren die ergiebigen Niederschläge (Regen, Schneefall) der vorangegangenen Wochen mit anschließendem Frost. Nicht minder spektakulärere Felsstürze fanden auch in den urbanen Gebieten der Provinz Bozen statt. So kam es etwa am 12. Mai 2023 bergseitig der Firma Weico in Schrambach in der Gemeinde Feldthurns zu einem Felssturz (siehe Abb. 5.15). Dabei lösten sich etwa 15.000 m³ Gesteinsmaterial von der stark zerlegten Felswand aus Quarzphyllit der Brixen-Einheit und stürzten in den vor Jahren für die Reduzierung der Steinschlaggefahr errichteten Steinschlagsschutzdamm. Dieses Ereignis unterstreicht somit nochmals, wie wichtig es ist, Gefahrenzonenpläne und auch Steinschlagstudien auszuarbeiten, um die zukünftige urbanistische Entwicklung im Einklang mit den vorherrschenden Naturgefahren zu planen und notwendige Schutzbauten zur Minimierung der Gefahren zu realisieren und instandzuhalten.



Abb 5.12: Felssturz am Hochalpenkopf in den Pragser Dolomiten. Übersichtsfoto des Abbruchbereichs am Grat des Hochalpenkopfs; Detailfoto der Abbruchnische (rot) und des erweiterten Abbruchbereichs (gelb); offener Zugriss nahe der rezenten Abbruchnische.



Abb. 5.13: Blockschlag unterhalb der Fünffingerspitze in der Langkofelgruppe. Luftbildaufnahme der betroffenen Felswand mit Abbruchbereich, Sturzbahn und Aufschlagbereich an der Basis der Felswand (oben links); Detailfoto des Aufschlagbereichs, welcher weitere Steinschläge am Fuße des Kanals ausgelöst hat (oben rechts); der vom Blockschlag betroffene Bereich unterhalb der Felswand, rechts im Bild die Toni Demetz Hütte (oben); Vergleich vor und nach dem Abbruch (unten). Das Video vom Blockschlag ist mittels QR-Code abrufbar.



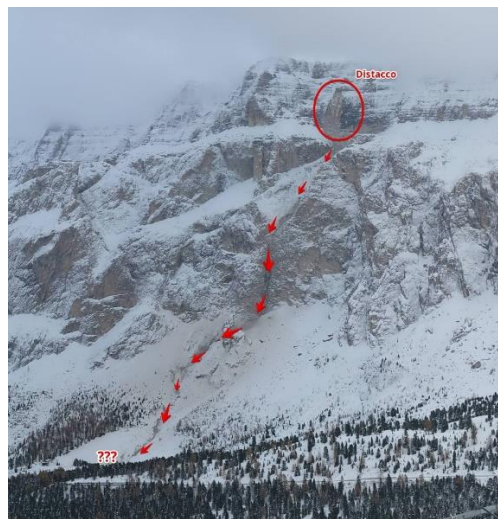


Abb. 5.14: Felssturz am Piz Gralba in der Sellagruppe; Luftbildaufnahme der Felsrippe aus Dolomitgestein die im Zuge des Felssturzes abgebrochen ist; Übersichtsfoto des Abbruchbereichs, der Sturzbahn und des Ablagerungsbereichs; Sturzblock, welcher sich in einem Graben im Vorfeld der Sturzbahn abgelagert hat; Übersichtsfoto der betroffenen Felswand.



Abb. 5.15: Felssturz bergseitig der Firma Weico in Schrambach; Foto der bergseitigen Felswand vor und nach dem Felssturz vom 12. Mai 2023

Das Video ist mittels QR-Code abrufbar.



Auswirkungen der intensiven Unwetterereignisse im November 2023

Aufgrund von 3 aufeinanderfolgenden Tiefdruckgebieten im Adria Großraum wurde die gesamte Provinz Bozen von mehreren südlichen Strömungen mit verbreiteten Starkniederschlägen heimgesucht. Bereits Ende Oktober fand in der Provinz Bozen ein markantes Starkniederschlagsereignis statt, ein weiteres folgte gleich zu Beginn des Monats November. Dabei wurden vom 30. Oktober bis zum 3. November insgesamt bis zu 150 mm Niederschlag verzeichnet. Das dritte Tiefdruckgebiet, das in der Nacht vom 4. auf den 5. November über die Provinz Bozen zog, brachte hingegen Schnee bis in die tieferen Lagen.

Die heftigen Niederschläge und Schneefälle Ende Oktober und Anfang November waren auch für den geologischen Bereitschaftsdienst im Hinblick auf die Einsätze äußerst prägend und erforderten eine enge Zusammenarbeit mit den verschiedenen Ämtern und den Einsatzkräften der Freiwilligen Feuerwehren. Durch die starken Niederschläge in Form von Regen und Schnee wurden die Böden mit Wasser gesättigt, was zur Folge hatte, dass sich entlang von steilen Böschungen Hangmuren und Rutschungen ausbildeten (siehe Abb. 5.16). Vorbereitende Faktoren für diese Phänomene sind häufig das Fehlen von Vegetation, das auf den Borkenkäferbefall, Windschlag oder Abholzung zurückzuführen ist. In Siedlungsgebieten führen hingegen häufig mangelhafte bzw. nicht vorhandene Entwässerungssysteme dazu, dass Wasser ungehindert in den Hang geleitet wird und es dadurch zur Auslösung von Rutschungen und Hangmuren kommt. Die ergiebigen Schneefälle der darauffolgenden Tage bewirkten hingegen, dass viele Nadelbäume infolge der Schneelast umstürzten. Dies hatte wiederum zur Folge, dass die ohnehin schon aufgeweichten und instabilen Hangpartien abrutschten oder sich Steine und Blöcke vom Hang lösten, die vorher durch das Wurzelgeflecht zusammengehalten wurden.



Abb. 5.16: Diverse Ereignisse, die die Starkniederschläge von Ende Oktober bis Anfang November 2023 mit sich gebracht haben. (1) Rutschung bei Mittermühl, Gemeinde Villnöss; (2) Hangmure bergseitig der Straße nach Sulden; (3) Hangmure talseitig des Neubaus Mazzoner Straße Nr. 8-14, Gemeinde Neumarkt; (4) Steinschlag auf die Zufahrtsstraße Innernördersberg, Gemeinde Schlanders.



Abb 5.17: Diverse Ereignisse, die die Starkniederschläge von Ende Oktober bis Anfang November 2023 mit sich gebracht haben. Steinschlag Tinnetal, Gemeinde Klausen sowie diverse Hangmuren längs der LS.24 nach Kastelruth, rechts im Bild.

Die unteren beiden Fotos zeigen einen Steinschlag LS. 121 bei Kuppelwies, Gemeinde Ulten sowie eine Rutschung auf der LS. 22 zwischen Schlinig und Mals.



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.

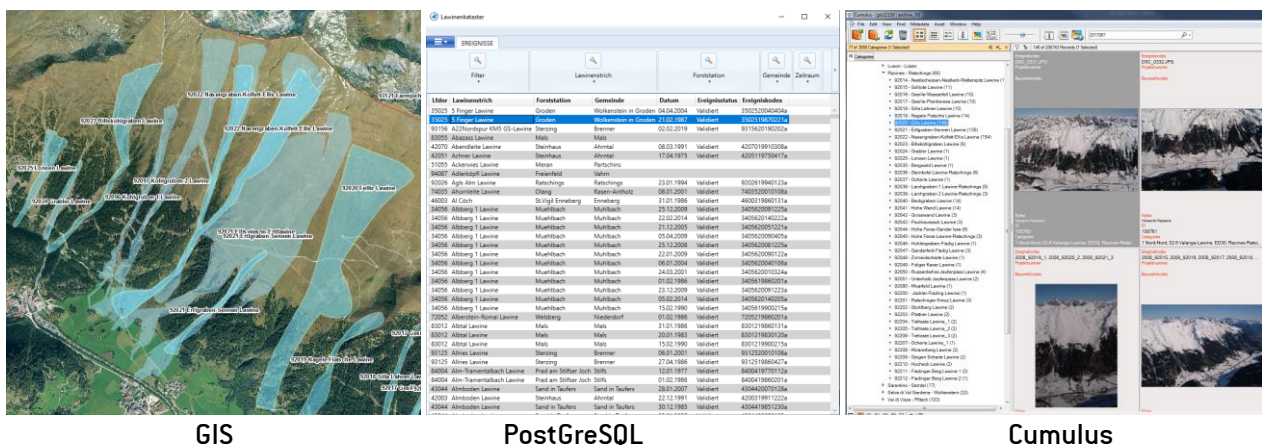
Die ältesten dokumentierten Lawinenereignisse reichen in das Jahr 1974 zurück. Ursprünglich wurde der Lawinenkataster von der Forstbehörde verwaltet und mit einer kartographischen, sowie einer schriftlichen Dokumentation versehen. Im Jahr 1983 ist diese Aufgabe an den Lawinenwarndienst übertragen worden. 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 4.861 Lawinenereignisse an 2.469 Lawinenzügen im GIS digitalisiert, welche mit rund 16.600 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

Ilaria Folie (Amt Landeswarnzentrum)

Die Lawinenkatasterdaten beziehen sich nicht auf das Sonnenjahr, sondern auf die jeweilige Wintersaison 2022-2023.

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 2022-23 durchgeführt werden.

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 2022/2023 verfügbar.

6.2. BEDEUTENDE EREIGNISSE

Die Daten des Lawinenkataster beziehen sich auf das hydrologische Jahr 2022/2023 mit Beginn am 1. Oktober und Ende am 30. September.

2022 und 2023 waren in weiten Teilen Südtirols die wärmsten Jahre seit 1850. Der Winter 2022/23 war von langen Dürreperioden und milden Wetterbedingungen geprägt, mit relativ wenig Niederschlag und Temperaturen, die um 1-1,5°C über dem mehrjährigen Durchschnitt lagen. In einigen Gebieten der Provinz regnete oder schneite es nur etwa die Hälfte des 30-jährigen Durchschnitts (1991-2020); der Niederschlag und die Schneemenge in höheren Lagen waren besonders gering im westlichen und südlichen Teil Südtirols, wo die Werte unter dem Durchschnitt lagen. Der meiste Niederschlag fiel in den nordöstlichen Gebieten der Provinz, wo die Abweichung vom Durchschnitt hingegen weniger ausgeprägt war.

In der ersten Hälfte der Saison gab es in der südlichen Zone der Provinz nur geringe Niederschläge, während Anfang Februar im Norden und Nordosten eine Staulage aus Nord entstand, die das einzige nennenswerte Ereignis mit Relevanz für den Zivilschutz verursachte, bei dem in zwei Tagen zwischen 50 und 90 cm Neuschnee fielen. In diesem Zeitraum fand ein erster Zyklus der Befeuchtung des Schneedeckens statt. Obwohl die Niederschläge überwiegend gering waren, führte die Anwesenheit warmer Luftmassen zu zahlreichen ungünstigen Lawinensituationen in den nordwestlichen Gebieten der Provinz.

In einigen Gebieten wurden Ende Februar/Anfang März historische Tiefstwerte der Schneedeckenhöhe gemessen, und die hohen Temperaturen in Kombination mit dem geringen Niederschlag begannen bereits Anfang April, Schneeschwundprozesse in höheren Lagen auszulösen. Im Mai hingegen kam es zu starken Niederschlägen, bei denen in einigen Gebieten zwischen 20 und 80 cm Neuschnee gemessen wurden, was die Lawinengefahr auch in tieferen Lagen erheblich erhöhte. Mit diesem Niederschlagsereignis wurde die höchste Schneedeckenhöhe der Saison erreicht.

Dieser Winter war oft von einer Lawinengefahr geprägt, die aufgrund der anhaltenden schwachen Schichten, der Windplatten und des nassen Schnees vorhergesagt wurde. Die Gefahr durch Neuschnee wurde hingegen nur zu Beginn des Februars und Mitte April beobachtet, während Schneerutschungen im Allgemeinen selten waren. Die **Gefahrenstufe 3**, die für Lawinen als erheblich gilt, wurde häufiger als der Durchschnitt vorhergesagt und war der am meisten vergebene Gefahrenstufe in dieser Saison (55%). Die **Gefahrenstufe 1 (gering, 4%)** und **2 (moderat, 38%)** wurden weniger häufig vorhergesagt; die **Gefahrenstufe 4 (stark)** wurde zu Beginn des Februars für vier aufeinanderfolgende Tage angekündigt, während der **Gefahrenstufe 5 (sehr stark)** nie vorhergesagt wurde.

Im Winter 2022/2023 wurden 10 Lawinen dokumentiert, darunter 7 Staub- und 3 Fließlawinen.



4. Februar 2023

Pirchergraben Lawine, Ahrntal

Nach einer starken Wetterstörung, die Ende Januar bis Anfang Februar beobachtet wurde, ereignete sich am 4. Februar 2023 eine Staublawine im 'Pirchergraben', die die Rodelbahn Tristenbach (Weißbach) im

Ahrntal erfasste. Diese Wetterstörung brachte große Mengen Neuschnee (zwischen 20 und 50 cm) und starken Wind im Nordosten der Provinz.

Es wird angenommen, dass der Lawinenabgang etwa auf 2200 m stattgefunden hat und die Ablagerungszone bei etwa 1790 m, in der Nähe der Pircheralm, lag, wobei die Forststraße betroffen und unterbrochen wurde. Das Ablagerungsvolumen wurde auf 10.000 m³ geschätzt.



Abb 6.1: Staublawine Pirchergraben, Weißenbach/ Ahrntal

25. März 2023

Faden Lawine, Ahrntal

In der zweiten Märzhälfte stiegen die Temperaturen erneut an, und die Null-Grad-Grenze überschritt die 3000 m. Die Gefahr von Trockenschneelawinen nahm ab, aber in den Gebieten an der Grenze zur Schweiz blieb die Gefahr aufgrund der ungünstigen Struktur der Schneedecke und der Präsenz schwacher Basisschichten hoch. Die milden Temperaturen und die hohe Sonneneinstrahlung schwächten und nässten das Schneedeck, wodurch die tieferen schwachen Schichten reaktiviert wurden und eine Phase erhöhter Lawinenaktivität mit Nassschnee-Lawinen eingeleitet wurde. Gegen Ende des Monats kam es zu einigen Niederschlägen, und die Schneefallgrenze stieg über 2000 m, was die Schneedecke auch in höheren Lagen weiter schwächte und zahlreiche Nassschneelawinen mit schwacher Kohäsion oder Grundlawinen verursachte. Ein Beispiel für eine Nassschneelawine war das Ereignis am Nachmittag des Samstags, den 25.03.2023. Die Lawine ereignete sich in einem Lawinental am oberen Teil des Trippbaches, nach einem Schneefall, der 20 bis 30 cm Neuschnee ablegte. Der Abgang fand auf etwa 2070 m statt, und die Ablagerung erfolgte bei etwa 1580 m. Das geschätzte Volumen an Schnee betrug mehr als 900 m³. Die Lawine traf 4 Personen, von denen zwei ihr Leben verloren; die Lawine betraf auch eine Forststraße und unterbrach sie über eine Strecke von 20 m.

“ Mit BRD-Mitglied Robert Tasser telefoniert. Der Unfall ist nachmittags, vermutlich zwischen 13:00 - 16:00 Uhr passiert (Webcamanalyse) 2 Bergwanderer (Mann+Frau) mit Schneeketten (Keine Schneereifen, Ciaspole) von Lockerschneenasslawine 175m im Steilgelände der Rinne mitgerissen. Suchaktion am Folgetag weil nicht in die Unterkunft heimgekehrt. Oberhalb 2000m 15-30cm Neuschnee darunter regnete es. 2 Tote ”



Abb. 6.2: Fließlawine Faden, St. Johann/Ahrntal

7. WALDBRÄNDE

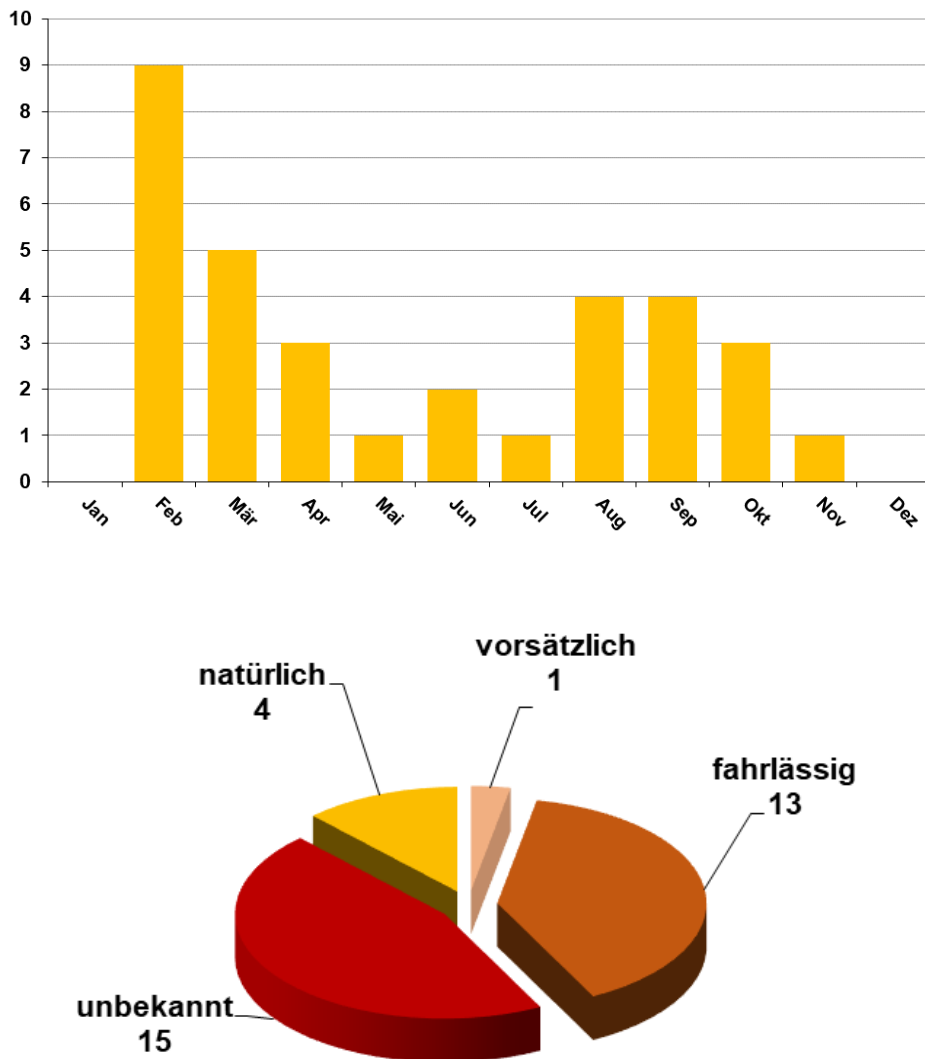
Die Waldbrandbekämpfung und -vorbeugung fällt in die Zuständigkeit des Landesforstkorps. Neben der mit der Feuerwehr koordinierten Löschaktion übt das Forstpersonal auch sicherheits- und gerichtspolizeiliche Aufgaben aus, pflegt die Organisation und die Realisierung der für Waldbrandbekämpfung bestimmten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

7.1 STATISTIK

Massimo Bortoli (Amt für Forstverwaltung)

Im Jahr 2023 gab es in der Provinz Bozen 33 Wald- und Flächenbrände mit einer Gesamtfläche von 28,6 ha [Grafiken 7.1-7.2, Abbildung 7.3]:

- Zwei Drittel der Brände ereigneten sich im ersten Halbjahr des Jahres
- Fast die Hälfte der Brände wurde durch Fahrlässigkeit verursacht



Grafiken 7.1 e 7.2: Chronologische Verteilung der Waldbrände 2023 und Aufteilung nach der Ursache des Ausbruchs



Marlinger Wald (FF Marling)

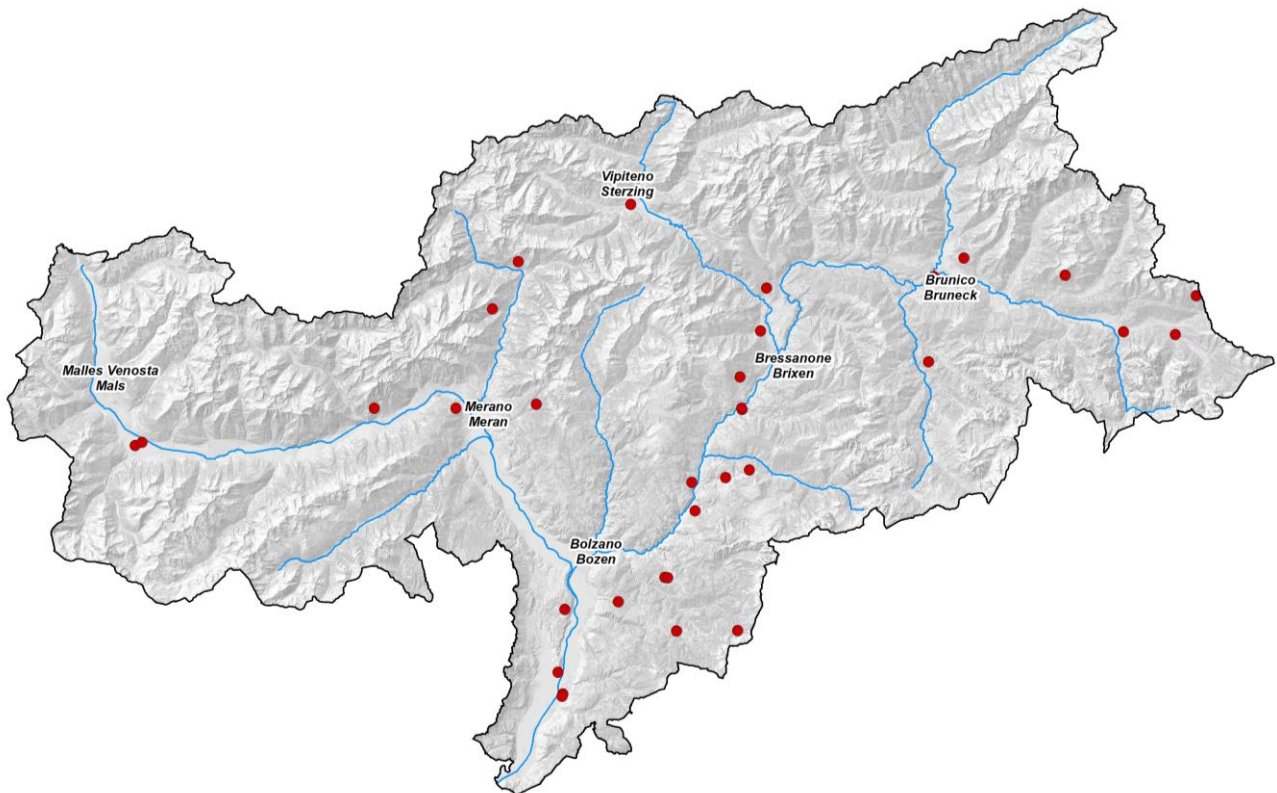


Abb. 7.3: Geographische Verteilung der Walbrände 2023 in Südtirol



Marlinger Wald (FF Marling)

7.2 BESONDERES

Die Anzahl der Ereignisse [33] ist hauptsächlich auf unbekannte oder fahrlässige Ursachen zurückzuführen.

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

Bemerkenswert ist der "Effizienzindex der Löschaktion", der sich aus dem Verhältnis Fläche/Brand ergibt und bei 0,87 Hektar liegt.

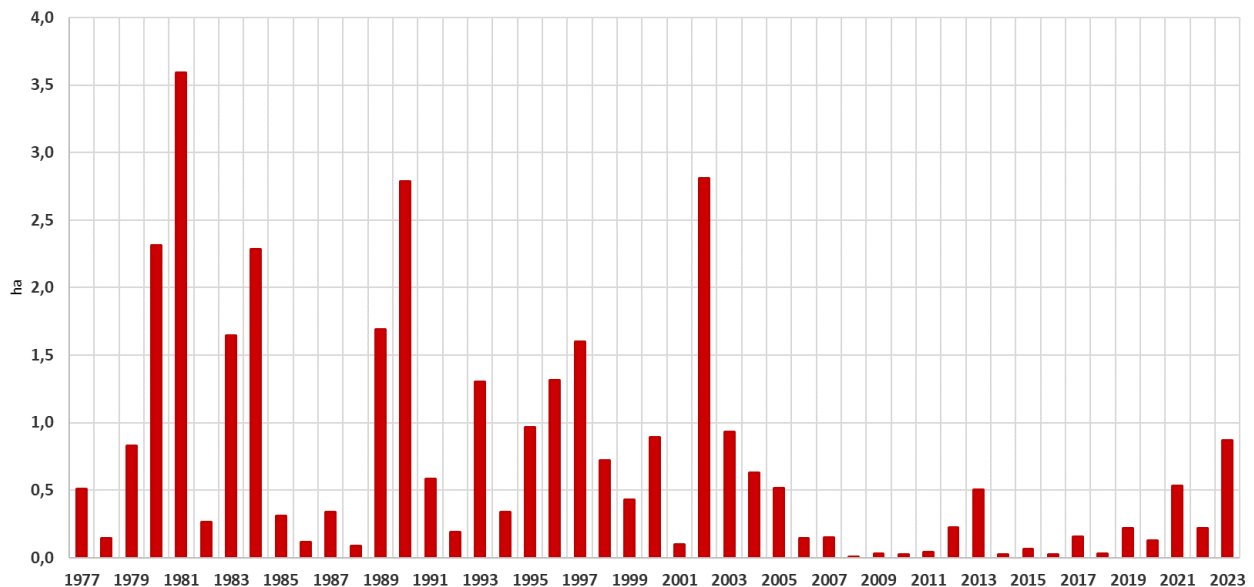
Dieser Wert ist in diesem Jahr viermal so hoch wie der von 2022, aufgrund des großen Brandes, der im Februar den Wald in der Nähe des Dorfes Marling betroffen hat.



Marlinger Wald (FF Marling)

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, 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 7.4: Mittlere Verlust an Fläche pro Waldbrand – Zeitraum 1977 – 2023

Daher haben wir die Bestätigung, dass zur Bekämpfung von Waldbränden eine vorausschauende Planung präventiver Maßnahmen unerlässlich ist (wie Forststraßen, Löschbecken, Leitungen, unterirdische Wassertanks, aktualisierte Karten) sowie eine eingespielte Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Polizeikräften und den am Löschen beteiligten Institutionen.

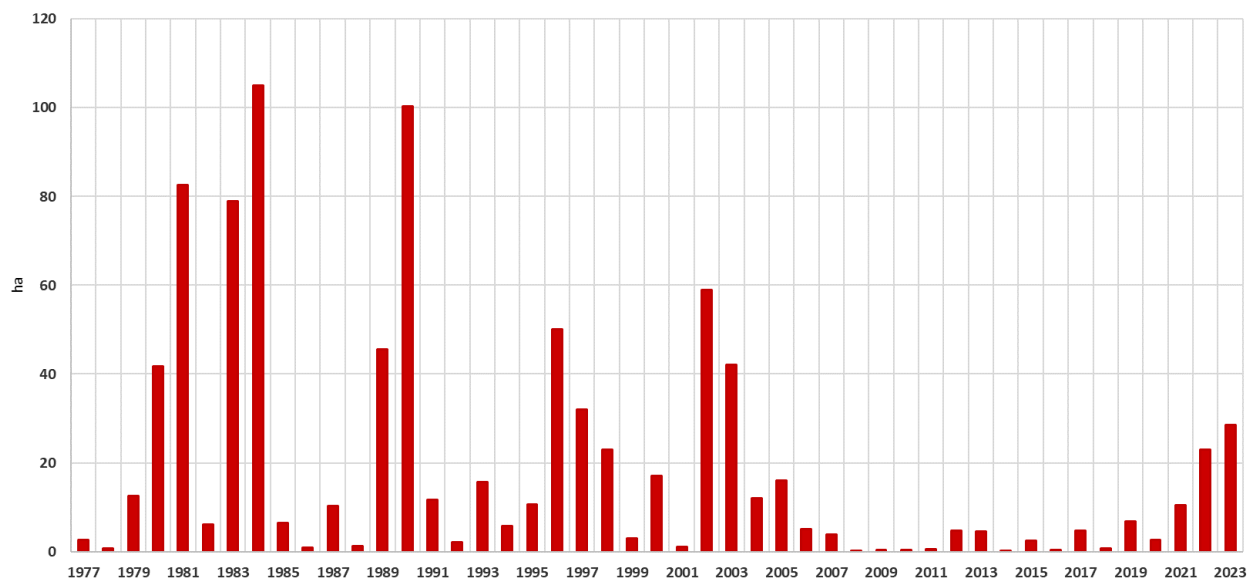
Nützlich sind die jährlichen Übungen, die in jeder Forstinspektion stattfinden, um neue Materialien zu testen und die Löschrategien des gesamten Einsatzapparats zu verbessern. Der Einsatz von Luftfahrzeugen ist ebenfalls von grundlegender Bedeutung, insbesondere bei schwierigen Geländebedingungen und extremen Wetterlagen (wie großer Hitze), bei denen die Löscharbeiten sonst nur langsam vorankämen und ein hohes Risiko für die Einsatzkräfte an der Brandfront bestünde.

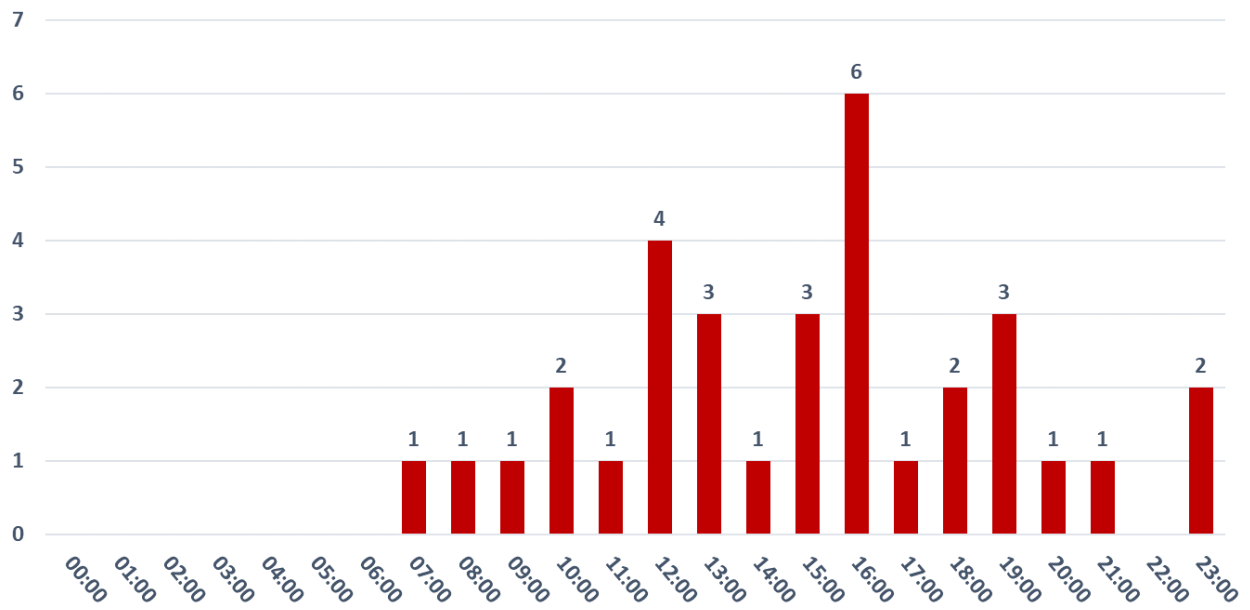
Die Gesamtausgaben für die Löschaktionen mit dem Hubschrauber beliefen sich auf 79.560,00 € inklusive Mehrwertsteuer, wobei der Hubschrauber fünfmal eingesetzt wurde und insgesamt 34 Stunden und 15 Minuten im Einsatz war.

Zwei Drittel der Gesamtausgaben wurden für das bedeutendste Ereignis in der Nähe von Marling verwendet. Der Hubschrauber war in der Tat für 23 Stunden und 31 Minuten im Einsatz, was Kosten von 52.934,00 € inklusive Mehrwertsteuer verursachte.

*Marlinger Wald (FF Marling)*

Nachfolgend werden einige Graphiken über die Waldbrände in den letzten zwanzig Jahren und auch ein paar Fotos der Brände 2023 beigefügt.

*Grafik 7.5: Abgebrannte Fläche (ha) pro Jahr – Zeitraum 1977 – 2023*



Grafik 7.6: Aufteilung der Waldbrände innerhalb der 24 Stunden – Jahr 2023

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

7.3 BEDEUTENDE EREIGNISSE

Marlinger Wald 04.02.2023 – (Facebook FF Marling)

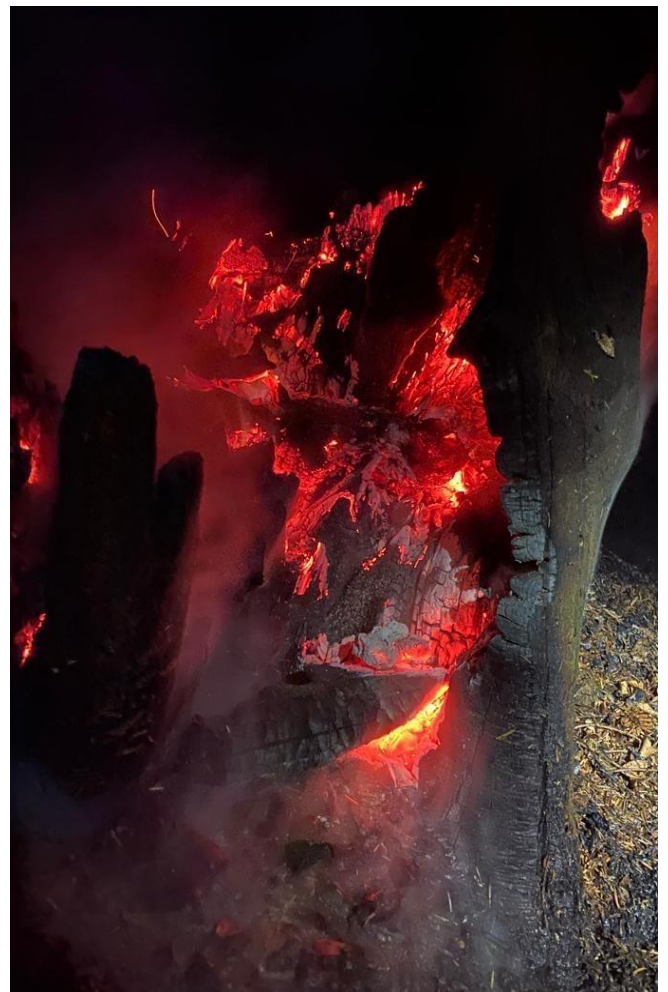


Abb. 7.7: Marlinger Wald 04.02.2023 – (Facebook FF Marling)

Der sehr starke Föhnwind über 6 hPa am 04.02.2023 war der Auslöser für den Großbrand in Marling. Die Windintensität verursachte tatsächlich den Bruch eines Stromleitungskabels, das den Wald durchquerte.

Beim Herabfallen des Kabels lösten die entstandenen Funken einen Großbrand aus, der eine Fläche von 25 Hektar Mischwald aus Nadel- und Laubbäumen betraf.



Abb. 7.8: Marlinger Wald 04.02.2023 – (Facebook FF Marling)

Der starke Wind in diesen Tagen und das unwegsame Gelände hielten zahlreiche Förster des Forstinspektorats Meran, insbesondere der zuständigen Forststation Lana, sowie mehrere Teams der Freiwilligen Feuerwehren aus der Umgebung und der Berufsfeuerwehr Bozen im Einsatz.

Unterstützt wurden sie aus der Luft von zwei Hubschraubern, die insgesamt 23,5 Flugstunden absolvierten. Die letzten Brandherde waren noch nach ganzen zwei Wochen aktiv.



Abb. 7.9: Marlinger Wald 04.02.2023 – (Facebook FF Marling)

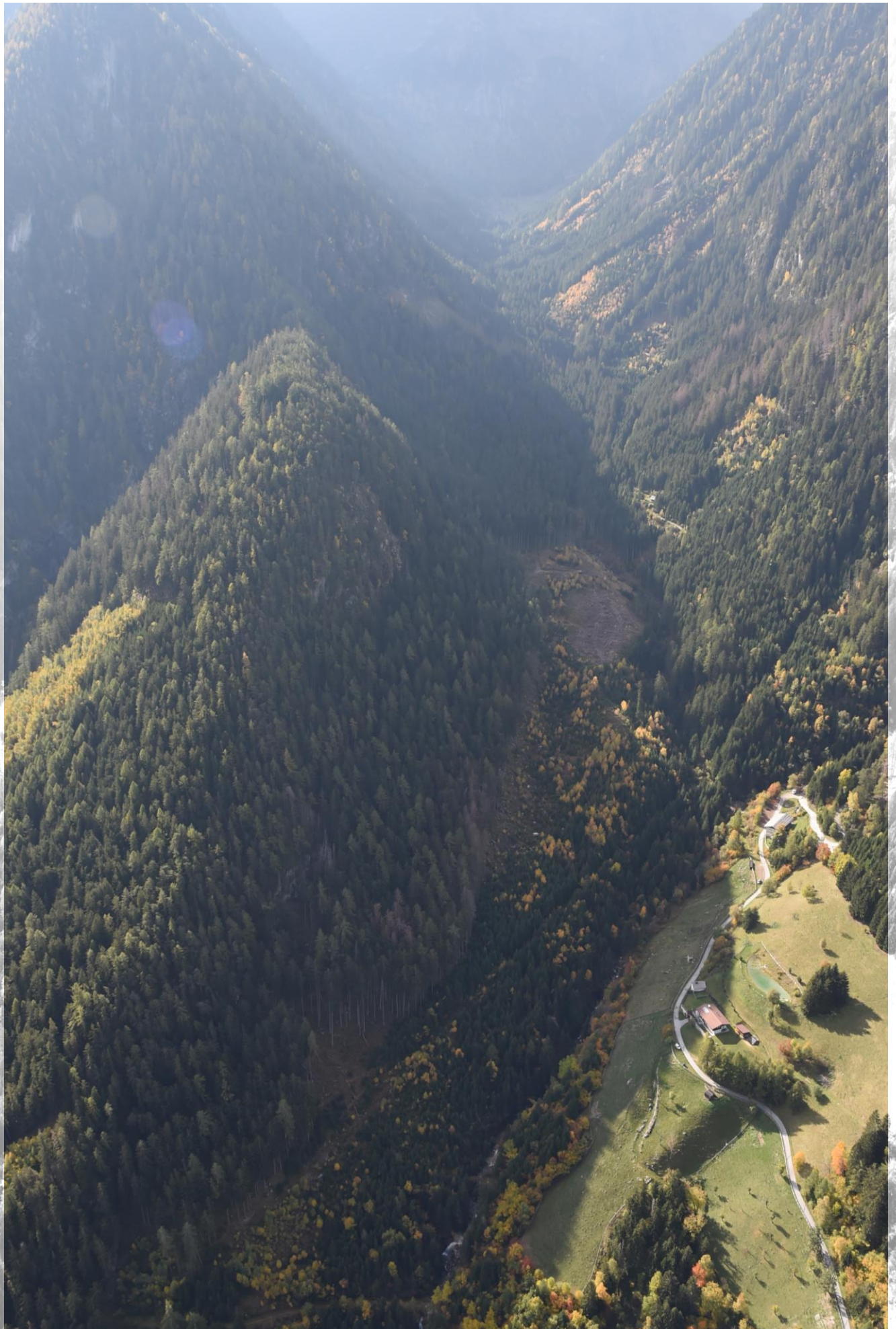
Das Landesforstkorps, sowohl das Inspektorat Meran als auch Beamte der Zentrale in Bozen, waren auch in den folgenden Monaten aktiv, um die durch den Brand verursachten Schäden zu überwachen und Maßnahmen für eine schnelle Wiederherstellung der beschädigten Fläche zu planen.



Gmund - Pfatten 26.02.2023 – (Facebook FF Pfatten)



Abb. 7.10: Gmund – Pfatten 26.02.2023 – (Facebook FF Pfatten)



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 ein **einheimisches Insekt**, das 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 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.

2020 begann in Südtirol die Borkenkäfergradation, wobei die Borkenkäfer zu Beginn liegendes Schadholz befallen haben, welches vorwiegend durch die Schneedruckereignisse (Streuschäden) im Wald liegen geblieben war. Als Gradation bezeichnet man die zeitlich begrenzte Massenvermehrung einer Tierart, welche sich bei günstiger Witterung und gutem Nahrungsangebot geradezu explosionsartig vermehren kann.

2022 hatten die Borkenkäfer auf Grund eines niederschlagsarmen Frühjahres und eines besonders trockenen und heißen Sommers wiederum einen hohen Vermehrungserfolg und konnten auch die höher gelegenen Waldgebiete erobern. Dank der großzügigen Niederschläge und der zahlreichen Temperaturschwankungen hat die Intensität des Befalls abgenommen, was auf die ungünstigen Bedingungen für die Fortpflanzung des Borkenkäfers und die erhöhte Vitalität der Wirtspflanze durch die hohe Wasserverfügbarkeit zurückzuführen ist. Die insgesamt befallene Fläche ist um 20 % geringer als im Jahr 2022. Besonders betroffen von der Borkenkäferkalamität sind das Gadertal und das Oberpustertal, Schutzwaldbestände sind dort großräumig in Ihrer Stabilität beeinträchtigt oder gefährdet.



Um die Populationsdynamik des Buchdruckers gut folgen zu können, hat man nach dem Sonderereignis Vaia ein Monitoringsnetz von über 100 Pheromonfallen hergerichtet, die vom Frühjahr bis Sommerende vom Forstpersonal regelmäßig ausgeleert werden. Durch die Sammlung der Fangergebnisse bekommt man wertvolle Informationen von wissenschaftlicher und praktischer Relevanz.

Zudem verfügt Südtirol seit 2 Jahren über das von der Universität für Bodenkultur in Wien erarbeitete System Phenips, das eine landesflächendeckende Vorhersage der Phänologie (die im Jahresablauf periodisch wiederkehrenden Entwicklungserscheinungen) des Buchdruckers ermöglicht.

Bis Ende Dezember 2023 wurde in Südtirol insgesamt etwa 1,8 Millionen Vfm Borkenkäfer-Schadholz aufgearbeitet.

Angesichts 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 Daten, die von der Forstabteilung verarbeitet wurden, hat eine Reihe von Karten und Grafiken ergeben, die eine visuelle Darstellung der Schwere dieser biotischen Bedrohung liefern sollen.

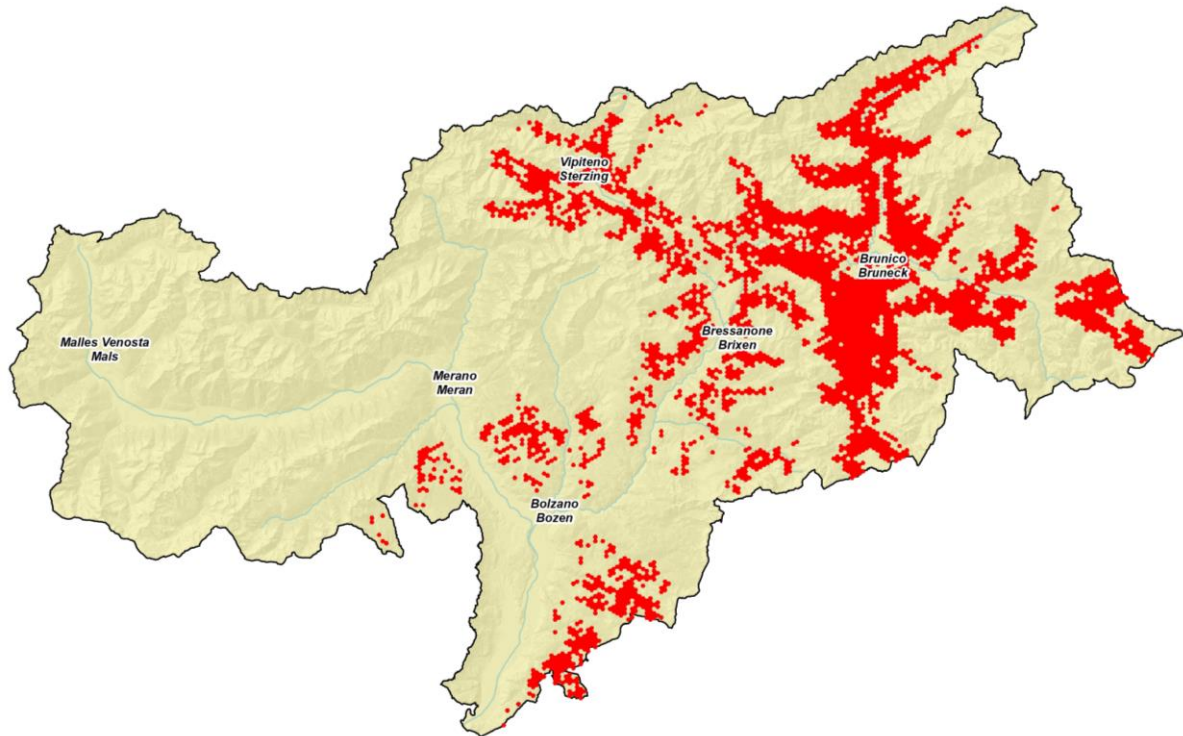
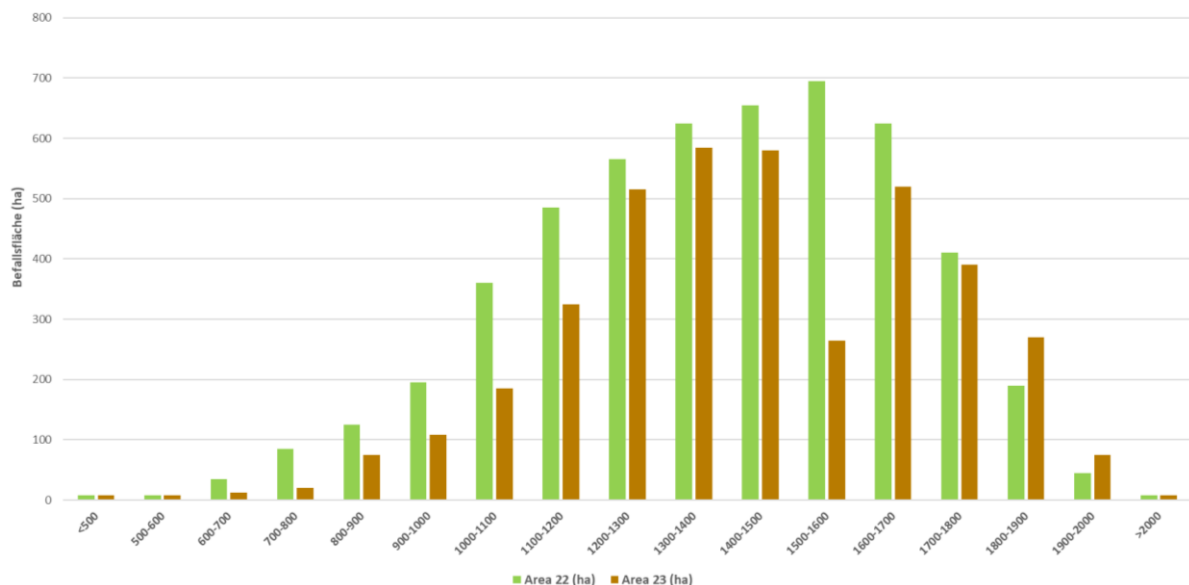


Abb 8.1: Geografische Verteilung der von Borkenkäfern im Jahr 2023 betroffenen Gebiete



Grafik 8.2: Höhenverteilung der Käferflächen (Ha)

Mehr Informationen finden Sie in Website:

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

9. SEISMISCHE AKTIVITÄT

Während des ganzen Jahres 2023 hat die Agentur für Bevölkerungsschutz Südtirol in Zusammenarbeit mit dem Amt für Geologie und Baustoffprüfung und der GeoSphere Austria (Bundesanstalt für Geologie, Geophysik, Klimatologie und Meteorologie) 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 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 GeoSphere-Austria, OGS-Udine, ETH-Zürich, USGS-Virginia und INGV-Rom. Das GeoSphere-Austria 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 2023 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.

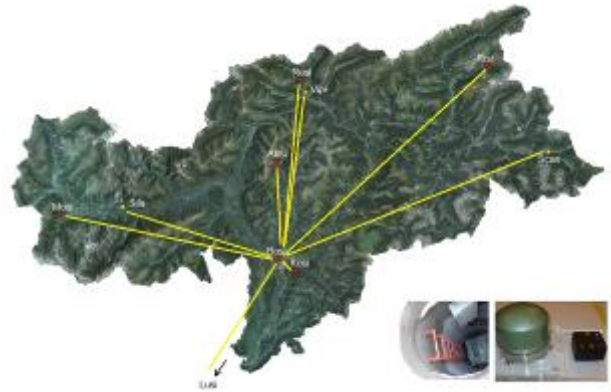


Abb 9.1: Verortung der Landesmessstationen

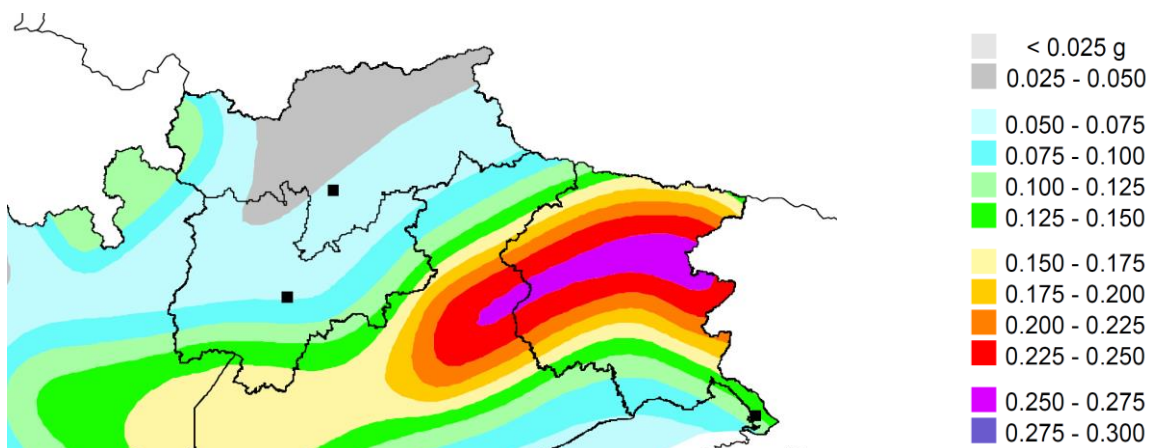


Abb 9.2: Karte der Erdbebengefahr [ausgedrückt als maximale Bodenbeschleunigung mit einer Überschreitungswahrscheinlichkeit von 10% in 50 Jahren, bezogen auf starre Böden] für Nordostitalien [Quelle INGV – Mailand].

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 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 2023 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.

2023 wurden im Land 76 Erschütterungen registriert. Die stärksten Beben ereigneten sich am 22.04.2023 in der Gemeinde Klausen mit einer Magnitude M_I von 2.18, am 06.08.2023 in der Gemeinde Mals mit einer Magnitude M_I von 1.87 und am 12.07.2023 in der Gemeinde Stills mit einer Magnitude M_I von 1.86.

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.

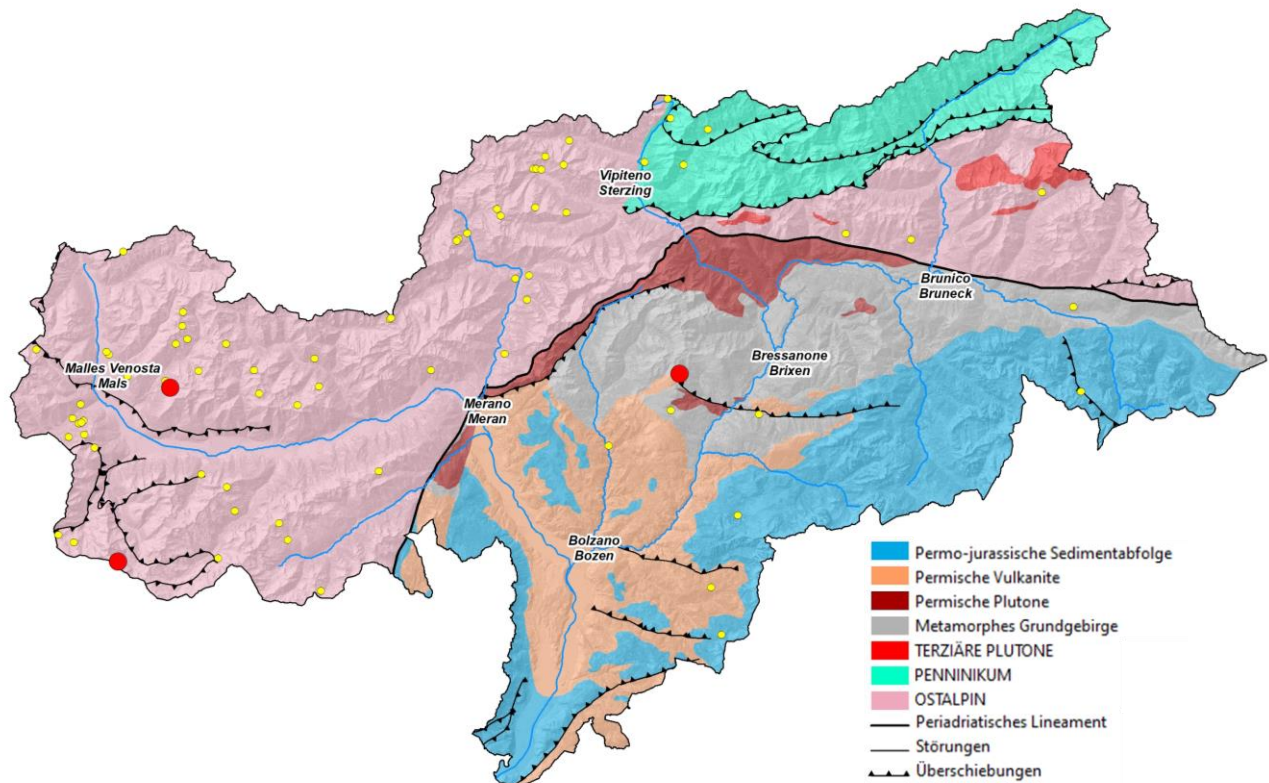


Abb 9.3: geografische Verteilung der Erdbeben im Jahr 2023 in Südtirol. Die 3 roten Punkte sind die einzigen Ereignisse mit lokaler höher Magnitudo (M_I).

10. TROCKENHEIT UND WASSERKNAPPHEIT

Roberto Dinale (Amt für Hydrologie und Stauanlagen)

Auch in Südtirol, wie in weiten Teilen Italiens, war 2022 das trockenste und wärmste Jahr der letzten 50 Jahre, was zu meteorologischer und hydrologischer Dürre führte, sowie zu Auswirkungen und nicht wenigen Herausforderungen bei der Bewirtschaftung der Wasserressourcen im gesamten Einzugsgebiet des Flusses Etsch. Diese hydro-meteorologische Situation setzte sich in der ersten Hälfte des Jahres 2023 fort, wobei die Niederschlagsdefizite ab Mitte April allmählich zurückgingen und in der zweiten Jahreshälfte, insbesondere zwischen Oktober und November, mit reichlichen Niederschlägen endgültig endeten.

Die im Jahr 2023 an der hydrometrischen Station in Branzoll gemessenen Abflüsse, die für die Hydrologie Südtirols repräsentativ sind, spiegeln die beschriebene meteorologische Entwicklung wider. Die monatlichen Durchschnittsabflüsse zeigten im Vergleich zum klimatologischen Zeitraum 1991-2020 zunehmende Defizite, die bis zu etwa -40 % im April erreichten. Anschließend kehrte sich der Trend um, mit einem Abflussüberschuss ab August, der im November mit +73,4 % gipfelte. Insgesamt lag der mittlere Jahresabfluss 2023 mit 148,3 m³/s im normalen Bereich.



*Vernagt-Stausee – Schnals*

Im Einzugsgebiet der Etsch war der Wassermangel daher spürbar und begleitete die Bewässerungssaison nur zu Beginn des Frühlings. Zwischen dem 15. April und dem 30. September 2023 wurde die Abflussgrenze von 80 m³/s, die im Unterlauf des Flusses gewährleistet werden muss, um das Vordringen des Salzwasserkegels aus der Adria ins Landesinnere zu begrenzen und die Qualität des Trinkwassers, das direkt aus der Etsch entnommen wird, nicht zu beeinträchtigen, nur 14 Mal unterschritten, und zwar alle konzentriert am Anfang des Zeitraums, im Vergleich zu 65 Mal im Vorjahr.

Für die Südtiroler Gletscher war auch das hydrologische Jahr 2022/23 nach 2021/22 ein Jahr großer Not, vor allem aufgrund des vorzeitigen Abschmelzens der dünnen Winterschneedecke, die 20-30 % unter dem Normalwert lag. Die erneut höchste durchschnittliche Jahrestemperatur seit Beginn der Messungen tat ihr Übriges, und folglich waren die jährlichen Massenbilanzen sehr negativ. Mit Wasseräquivalentverlusten zwischen 2 und über 3 Metern gehörten sie überall zu den drei schlechtesten Werten aller Zeiten.



**Autonome Provinz Bozen
Provincia Autonoma di Bolzano**

**Report Naturgefahren
Report Pericoli Naturali**