

Unwetter Misox 2024

Kantonale Ereignisanalyse

Nubifragio in Mesolcina 2024

Analisi cantonale degli eventi



www.wald-naturgefahren.gr.ch



Amt für Wald und Naturgefahren
Uffizi da guaud e privels da la natira
Ufficio foreste e pericoli naturali

Ereignisanalyse

Unwetter Misox 2024

Mai 2026



Verschütteter Talboden am Tag nach dem Murgangereignis in der Rià de la Molera (Lostalio) oben und in der Rià de Val Bianch (Cama) unten (Quelle AWN, 2024)

Impressum

Amt für Wald und Naturgefahren, Autorin: Kathrin Niederer
Kontaktadresse und weitere Informationen unter:
www.wald-naturgefahren.gr.ch
1. Auflage (200 Ex.) Mai 2026

Inhalt

1	Zusammenfassung	4
	Sintesi	5
2	Ausgangslage	6
	2.1 Das Ereignis	6
	2.2 Charakteristik Misox	6
	2.4 Erste Ereignisanalyse ausgewählter Seitenbäche Unwetter Misox 2024	8
3	Kantonale Ereignisanalyse Unwetter Misox 2024	9
	3.1 Ziele und Schwerpunkte der kantonalen Ereignisanalyse	9
4	Analyse und Einordnung Ereignis	11
	4.1 Schneehydrologie	11
	4.2 Niederschlag	13
	4.3 Seitenbäche	17
	4.4 Flachgründige Hangprozesse	24
	4.5 Moesa	28
5	Güte der Gefahrengrundlagen	32
	5.1 Gefahrenbeurteilungen Wasser	32
	5.2 Vergleich Ereignis 2024 mit den Gefahrenkarten	32
	5.3 Gesamtbewertung der Gefahrengrundlagen	36
6	Schadensdokumentation	39
	6.1 Datengrundlagen	39
	6.2 Schadensübersicht und Schadensschwerpunkte	39
	6.3 Gesamtkosten Unwetterschäden	41
	6.4 Vergleich mit früheren Ereignissen	42
7	Sofort- und Instandstellungsmassnahmen	44
	7.1 Zwei forstliche Projekte	44
	7.2 Chronologie Genehmigungsprozesse auf Amtsstufe	49
8	Wirksamkeit von Schutzbauten	50
9	Massnahmenplanung Rià de la Molera	52
	9.1 Neubeurteilung Gefahrensituation	52
	9.2 Variantenstudie und Vorprojekt	53
	9.3 Bauprojekt	54
	9.4 Projektgenehmigung und voraussichtliche Projektrealisierung	54
10	Bewältigung	56
	10.1 Warnung	56
	10.2 Ereignisbewältigung Akutphase	57
	10.3 Ereignisbewältigung Wiederherstellungsphase	59
	10.4 Ereigniskommunikation	61
11	Schlussfolgerungen und Lehren	63
	11.1 Erkenntnisse und Empfehlung zur Einordnung der Ereignisse	63
	11.2 Erkenntnisse und Empfehlungen für die Erstellung von Gefahrengrundlagen	63
	11.3 Erkenntnisse und Empfehlung zur Ereignisbewältigung	64
	Referenzierte Dokumente und Geodaten	66

1 Zusammenfassung

Das Unwetter vom 21. Juni 2024 im Bündner Südtal Misox wurde massgeblich durch ungünstige hydrologische Vorbedingungen ausgelöst. Dazu zählten ein sehr nasser Frühling, eine späte und intensive Schneeschmelze, die daraus resultierende hohe Vorfuchte der Böden sowie kurzzeitig auftretende intensive Gewitter. Charakteristisch waren zahlreiche Murgänge, die im Fall der Rià de la Molera bei Lostalio zu zwei Todesfällen und einer vermissten Person führten. Die Nord-Süd-Achse (N13) über den San Bernardino war für zwei Wochen unterbrochen. Insgesamt entstanden Sachschäden von rund 84 Mio. CHF.

Trotz der gravierenden Schäden wurde das Ereignis nicht als Extremereignis eingestuft, da Intensität, räumliche Ausdehnung und aktive Prozessquellen mit historischen Ereignissen vergleichbar sind. Von einem ausserordentlichen Ereignis kann daher nicht gesprochen werden.

Die Wiederkehrperiode wird für das gesamte Tal auf rund 100 Jahre und für einzelne Seitenbäche auf 30 bis 300 Jahre geschätzt. Ausschlaggebend für das Ausmass war weniger die absolute Niederschlagsmenge als vielmehr das Überschreiten kritischer hydrologischer Schwellenwerte infolge Vorfuchte, Schneeschmelze und intensiver Niederschläge.

Die grössten Schäden entstanden in Siedlungsgebieten und entlang wichtiger Verkehrsachsen. Besonders betroffen waren die Gemeinden Lostalio, Soazza und Grono. Interaktionen zwischen Seitenbächen und dem Hauptvorfluter Moesa wurden unterschätzt. So verursachte der Ri d'Andoi bei Buffalora erhebliche Schäden an der N13. Gleichzeitig wurde deutlich, dass bestehende Schutzbauten die Schäden nicht in allen Fällen ausreichend begrenzen konnten. In mehreren verbauten Gerinnen kam es 2024 erneut zu erheblichen Schäden, wobei das Ereignis die Dimensionierung der Schutzbauwerke vermutlich überschritten hat.

Die Überprüfung der bestehenden Gefahrenkarten ergab, dass die räumliche Ausdehnung der Ereignisflächen meist zutreffend abgebildet ist. Allerdings wurden Intensitäten und Geschiebemengen oft deutlich unterschätzt. Insgesamt bestätigt die Analyse die grundsätzliche Robustheit der angewandten Methodik. Gleichzeitig weist die Studie auf Defizite bei der Berücksichtigung von Prozessinteraktionen, der Wirkung mobilisierter Grossblöcke und Rutschungen, der langfristigen Gerinneentwicklung sowie auf eine Unterschätzung der Prozessdynamik hin.

Für die Bewältigung und Wiederherstellung der Unwetterschäden wurde unter Leitung des Amts für Wald und Naturgefahren (AWN) eine regionale Koordinationsgruppe eingesetzt. Die Gesamtkoordination übernahm ein regionaler Forstingenieur des AWN, unterstützt durch lokale Führungsstäbe, eine zentrale Kommunikationsstelle sowie projektbezogene Leitungen. Die enge Zusammenarbeit zwischen Gemeinden, kantonalen Ämtern (ANU, TBA, ALG, ARE), Bundesstellen (BAFU und ASTRA) sowie Infrastrukturbetreibern erwies sich dabei als zentraler Erfolgsfaktor.

Unmittelbare Räumungs- und Wiederherstellungsarbeiten wurden als forstliche Sofortmassnahmen gemäss kantonalem Waldgesetz umgesetzt. Die finanzielle Unterstützung durch den Kanton sowie die Zustimmung der betroffenen Gemeinden ermöglichten eine rasche Umsetzung, wobei dringende Massnahmen unmittelbar realisiert und die Bewilligungen nachträglich eingeholt werden konnten. Der zugesicherte Finanzierungskredit erhöhte die Planungssicherheit.

Eine besondere Herausforderung stellte die Entsorgung der grossen Geschiebe- und Holzmengen dar. Mit der Deponie «Gagna de Sort» konnte eine innovative Lösung umgesetzt werden: Die Materialdeponien wurden als Schutzdämme ausgebildet und dienen heute gleichzeitig als Murgangschutz für die Fraktion Sorte in Lostalio.

Die Analyse zeigt, dass Naturgefahren im Misox weiterhin ein Risiko darstellen und sich durch klimabedingte Veränderungen verschärfen können.

Sie empfiehlt deshalb eine systematische Berücksichtigung von Vorfuchte, Schneeschmelze, neuen Niederschlagsmustern und Prozessinteraktionen, was zu einer verbesserten Abschätzung von Geschiebefrachten führen sollte. Für künftige Ereignisse wird eine frühzeitige Planung von Ressourcen, eine Krisenkommunikationsstelle sowie die vorausschauende Planung von Deponieraum empfohlen. Aufgrund bestehender Unsicherheiten bei der Vorhersage von Gewitterereignissen sollten die lokalen Verantwortlichen und Einsatzkräfte durch zusätzliche Instrumente gestärkt werden.

Zahlreiche Erkenntnisse wurden bereits umgesetzt, darunter sämtliche Sofort- und Instandstellungsmassnahmen, die Überarbeitung von über 90 Gefahrenkarten sowie die Planung der wasserbaulichen Schutzmassnahme für die Fraktion Sorte in Lostalio.

1 Sintesi

Il nubifragio del 21 giugno 2024 verificatosi nella valle meridionale grigionese della Mesolcina è stato causato in misura determinante da condizioni idrologiche preliminari sfavorevoli. Tra queste: una primavera molto umida, uno scioglimento tardivo e intenso della neve, la conseguente elevata umidità pregressa del suolo, nonché temporali intensi di breve durata. In particolare si sono verificate numerose colate detritiche che, nel caso del Rià de la Molera nei pressi di Lostalloy, hanno portato a due decessi e a una persona dispersa. L'asse nord-sud (N13) attraverso il San Bernardino è stato interrotto per due settimane. Complessivamente sono risultati danni materiali per circa 84 milioni di CHF.

Nonostante i gravi danni, l'evento non è stato classificato quale evento estremo poiché l'intensità, l'estensione territoriale e le fonti di processo attive sono paragonabili a eventi storici. Non si può quindi parlare di un evento straordinario.

Stando alle stime, il periodo di ricorrenza è di circa 100 anni per l'intera valle e di 30–300 anni per i singoli torrenti laterali. Per quanto riguarda l'entità, il fattore scatenante non è stato tanto la quantità assoluta delle precipitazioni, quanto piuttosto il superamento dei valori soglia idrologici critici a seguito di umidità pregressa del suolo, scioglimento della neve e precipitazioni intense.

I danni maggiori si sono verificati agli insediamenti e lungo importanti assi di traffico. Sono stati particolarmente colpiti i Comuni di Lostalloy, Soazza e Grono. Le interazioni tra i torrenti laterali e la Moesa, il principale corso d'acqua ricettore, sono state sottovalutate. Il Ri d'Andoi, nei pressi di Buffalora, ha provocato ingenti danni alla N13. Al contempo è emerso chiaramente che le opere di protezione esistenti non sempre hanno contenuto sufficientemente i danni. In diversi alvei arginati nel 2024 si sono nuovamente verificati danni considerevoli. L'episodio ha presumibilmente superato il dimensionamento delle opere di protezione.

Dalla verifica delle carte dei pericoli esistenti è risultato che l'estensione territoriale delle superfici interessate dall'evento è rappresentata in modo generalmente corretto. Tuttavia l'intensità e le quantità di materiale solido di fondo sono state spesso nettamente sottovalutate. Nel complesso, l'analisi conferma la sostanziale solidità della metodologia utilizzata. Allo stesso tempo, lo studio evidenzia lacune nella considerazione delle interazioni tra processi, degli effetti prodotti da grossi blocchi mobilizzati e da smottamenti di terreno, nonché dell'evoluzione a lungo termine degli alvei; rileva inoltre una sottovalutazione della dinamica dei processi.

Sotto la direzione dell'Ufficio foreste e pericoli naturali (UFP) è stato istituito un gruppo di coordinamento regionale per la gestione e il ripristino dei danni causati dal nubifragio. Il coordinamento generale è stato assunto da un ingegnere forestale regionale dell'UFP, sostenuto da Stati maggiori di condotta locali, da un servizio di comunicazione centrale nonché da direzioni riferite al progetto. La stretta collaborazione tra comuni, uffici cantonali (UNA, UT, UAG, UST-GR), uffici federali (UFAM e USTRA) nonché gestori di infrastrutture è risultata un fattore determinante per il successo.

Lavori di sgombero e di ripristino sono stati avviati tempestivamente quali misure forestali immediate conformemente alla legge cantonale sulle foreste. Il sostegno finanziario da parte del Cantone e il consenso dei comuni interessati hanno consentito una rapida attuazione. È stato possibile realizzare misure urgenti nell'immediato e richiedere le autorizzazioni a posteriori. Il credito di finanziamento garantito ha contribuito ad aumentare la sicurezza di pianificazione.

Una sfida particolare è stata rappresentata dallo smaltimento delle grandi quantità di materiale solido di fondo e di legname. Con il deposito «Gagna de Sorte» è stato possibile mettere in atto una soluzione innovativa: i depositi di materiale sono stati configurati come terrapieni di protezione che oggi fungono da protezione contro le colate detritiche per la frazione di Sorte a Lostalloy.

L'analisi dimostra che nel Moesano i pericoli naturali continuano a rappresentare un rischio e che possono aggravarsi a seguito dei cambiamenti climatici. Essa raccomanda perciò di tenere conto in modo sistematico dell'umidità pregressa del suolo, dello scioglimento della neve, di nuovi regimi delle precipitazioni e delle interazioni tra processi. Ciò dovrebbe consentire una stima più accurata dei deflussi di materiale solido di fondo. In caso di eventi futuri si raccomanda una pianificazione tempestiva delle risorse, l'istituzione di un servizio di comunicazione di crisi nonché la pianificazione lungimirante del deposito di materiale. Viste le incertezze esistenti per quanto concerne la previsione di temporali, occorre rafforzare i responsabili e le forze di intervento locali con strumenti aggiuntivi.

Numerose evidenze sono già state attuate, tra cui tutte le misure immediate e di sistemazione, la rielaborazione di oltre 90 carte dei pericoli nonché la pianificazione delle misure di protezione relative alla sistemazione di corsi d'acqua per la frazione di Sorte a Lostalloy.

2 Ausgangslage

2.1 Das Ereignis

Im Misox haben am 21. Juni 2024 heftige Gewitter nach einem nassen Frühling mit später intensiver Schneeschmelze zu einem Unwetterereignis geführt, bei dem es in knapp 70 Seitenbächen und in der Moesa zu Ausbrüchen von Wasser und Geschiebe gekommen ist. Zwei Menschen verloren ihr Leben; eine Person wird weiterhin vermisst. An vielen Orten im Tal entstanden erhebliche Sachschäden. Die Nord-Südachse über den San Bernardino war während zwei Wochen unterbrochen. Die Schadenssumme beträgt insgesamt rund 84 Mio. Franken.

Das Ereignis im Misox bildete den Auftakt einer Serie von Unwettern, die im Sommer 2024 weite Teile der Schweiz – namentlich das Misox, das Wallis, das Maggital, den Kanton Waadt und Uri sowie das Berner Oberland heimsuchten.

Dieser Bericht widmet sich dem Ereignis im Misox und analysiert die Ursachen und Auswirkungen des Unwetters auf Gemeinde- und Kantonsinfrastrukturen sowie dessen Ereignisbewältigung. Die entstandenen Schäden an den Nationalstrassen wurden im Rahmen des Syntheseberichts des ASTRA [13] thematisiert und werden hier nicht analysiert.

2.2 Charakteristik Misox

Das Bündner Südtal erstreckt sich von der San Bernardino Passhöhe bis nach Roveredo an der Grenze zum Kanton Tessin. Es umfasst die sieben Gemeinden Mesocco, Soazza, Lostallo, Cama, Grono, Roveredo und San Vittore.

Das Misox ist ein langgezogenes schmales Tal mit steil abfallenden, felsdurchsetzten Hängen und flachgründigen Böden. Im Talboden fliesst die Moesa, in die zahlreiche Seitengerinne (von kleinen Runsen bis hin zu grossen Wildbächen und einzelnen Wildflüssen) münden. Die mächtigen Kegel am Übergang zum Talboden belegen die Dynamik der Seitenbäche. Auch kleinere Wasserläufe können eine direkte Gefahr für das Siedlungsgebiet darstellen. Die Siedlungen sind längsorientiert angeordnet. Grössere Dörfer liegen vorwiegend im Talboden entlang der Moesa und in der Nähe der Autobahn N13. Kleinere Weiler oder alte Dorfkerne befinden sich abseits der Talsohle in Hanglage, unter anderem auf Schuttkegeln.

Abbildung 1:
Lage des Misox
im Kanton
Graubünden



2.3 Führungsorganisation und Ereignisbewältigung

Gemäss kantonalem Waldgesetz (KWaG Art. 31) sind die Gemeinden für den Schutz der Bevölkerung vor Naturgefahren wie Hochwasser und Murgängen verantwortlich. Dies umfasst sowohl die Intervention im Ereignisfall als auch den langfristigen Schutz durch Wasserbau und Gewässerunterhalt.

Das kantonale Amt für Wald und Naturgefahren (AWN) ist zuständig für die Erarbeitung der Grundlagen im Umgang mit Naturgefahren (KWaG Art. 31) sowie für die Umsetzung forstlicher Sofort- und Instandstellungsmassnahmen (KWaG Art. 24). Als Fachstelle für Wasserbau koordiniert das Tiefbauamt Graubünden (TBA) die erforderlichen Wasserbaumassnahmen.

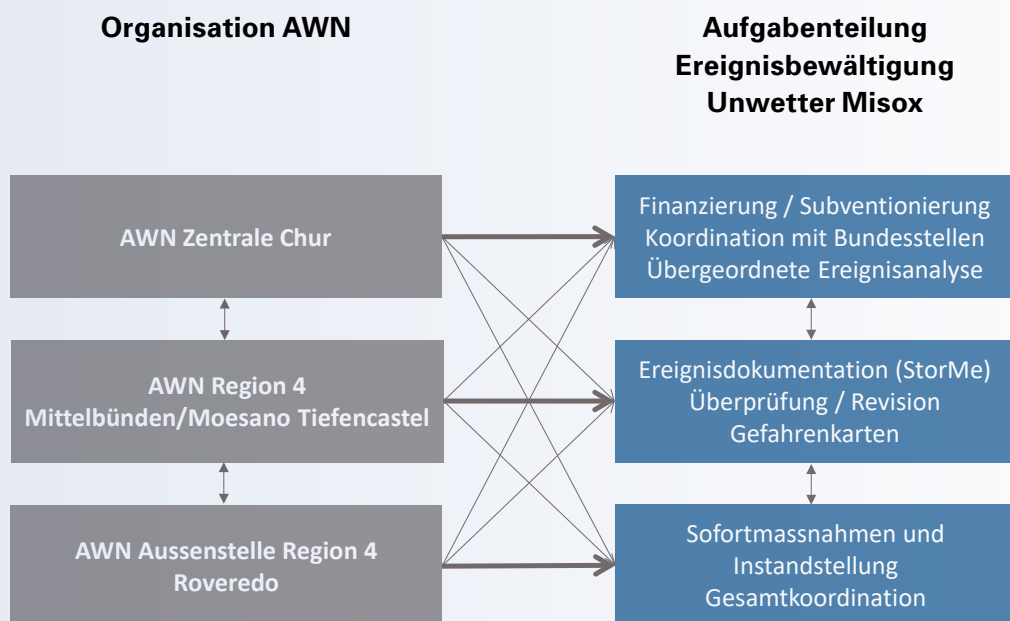
Die Führung der Ereignisbewältigung lag in den ersten drei Tagen bei der Kantonspolizei. Am 23.6.2024 wurde diese dem regionalen Führungsstab übergeben, der seine Tätigkeit in dieser Form bis zum 10.7.2024 ausübte.

Vergangene Unwetterereignisse in Graubünden haben gezeigt, dass betroffene Gemeinden bei der koordinierten Wiederherstellung der Infrastruktur häufig personell und fachlich an ihre Grenze stossen. Daher wurde in einer ersten Sitzung zwischen AWN und TBA am 28.6.2024 beschlossen, den fünf betroffenen Gemeinden im Misox den Einsatz eines Gesamtkoordinators anzubieten. Dieses Vorgehen kam bereits bei den Ereignissen in der Surselva (2022), Bondo (2017) und Brienz (seit 2021) zur Anwendung und hat sich bewährt. Für die Rolle des Gesamtkoordinators wurde ein Regionalforstingenieur des AWN aus der Aussenstelle Roveredo vorgeschlagen. Er übernahm vor Ort die Koordination diverser Bewältigungsarbeiten in Abstimmung mit den Gemeinden, den kantonalen Ämtern und Bundesstellen. Diese Organisationsform (vgl. Kapitel 10.3) wurde an der Präsidentenkonferenz bestätigt und ist seit dem 11.7.2024 gültig.

Das AWN ist zentral in Chur und regional in fünf Regionen organisiert. Die Aussenstelle Roveredo gehört zur Region 4 Mittelbünden-Moesano mit Sitz in Tiefencastel. Abbildung 2 zeigt einen Teil der Organisation des AWN sowie die amtsinterne Aufgabenteilung für die Bewältigung des Unwetters im Misox von 2024.

Die Aussenstelle Roveredo übernahm die Gesamtkoordination sowie die Projektleitung der Sofort- und Instandstellungsmassnahmen. Die Region 4 in Tiefencastel war für die Dokumentation der Ereignisse, die Beurteilung der Gefahren-

Abbildung 2:
Übersicht
Organisation
des AWN und die
entsprechende
Arbeitsaufteilung
bei der Bewälti-
gung des Unwet-
ters Misox 2024



lage sowie die Aktualisierung der Gefahrengrundlagen zuständig. Die Zentrale in Chur hatte übergeordnete Aufgaben inne wie die Finanzierung und Subventionierung der Sofort- und Instandstellungsmassnahmen, die Beantragung von Bundesbeiträgen sowie strategische Analysen, unter anderem die Erarbeitung des vorliegenden Berichts. Die Zentrale stand in regelmässigem Austausch mit dem Bundesamt für Umwelt (BAFU) sowie dem kantonalen Departement für Infrastruktur, Energie und Mobilität (DIEM).

Innerhalb des Amtes fanden im ersten Jahr mit allen involvierten Personen regelmässige Koordinationssitzungen statt. Anfänglich wöchentlich mit der Zeit dann in einem monatlichen Turnus.

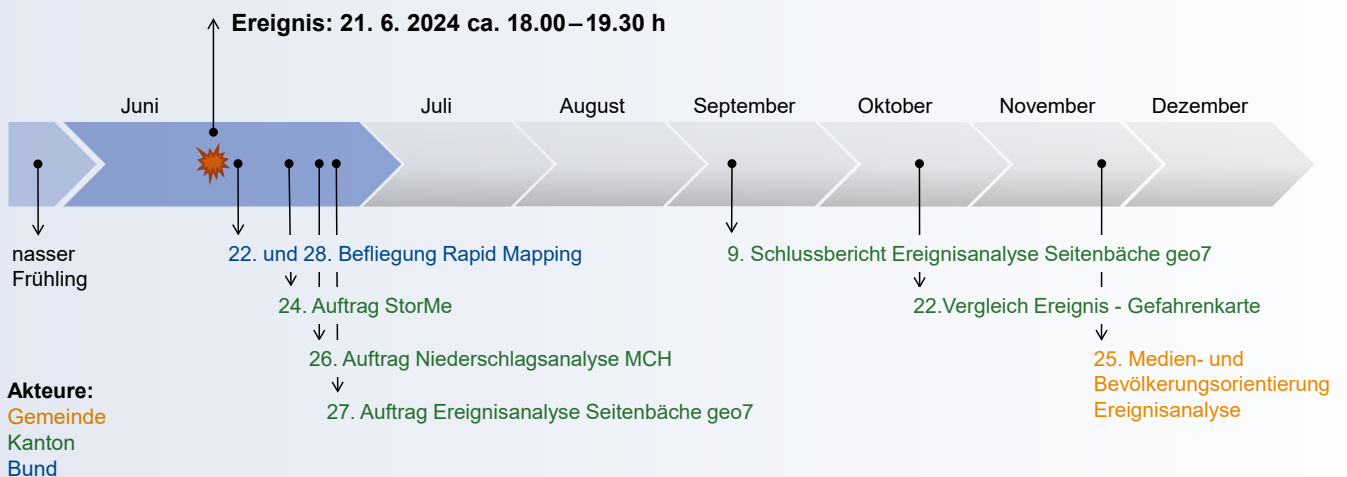
- Die **klare Aufgabenteilung** der Ereignisbewältigung innerhalb des Amtes sowie der kontinuierliche Informationsaustausch zwischen Aussenstelle, Region und Zentrale führten zu einer spürbaren Entlastung der unmittelbar vor Ort involvierten Beteiligten. Dadurch konnten die Abläufe insgesamt effizient gestaltet werden.

2.4 Erste Ereignisanalyse ausgewählter Seitenbäche Unwetter MisoX 2024

Aufgrund der grossen Zahl an Schadensplätzen war es in einer ersten Phase nach dem Unwetter eine Herausforderung, einen Überblick über die Schadenslage im Tal zu gewinnen. Eines der am schwersten betroffenen Gebiete war die Fraktion Sorte in Lostalio, wo fünf Gebäude vollständig durch den Seitenbach Rià de la Molera zerstört wurden. Die Anwohner von Sorte wurden umgehend evakuiert und eine Planungszone festgelegt.

Bereits wenige Tage nach dem Ereignis konnte, unter anderem mithilfe der von Swisstopo bereitgestellten Orthophotos im Rahmen des Rapid Mapping [1] (Flüge vom 22. und 28. Juni 2024), ein erster Überblick gewonnen werden. Verschiedene Arbeiten zur Dokumentation und Analyse des Ereignisses (Abbildung 3) wurden in der Bewältigungsphase in Auftrag gegeben. Dazu gehören die Untersuchung von MeteoSchweiz [3], welche das Unwetter meteorologisch analysierte und einordnete, die Erfassung der betroffenen Gebiete und Schäden in StorMe durch drei lokale Fachbüros sowie eine erste Unwetterdokumentation durch das Geowissenschaftliche Büro geo7 [4]. Mit dieser ersten Ereignisanalyse sollten bereits zu einem frühen Zeitpunkt Fragen zum Ablauf und zur Einstufung des Ereignisses 2024 geklärt, sowie Vergleiche zu älteren Ereignissen gemacht werden und daraus der Handlungsbedarf für eine allfällige Neu beurteilung der Gefahrenkarten festgelegt werden. Parallel dazu koordinierten die zuständigen Stellen die Räumungs- und Sofortmassnahmen.

Abbildung 3:
Verlauf der ersten
Ereignisanalyse aus-
gewählter Seitenbäche
Unwetter MisoX 2024



3 Kantonale Ereignisanalyse Unwetter Misox 2024

3.1 Ziele und Schwerpunkte der kantonalen Ereignisanalyse

Da nach dem Ereignis im Misox zeitversetzt weitere Regionen in der Schweiz von heftigen Unwettern getroffen wurden, kündigte das BAFU im Juli 2024 die Erstellung einer umfassenden nationalen Ereignisanalyse an. Gemäss Wasserbauverordnung WBV (Art. 5) sowie Waldverordnung WaV (Art. 15 und 16) sind Bund und Kantone verpflichtet, grosse Schadenereignisse zu analysieren, um im Sinne des integralen Risikomanagements Lehren aus Ereignissen zu ziehen.

Diese nationale Analyse soll zwischen Bund und Kantonen gemäss den Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortlichkeiten aufgeteilt werden. Dafür wurden vom BAFU Leitfragen formuliert.

Der vorliegende Bericht **«Kantonale Ereignisanalyse Unwetter Misox 2024»** liefert die kantonale Perspektive zum Ereignis Misox und ist Teil der schweizweiten Ereignisanalyse Unwetter Sommer 2024. Vier Schwerpunkte wurden dabei definiert:

- Dokumentation des Ereignisses und dessen Bewältigung
- Analyse der Prozesse und Gefahrengrundlagen
- Wirkungsbeurteilung der Massnahmen
- Analyse der Ereignisbewältigung

Daraus und in Anlehnung an die Leitfragen des BAFU entstanden folgende Fragestellungen:

- Wie ist die Qualität der bestehenden Gefahrengrundlagen und welche Erkenntnisse lassen sich daraus für weitere Gefahrenbeurteilung ableiten?
- Entsprechen die Prozessflächen den ausgeschiedenen Gefahrengebieten in den bestehenden Gefahrenkarten? Welche Ursachen haben allenfalls zu grösseren Prozessflächen geführt als in der Gefahrenkarte ausgeschieden?
- Welche Prozesse haben zu welchen Schäden an Gebäuden und Infrastrukturen geführt?
- Welche Lehren aus der Führungsorganisation und der Ereignisbewältigung können für künftige Ereignisse gezogen werden?

Im Gegensatz zu den Untersuchungen in den ersten Tagen und Wochen nach dem Ereignis war die vorliegende Analyse längerfristig ausgelegt. Dadurch konnten bisher wenig berücksichtigte Aspekte in der Phase der Regeneration vertiefter untersucht werden. Die Tabelle 1 führt die aufgeführten Untersuchungen auf. Dabei wurden insbesondere folgende Aspekte detaillierter analysiert:

- Auslösebedingungen/Vorgeschichte
- Frühere Ereignisse
- Prozesse im Talfluss Moesa
- Prozessinteraktionen
- Ereignisbewältigung und Führungsorganisation
- Sofortmassnahmen und Massnahmenplanung

Ziel Untersuchung	Stelle / Fachbüro	Quelle
Meteorologie, Schneehydrologie, Hydrologie		
Einordnung Ereignisniederschlag	MeteoSchweiz	[3]
Aufbereitung Niederschlagsradardaten und Auswertung pro Einsatzgebiet	Beffa Tognagga gmbh	[7]
Gesamtübersicht der schneehydrologischen Situation und Einfluss auf das Ereignis	WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung (SLF)	[8], [9]
Einordnung Ereignisabfluss in der Moesa	Hunziker, Zarn & Partner (HZP)	[18]
Seitenbäche / Talfluss		
Analyse und Einordnung der Ereignisse in 18 ausgewählten Seitenbächen	Geowissenschaftliches Büro geo7	[4]
Untersuchung Einfluss der Hangprozesse auf die Murgangereignisse	Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL)	[11]
Vergleich Sohlenveränderung Moesa vor und nach dem Ereignis	Hunziker, Zarn & Partner (HZP)	[10]
Vergleich Ereignis 1978 und 2024	Geowissenschaftliches Büro geo7	[12]
Analyse der Gefahrengrundlagen	Amt für Wald und Naturgefahren (AWN)	[6]
Ereignisbewältigung		
Ereignisdokumentation in StorMe	Amt für Wald und Naturgefahren (AWN)	[2]
Analyse organisatorischen Massnahmen	Amt für Wald und Naturgefahren (AWN)	
Interview mit Kommunikationsverantwortlichem Moesa	Amt für Wald und Naturgefahren (AWN)	[16]
Dokumentation ausgeführte Sofort- und Instandstellungsmassnahmen	Amt für Wald und Naturgefahren (AWN)	[15]
Zusammenstellung Schäden durch das Unwetter Misox 2024 gemäss StorMe	Geowissenschaftliches Büro geo7	[12]
Variantenstudie technische Massnahmen Sorte Gemeinde Lostallo	Beffa Tognagga gmbh	[22]
Bauprojekt Rià de la Molera	Beffa Tognagga gmbh	[23]

Tabella 1: Durchgeführte Untersuchungen für die kantonale Ereignisanalyse Misox 2024

Im Rahmen der beauftragten Revisionen der Gefahrenkarten im Misox (Seitenbäche und Talfluss) von 2024 bis 2026 wurden ausserdem die Einzugsgebiete von insgesamt über 90 Prozessquellen detailliert untersucht.

4 Analyse und Einordnung Ereignis

4.1 Schneehydrologie

4.1.1 Schneehydrologische Situation Winter 2023/2024

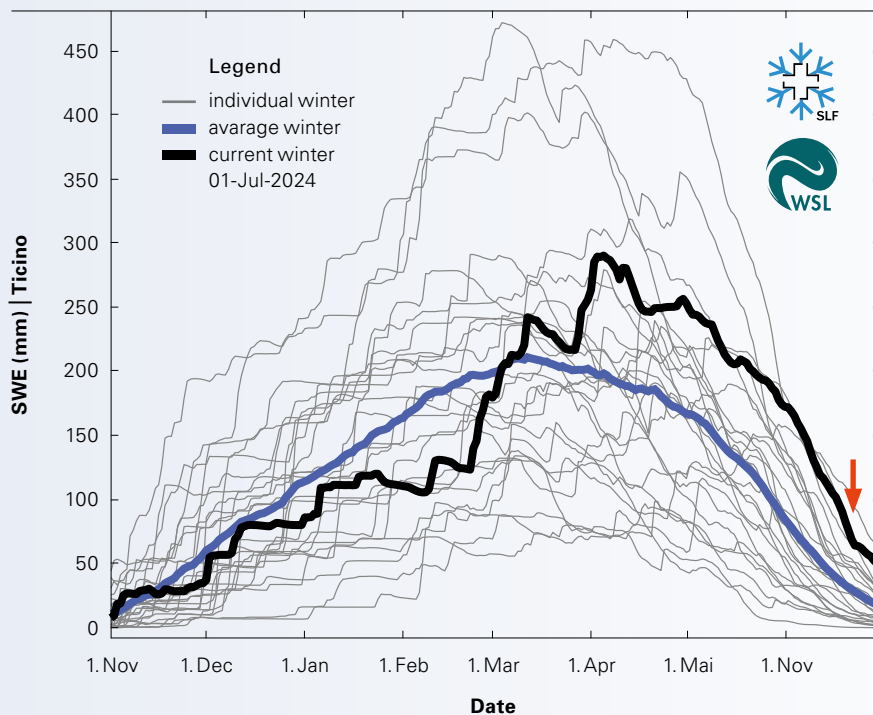
Der Frühling 2024 war mild und niederschlagsreich und gekennzeichnet durch eine späte und intensive Schneeschmelze in den höheren Lagen. Aufgrund späterer Schneefälle im Süden lagen im April, Mai und Juni 2024 Schneemengen, die deutlich über dem langjährigen Mittel der letzten 25 Jahre liegen (vgl. Abbildung 4). Entsprechend hoch waren auch die kumulativen Schmelzmengen mit Werten um 60 mm pro Woche Mitte Mai auf 2000 m ü. M. und Werten um 150 mm pro Woche Ende Juni oberhalb von 2500 m ü. M. [8].

Abbildung 4:
Schneehydrologische
Situation im Winter
2023/2024

Schwarze Kurve:
Schneemengen im Misox
im Winter 2023/2024

Blaue Kurve:
Mittelwert über
die Jahre 1998–2025

Roter Pfeil: Datum des
Ereignisses im Misox
(Quelle: SLF, 2025 [8])



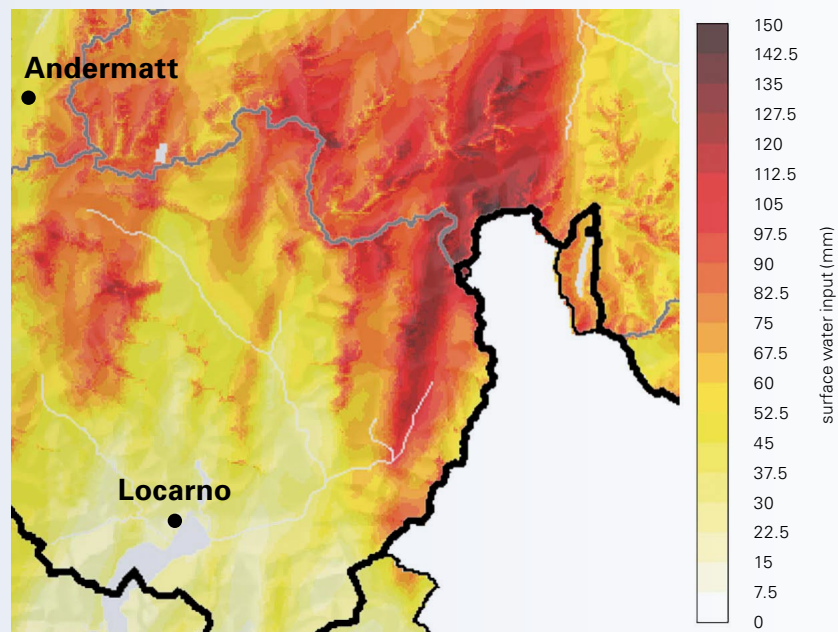
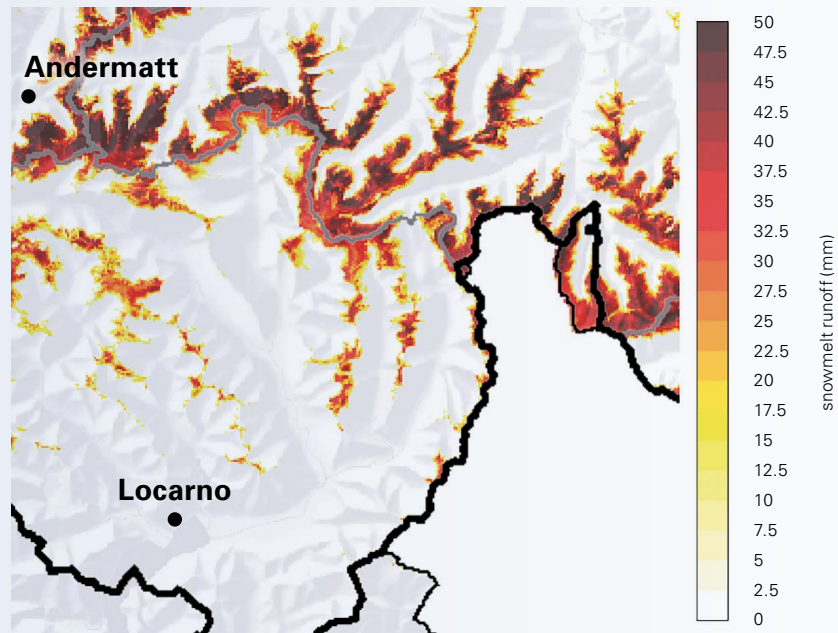
4.1.2 Schneehydrologische Situation um den 21. Juni

Eine Woche vor dem Ereignis lag die Schneelagengrenze bei etwa 2300 m ü. M. Wärmere Temperaturen führten dazu, dass viel Schnee schmolz mit Schmelzraten um 100–220 mm pro Woche [9]. In Einzugsgebietslagen oberhalb von rund 2300 m ü. M. gelangte in den Tagen vor dem Ereignis durch die intensive Schneeschmelze viel Wasser in die Böden, was zu einer erheblichen Vorfeuchte beigetragen hat.

Am Ereignistag herrschten im Misox turbulente Wärmeflüsse. Die hohen Temperaturen sowie die Niederschläge begünstigten die Schneeschmelze aus den letzten verbleibenden Schneeflächen. Vom 21. bis am 22. Juni wurden mittlere Schmelzraten von 35 mm bis maximal 50 mm pro Tag erreicht. Da die höherliegenden Gebiete im Misox nur rund 8% der Gesamtfläche ausmachen, dürfte der Einfluss der Schneeschmelze auf die Abflussbildung, im Vergleich zur bestehenden Vorfeuchte nur noch gering gewesen sein.

Die Auswertung des Wasserangebots an der Bodenoberfläche für den Ereignistag zeigt hohe Werte für den Gebirgsrücken zwischen dem Misox und dem Calancatal, bedingt durch Regen- und Schmelzwasser (vgl. Abbildung 5).

Abbildung 5: Schnee-hydrologische Situation um den 21. Juni 2024
Oben: Schneeschmelze während des Ereignisses vom 21. Juni 2024 (21. Juni 6.00 bis 22. Juni 6.00 Uhr)
Unten: Wasserangebot an der Bodenoberfläche während desselben Ereignisses
(Quelle: SLF, 2025 [9])



- Das Zusammenwirken von Schneeschmelze, Vorfeuchte und Niederschlag führte zu einem **aussergewöhnlichen hohen Wasserangebot**. Entscheidend war möglicherweise nicht die absolute Wassermenge, sondern das **Überschreiten kritischer Schwellenwerte** in vielen Bächen. Die Vorfeuchte erhöhte die Abflusskoeffizienten des Bodens, die Schneeschmelze sorgte sowohl zur weiteren Sättigung des Bodens als auch zu einem erhöhten Oberflächenabfluss. Niederschlag auf bereits gesättigten Böden verstärkte die Abflussmengen zusätzlich.

4.2 Niederschlag

4.2.1 Niederschlagsverlauf

Die unwetterartigen Gewitter vom 21. Juni 2024 wurden durch eine Front ausgelöst, welche die warme und sehr feuchte Luft auf der Alpensüdseite destabilisierte und die Bildung einer stationären Gewitterlinie begünstigte. Diese Wetterlagen sind ein typisches Phänomen der Alpensüdseite. Die Lage und Langlebigkeit solcher Linien hängen stark von den Winden in verschiedenen Höhen und der Topografie ab [3].

Am Ereignistag fielen die grossen Niederschläge in mehreren Schüben, hauptsächlich zwischen 8 und 20 Uhr. Abbildung 6 zeigt (Angaben sind in UTC), dass das Starkniederschlagsereignis in zwei Phasen unterteilt werden kann: Die erste fand am Vormittag/Mittag des 21. Juni statt, die zweite Phase mit intensiven Niederschlägen am Abend zwischen 18 und 20 Uhr. Besonders eindrücklich sind dabei die in Grono gemessenen Zwei-Stundenwerte von 82.3 mm, wovon allein 63.7 mm innerhalb einer Stunde fielen [3].

Niederschlag; Zehnminutensumme [mm] 21.06.2024 00:00 UTC–21.06.2024 23:50 UTC

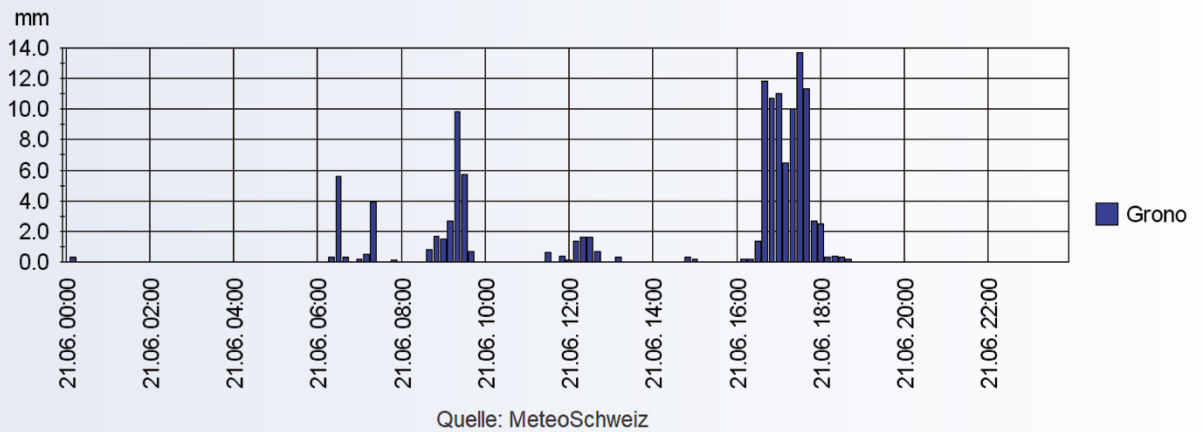


Abbildung 6: Niederschlagsverlauf in 10-Minuten-Intervallen an der Messstation Grono (Quelle: MeteoSchweiz, 2024 [3])

Die räumliche Verteilung der Niederschläge am 21. Juni 2024 («Precip», RZC) zeigt eine deutliche Differenzierung der Niederschlagsintensitäten mit einer Spitze im Süden (Region Grono) und im Norden (östlich von Mesocco) [7]. Meteorologisch lässt sich dies wie folgt erklären: Die warme Luftmasse aus Süden traf nördlich von Bellinzona auf eine kalte Luftmasse und löste erste intensive Starkniederschläge aus. Danach zog die Luftmasse weiter nach Norden. Nördlich von Mesocco im Bereich der Berge entstanden erneut starke Niederschläge.

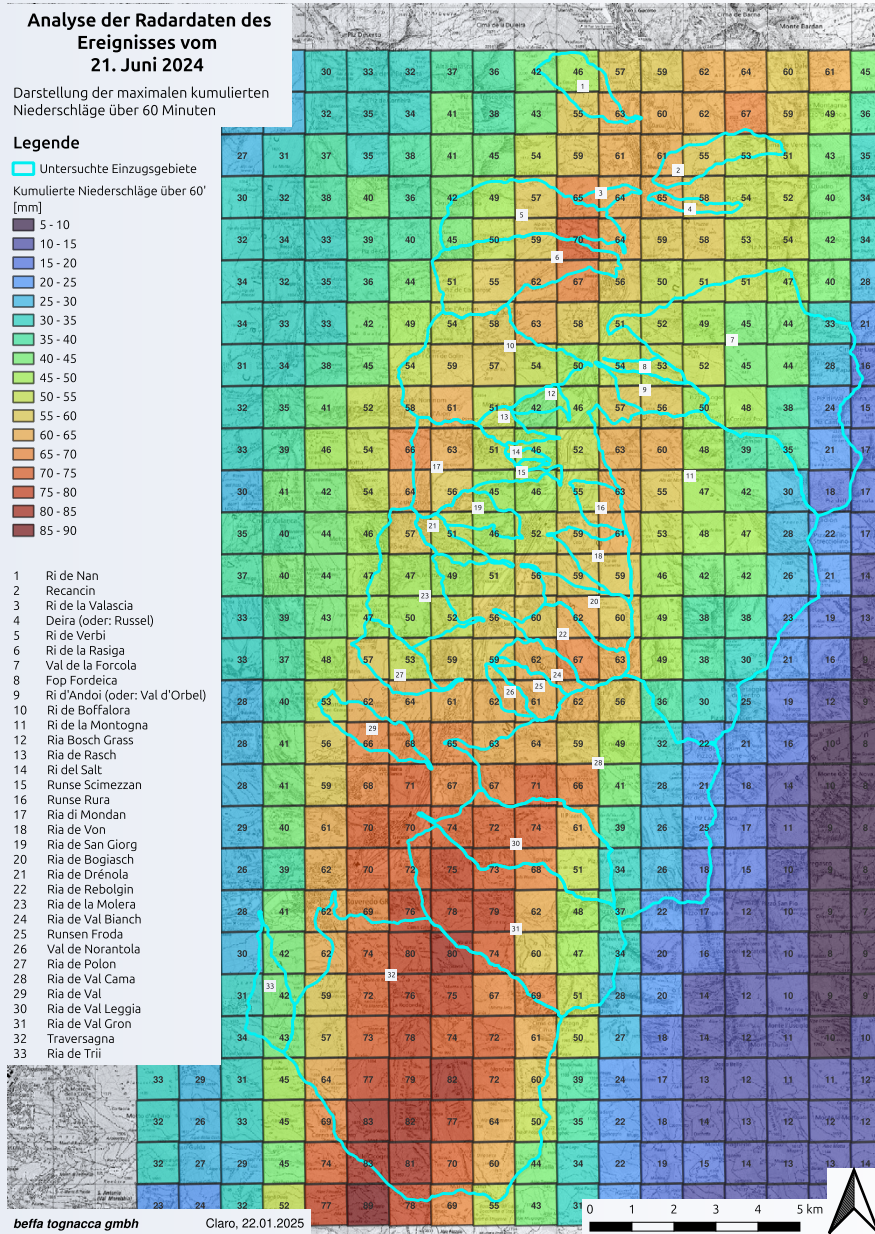


Abb. 7a: Niederschlagssummen und Wiederkehrperioden
 Maximale Niederschlagssummen über
 60 Minuten für das Ereignis vom 21. Juni 2024
 (Quelle: Beffa Tognacca, 2025 [7])

Analyse der Radardaten des Ereignisses vom 21. Juni 2024

Darstellung der extrapolierten
Wiederkehrperiode aus
HADES-Werten (Tafel B04:
Extreme Punktniederschläge über
60 Minuten

Legende

Untersuchte Einzugsgebiete

Wiederkehrperiode

- 0-2 Jahre
- 2-3 Jahre
- 3-5 Jahre
- 5-10 Jahre
- 10-20 Jahre
- 20-30 Jahre
- 30-50 Jahre
- 50-100 Jahre
- 100-200 Jahre
- 200-300 Jahre
- > 300 Jahre

- 1 Ri de Nan
- 2 Recancin
- 3 Ri de la Valascia
- 4 Deira (oder: Russel)
- 5 Ri de Verbi
- 6 Ri de la Rasiga
- 7 Val de la Forcola
- 8 Fop Fordeica
- 9 Ri d'Andoi (oder: Val d'Orbel)
- 10 Ri de Boffalora
- 11 Ri de la Montogna
- 12 Ria Bosch Grass
- 13 Ria de Rasch
- 14 Ri del Salt
- 15 Runse Scimezzan
- 16 Runse Rura
- 17 Ria di Mondan
- 18 Ria de Von
- 19 Ria de San Giorg
- 20 Ria de Bogiasch
- 21 Ria de Drénola
- 22 Ria de Reboloin
- 23 Ria de la Molera
- 24 Ria de Val Bianch
- 25 Runsen Froda
- 26 Val de Norantola
- 27 Ria de Polon
- 28 Ria de Val Cama
- 29 Ria de Val
- 30 Ria de Val Leggia
- 31 Ria de Val Gron
- 32 Traversagna
- 33 Ria de Triii

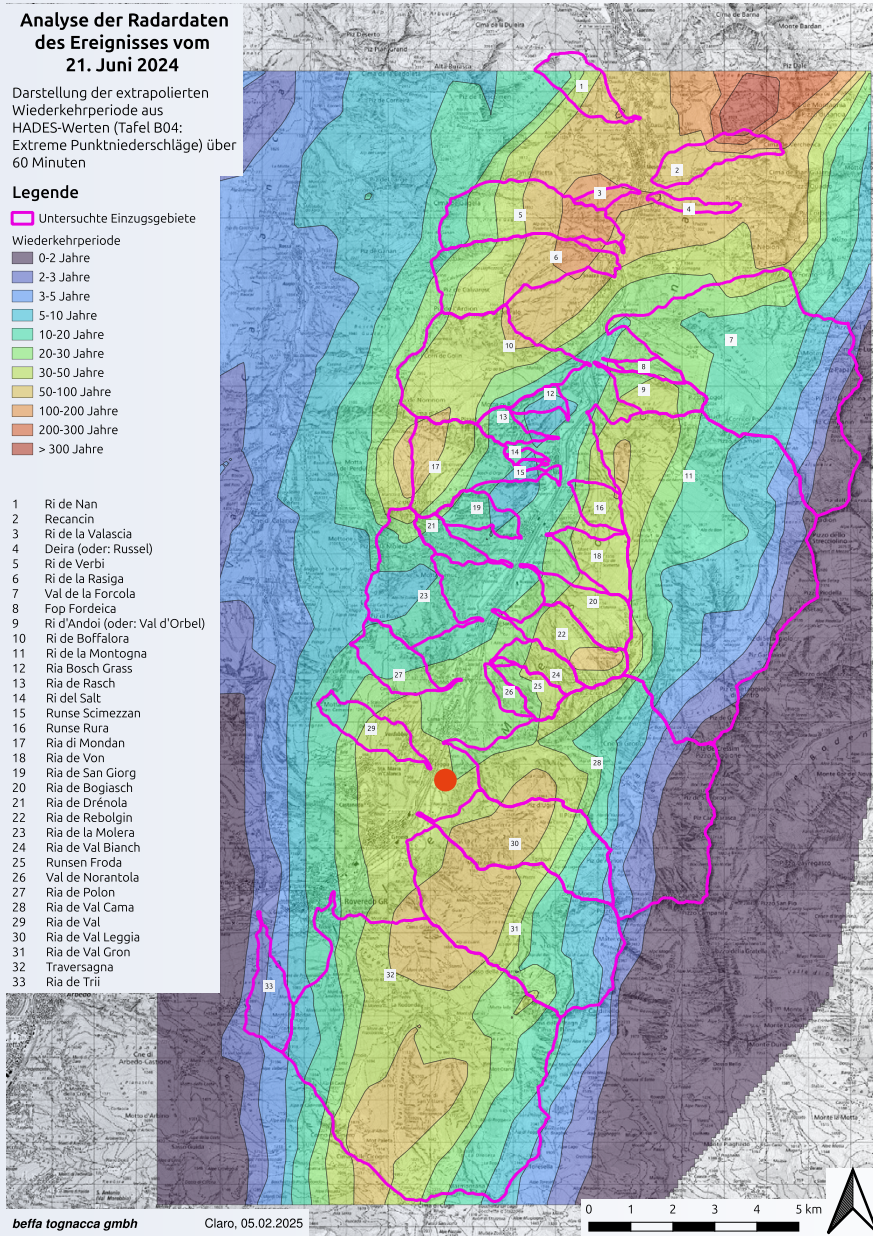


Abb. 7b: Niederschlagssummen und Wiederkehrperioden
Darstellung der extrapolierten Wiederkehrperioden,
basierend auf den Daten des HADES (B04) für 60 Minuten,
roter Punkt zeigt den Standort der Bodenstation in Grono
(Quelle: Betta Tognacca, 2025 [7])

4.2.2 Einordnung des Niederschlagsereignisses

Die über das Ereignis gemessenen Niederschlagssummen über 24 h weisen mit rund 124 mm eine vergleichsweise kurze Wiederkehrperiode von < 10 Jahren auf. Bei Gewitterereignissen ist die Betrachtung des Tagesniederschlags in der Regel nicht aussagekräftig. Massgebend sind kürzere Messintervalle. Auch im Falle des 21. Juni 2024 fiel der Niederschlag in deutlich kürzerer Zeit. Die intensivste Phase verlief zwischen 18.30 und 19.40 Uhr: In Grono wurden innerhalb von 70 Minuten zwei unmittelbar aufeinanderfolgende 30-minütige Starkniederschlagsphasen gemessen (vgl. Tabelle 2, Zeitangaben in UTC). Für die Station Grono ergibt der stündliche Wert von 46.7 mm eine Wiederkehrperiode von 10–20 Jahren.

Datum / Zeit [UTC]	Regensumme in 10 Minuten [mm]
21.06.2024 / 16.40 h	11.8
21.06.2024 / 16.50 h	10.7
21.06.2024 / 17.00 h	11.0
21.06.2024 / 17.10 h	6.5
21.06.2024 / 17.20 h	10.0
21.06.2024 / 17.30 h	13.7
21.06.2024 / 17.40 h	11.3

*Tabelle 2: Niederschlagssummen während der intensivsten Phase
10-Minuten-Niederschlagsintervalle am 21. Juni 2024 gemessen in Grono
während der intensivsten Phase (Quelle: MeteoSchweiz, 2024 [3])*

Für die Bestimmung der Wiederkehrperioden der Niederschlagsintensitäten in den einzelnen Einzugsgebieten basierend auf den Radardaten wurden die Daten des Hydrologischen Atlas der Schweiz (HADES 2024, Tabelle B04) beigezogen (Abbildung 7). Dazu wurden für eine Vielzahl von ausgewählten Einzugsgebieten charakteristische Niederschlagskennwerte ermittelt und mit Hilfe der HADES-Werte die entsprechenden Wiederkehrperioden berechnet. Die Analyse zeigt, dass während des Niederschlagsereignisses im Misox zwischen 95 mm und 140 mm Niederschlag innerhalb von 24 Stunden fielen. Besonders hohe Intensitäten wurden in den 30- und 60-Minuten-Intervallen gemessen, mit Spitzenwerten von bis zu 90 mm/h (während 30 min) bzw. 70 mm/h (während 60 min). Die entsprechenden Wiederkehrperioden für die beobachteten Maximalwerte liegen im Bereich von 50 bis 100 Jahren, lokal sogar höher.

- Die am Ereignistag registrierten Niederschlagsintensitäten infolge mehrerer heftiger Gewitter erscheinen im Hinblick auf die beobachteten intensiven Wildbachprozesse nicht ausserordentlich.
- Für den Raum Grono wird der Stundenwert einer Wiederkehrperiode von etwa **10–20 Jahren** zugeordnet.
- Der Vorregen in der Vorwoche (100 mm) führte zu einer erhöhten Bodenfeuchte und bewirkte in Kombination mit der intensiven Schneeschmelze eine **ungünstige variable Disposition**.
- Generell war der Juni 2024 schweizweit und insbesondere in den Unwettergebieten sehr regenreich und trüb.

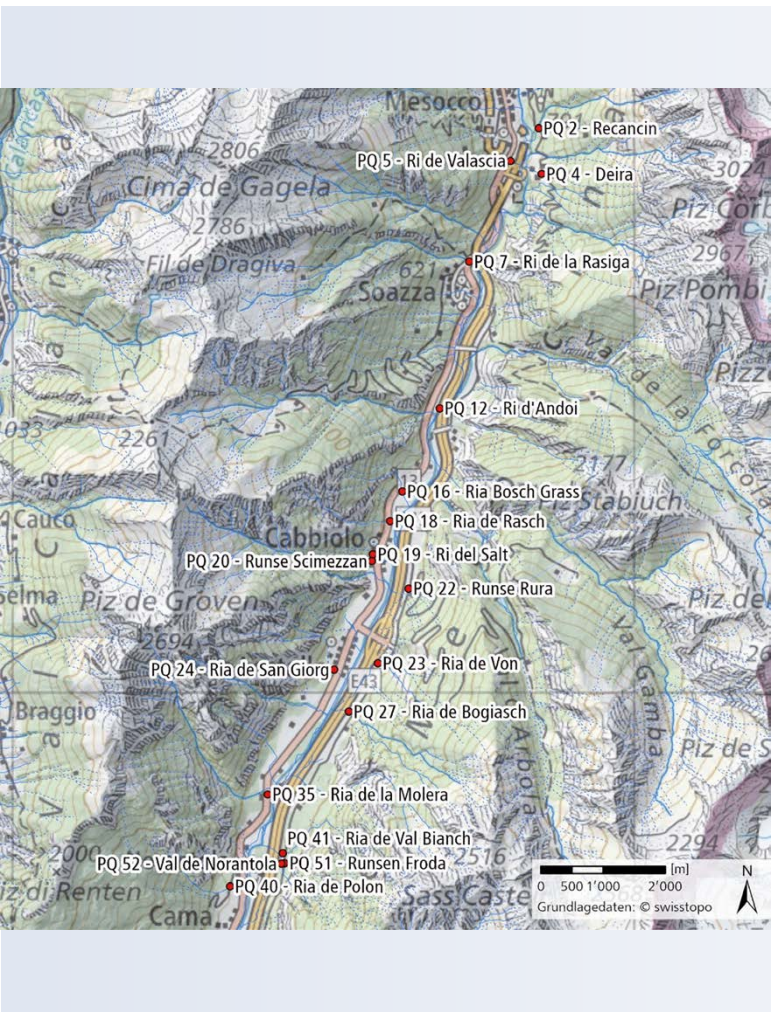
4.3 Seitenbäche

Die Gewitter führten im Misox zu verschiedenen geomorphologischen und hydrologischen Prozessen. In der vorliegenden Analyse wurden primär die Wildbach- und Hangprozesse untersucht, da sie das Ereignis 2024 dominierten.

4.3.1 Charakteristik der Ereignisse

Am 21. Juni wurden in 68 von 138 gefahrkartenrelevanten Seitenbächen Ereignisse registriert. Die massgebenden Transportprozesse waren Murgänge bzw. murgangartige Abflüsse. Nur vereinzelt wurden geschiebe- oder hochwasserähnliche Abflüsse dokumentiert, wobei die Übergänge zwischen murgangartigem Abfluss und Geschiebetransport fließend gewesen sein dürften.

Aus den 68 Prozessquellen wurden 18 Seitenbäche gemäss Abbildung 8 ausgewählt, analysiert und bewertet. Die Auswahl erfolgte anhand der Ereignisgrösse und des potenziellen Schadensausmasses. Diese 18 Seitenbäche wurden sowohl für diese erste Unwetterdokumentation [4] als auch für die vertiefenden Untersuchungen im Rahmen der vorliegenden kantonalen Ereignisanalyse herangezogen.



Nr.	Gerinne	Gemeinde
2	Recancin	Mesocco
4	Deira (oder: Russei)	Mesocco
5	Ri de Valascia	Mesocco
7	Ri de la Rasiga	Soazza
12	Ri d'Andoi (oder: Val d'Orbel)	Soazza
16	Ria Bosch Grass	Lostallo
18	Ria de Rasch	Lostallo
19	Ri del Salt	Lostallo
20	Runse Scimezzan	Lostallo
22	Runse Rura	Lostallo
23	Ria de Von	Lostallo
24	Ria de San Giorg	Lostallo
27	Ria de Bogiasch	Lostallo
35	Ria de la Molera	Lostallo
40	Ria de Polon	Grono/Cama
41	Ria de Val Bianch	Cama
51	Runsen Froda	Cama
52	Val de Norantola	Cama

Abbildung 8: Übersicht der 18 untersuchten Seitenbäche im Misox

Die Kegelbereiche wurden unmittelbar nach dem Ereignis begangen, um die relevanten Ereignisspuren zu erfassen. Die Prozesse in den Einzugsgebieten wurden visuell anhand der Luftbilder interpretiert, die am Tag nach dem Ereignis durch das Rapid Mapping des Bundes aufgenommen wurden. Aufgrund der Verschattung der orographisch linken Talseite während der Befliegung waren die Ereignisspuren dort nur eingeschränkt erkennbar. Ergänzend flossen Erkenntnisse aus der nachträglichen Revision der Gefahrenkarte (2024–2026) in die Beurteilung mit ein. Zusammenfassend lassen sich folgende Aussagen machen:

- **Hohe lokale Ereignisdichte:** In der Region zwischen Cama und Cabiolo (Gemeinde Lostallo) kam es in fast jedem Bach zu einem Murgang, auch weiter nördlich bis nach Mesocco gab es Murgänge.
- **Gesättigte Böden durch Vorbedingungen:** Viele der Murgänge sind während der 70-minütigen Starkniederschlagsphase (Hauptphase) abgegangen. Der stark gesättigte Untergrund, bedingt durch den Vorregen sowie die beträchtliche Schneeschmelze in der Vorwoche, dürften zu einem hohen Oberflächenabfluss geführt haben, welcher in den Bächen die Abflüsse zusätzlich erhöht und Erosionen in den Gerinnen verstärkt hat.
- **Mehrere Murschübe und unterschiedliche Transportprozesse:** In vielen Gerinnen zeigen sich zwei oder mehr zeitlich deutlich voneinander getrennte Murschübe. Die einzelnen Schübe liefen bezüglich des Transportprozesses unterschiedlich ab. Es gab dünnflüssige Schübe mit einem hohen Wasser- und Schlammanteil und auch granulare mit mehr Feststoffen.
- **Transport von Grossblöcken:** In einzelnen Gerinnen wurden Blöcke mit Abmessungen von mehreren Metern mit entsprechendem Einfluss auf den Prozessablauf transportiert. Dass Grossereignisse in der Lage sind, Blöcke mit Achsen von mehreren Metern zu verlagern, belegen auch die Ereignisse 2024 im Milibach (Brienz BE) sowie im Valle di Larèchia (Fontana TI). Darüber hinaus zeigen Recherchen, dass beim Ereignis 1834 in der Val Forcola (Soazza GR) ein Block mit einem Volumen von rund 4000 m³ bis in den Talboden transportiert wurde. In der Fachwelt wurde die Wahrscheinlichkeit des Transportes solcher Grossblöcke bislang überwiegend der Restgefährdung zugeordnet.
- **Interaktionen Rutschungen / Bach.** Sehr viele Bäche weisen Spuren flachgründiger Rutschungen auf. Ab der Stelle, wo flachgründige Rutschungen aus dem Hang in ein Gerinne gelangten, nahm die Aktivität zu. Häufig trat dies in Einzugsgebieten mit hohen Felsanteilen und flachgründigen Böden auf.
- **Veränderte Disposition für zukünftige Ereignisse:** Nach dem Ereignis wirkten einzelne Gerinne «leergeräumt». Bei anderen hat das Ereignis zahlreiche Gerinneabschnitte destabilisiert oder es entstanden neue oder grössere Geschiebedepots mit leicht mobilisierbarem Material im Gerinne. In allen Fällen hat das Ereignis 2024 die mögliche Geschiebelieferung zukünftiger Ereignisse deutlich verändert. Der Vergleich mit dem Ereignis von 1978 zeigte, dass selbst wenn ein Gerinne nach dem 1978-Ereignis stark ausgeräumt war, sich das Geschiebepotenzial in den folgenden 46 Jahren in vielen Gerinnen wieder markant aufbauen konnte.

4.3.2 Ereignisgeschichte

Zentral für die Einordnung von Ereignissen ist eine umfassende Ereignishistorie. Der bestehende Ereigniskataster wurde darum durch umfassende Rechercharbeiten ergänzt. Die erweiterte Datengrundlage, insbesondere mit den Ereignissen von 1978, ermöglicht es, das Ereignis von 2024 im historischen Kontext zu betrachten [12] (vgl. Abbildung 9).

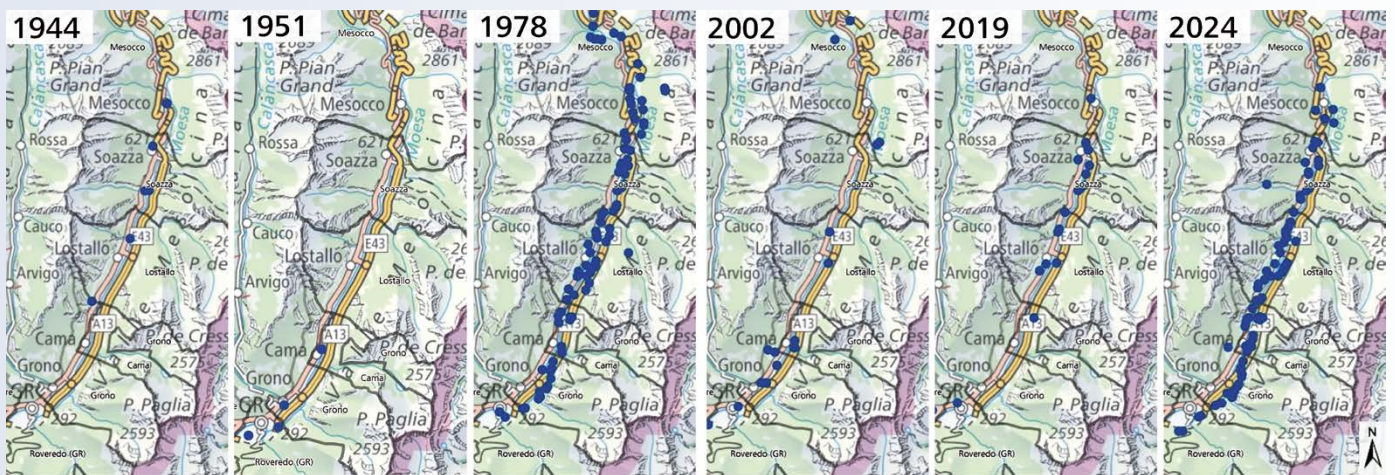


Abbildung 9: In StorMe erfasste Wasserereignisse ausgewählter Jahre im Misox (Quellen: StorMe, 2025, swisstopo PK100)

Die Ereignisse von 1834 (keine Kartenabbildung vorhanden), 1944 und 1951 waren alle bedeutend. In StorMe sind jedoch nur wenige Informationen vorhanden, da sie retrospektiv aus historischen Quellen zusammengetragen wurden. Eine systematische Erfassung in StorMe erfolgt erst seit den letzten rund 20 Jahren.

Das Ereignis von 1834 zählt vermutlich zu den grössten bekannten Unwetterereignissen im Misox [21]. Die Moesa führte extremes Hochwasser, trat grossflächig über die Ufer und verursachte zusammen mit zahlreichen aktiven Seitenbächen weitreichende Verwüstungen. Besonders schwere Schäden wurden in Soazza, Cama, Roveredo und Grono verzeichnet, wo Gebäude, Mühlen, Ställe sowie Kulturland zerstört wurden.

Im Jahr 1944 führten vor allem die Seitenbäche zu Schäden durch Murgänge und Überschwemmungen.

Das Ereignis 1951 betraf überwiegend das Calancatal und verursachte auch in den Gemeinden Roveredo und San Vittore erhebliche Schäden; drei Personen kamen dabei ums Leben.

Auffällig sind die Jahre 1978 und 2024, in denen eine hohe Anzahl aktiver Bäche verzeichnet wurde. Dank der guten Datengrundlage war hier ein direkter Vergleich der Ereignisse möglich.

Vergleich Ereignisse 1978 und 2024

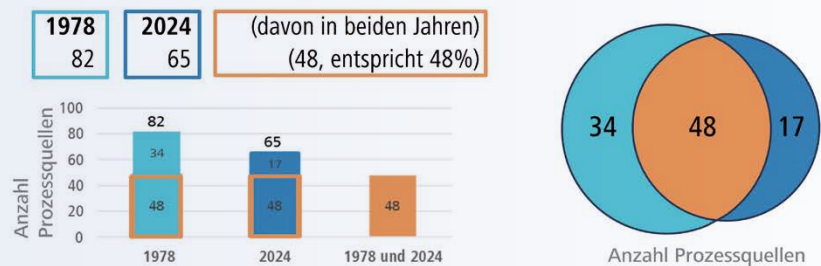
Die beiden Ereignisjahre weisen auf den ersten Blick ähnliche Ausprägungen aus. Erst der detaillierte Vergleich der a) Anzahl Prozessquellen, b) Prozessflächen und c) der Teilprozesse zeigt auch Unterschiede auf.

- a) Anzahl Prozessquellen: Ein Grossteil der 2024 aktiven Prozessquellen war auch 1978 aktiv (Abbildung 10). Die Schnittmenge beider Jahre liegt bei knapp 50 %, was darauf hindeutet, dass das Geschiebeangebot dort nicht limitierend ist, oder dass ein Zeitraum von rund 50 Jahren ausreicht, um genügend Geschiebe anzuhäufen.
- b) Prozessflächen: Für beide Ereignisjahre ist eine vergleichbare Prozessfläche erfasst: 1.7 km² im Juni 2024 bzw. 1.8 km² im August 1978. Die sich überlappende Fläche beträgt jedoch gerade 0.7 km². Die grossen Unterschiede in den Prozessflächen verdeutlichen, dass ein Ereignis jeweils nur einen Teil der möglichen Ereignisabläufe zeigt.
- c) Teilprozesse: 1978 wurden die Prozessflächen der einzelnen Bäche mehrheitlich als Überschwemmung mit Übersarung erfasst. Eine Differenzierung in Übermurungen oder Rutschungen erfolgte kaum. 2024 hingegen wurden die Prozessflächen detaillierter aufgenommen. Da unterschiedliche Methoden angewendet wurden, ist ein direkter Vergleich der Teilprozesse nicht möglich. In beiden Jahren dominieren Wasserprozesse mit intensiver Geschiebeverlagerung. Aussagen zu Rutschungen in den Einzugsgebieten bleiben unvollständig.

06.2024 und/oder 08.1978



Anzahl Prozessquellen [-] in Beurteilungspereimeter



Prozessflächen [km²] in Beurteilungspereimeter

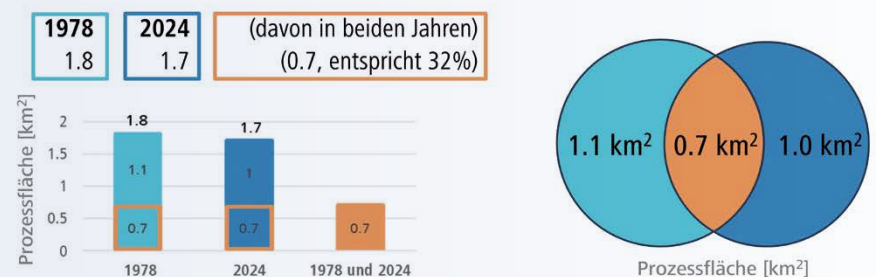


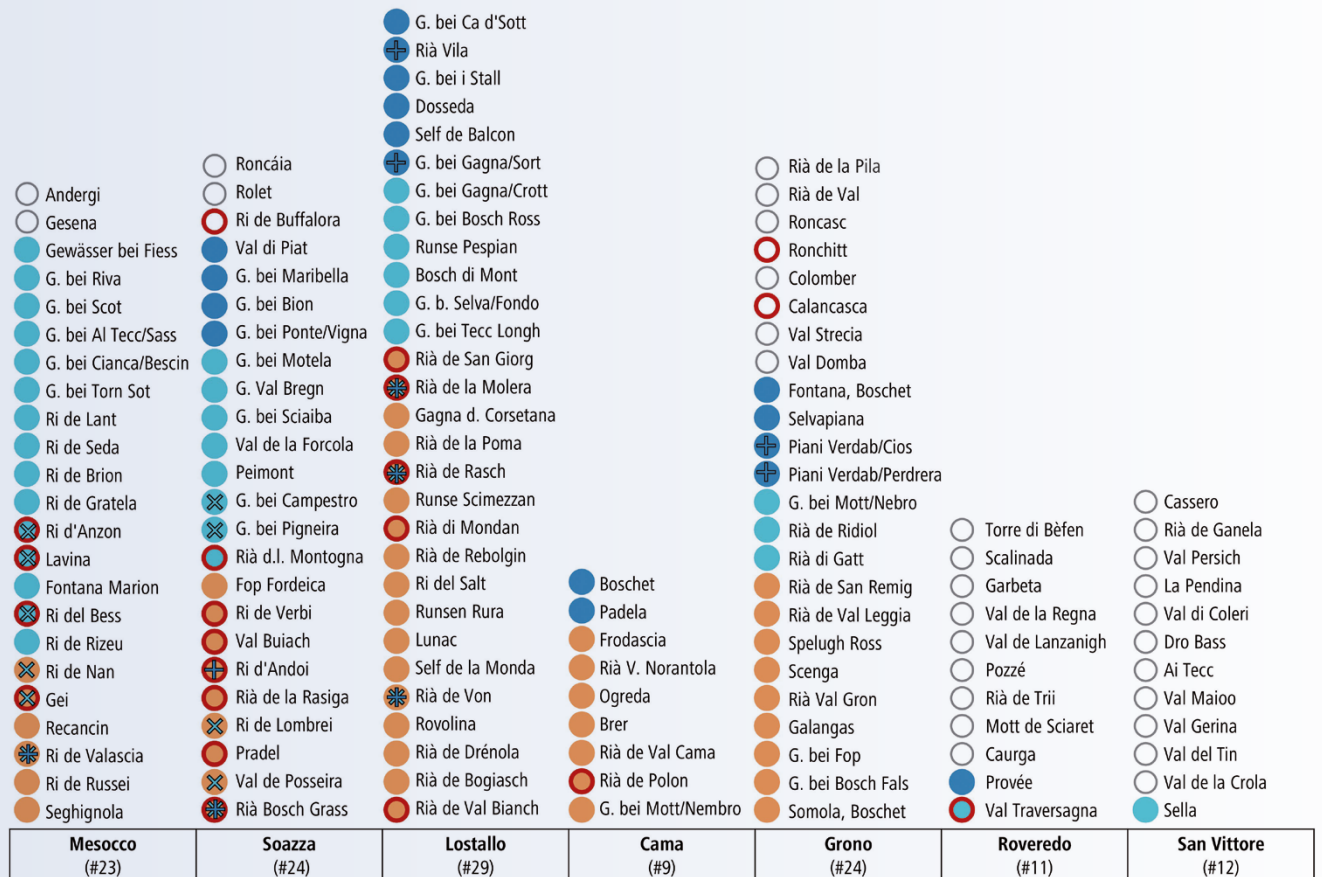
Abbildung 10: Vergleich Ereignisse 1978 und 2024 im Misox

Vergleich Anzahl Prozessquellen und Grösse der Prozessflächen mit Ereignissen von 1978 (türkis) oder 2024 (blau) und deren Überschneidungen (orange)
(Quelle: geo7, 2025 [12])

Untersuchung der einzelnen Prozessquellen

Im Rahmen der bachweisen Analyse wurde für jede der 132 Prozessquellen geprüft, ob bei den Ereignissen von 1978 und 2024 Ausbrüche oder Schäden auftraten und ob als Reaktion auf das Ereignis von 1978 Schutzbauten errichtet wurden [12]. Die Ergebnisse sind in Abbildung 11 gemeindeweise aufgelistet. Erstaunlicherweise zeigt sich keine eindeutige Tendenz, dass Bäche, die infolge des Ereignisses von 1978 verbaut wurden, ein stabileres Verhalten aufweisen. So traten bei 11 der 21 verbauten Bächen auch im Jahr 2024 grössere Schäden auf. In einigen Fällen dürfte dabei das Ereignis grösser als die Dimensionierung gewesen sein (vgl. Kapitel 8).

Abbildung 11: Prozessquellen innerhalb des Beurteilungsperimeters nach Gemeinde (Quelle: geo7, 2025 [12])



Legende

- Prozessquellen **ohne Ereignisse** in beiden Jahren (#33)
- Prozessquellen **mit Ereignissen in nur einem Jahr**
 - 1978 (#34)
 - 2024 (#17)
- Prozessquellen **mit Ereignissen in beiden Jahren** (#48)
- ⊕ Bedeutende Schäden 2024
- ⊗ Bedeutende Schäden 1978
- Schutzbauten als Reaktion auf Ereignis 1978

- Viele Prozessquellen waren in beiden Jahren aktiv.
- Am stärksten betroffen waren die Gemeinden Lostallo, Soazza und Grono.
- In Mesocco zeigt sich ein deutlicher Unterschied zwischen den beiden Ereignisjahren: Die Gemeinde war vor allem im Jahr 1978 stark betroffen.
- Die Gemeinden Roveredo und San Vittore blieben in beiden Jahren weitgehend verschont.
- Der Schadensschwerpunkt lag 1978 in Mesocco während im Jahr 2024 vor allem Lostallo betroffen war.
- Die Analyse des Ereignisses von 2024 im historischen Kontext wurde durch umfangreiche Recherchen sowie die retrospektive Nacherfassung früherer Ereignisse ermöglicht.

4.3.3 Einordnung Ereignisse

Teil einer Ereignisanalyse ist auch die Einstufung der Ereignisse bezüglich Eintretenswahrscheinlichkeit. Diese erfolgte bezogen auf die 18 untersuchten Bäche (i) sowie auf die gesamte Talschaft (ii).

Die Einordnung eines Ereignisses kann anhand vergangener Ereignisse oder seiner Grösse beziehungsweise Grössenordnung erfolgen. Da meist zu wenig dokumentierte historische Ereignisse für eine statistische Auswertung vorliegen, braucht es eine zusätzliche Bewertung basierend auf ereignisspezifischen Faktoren. In der Fachwelt hat sich dabei die Erkenntnis durchgesetzt, dass die Einstufung auf mehreren Kriterien abgestützt werden muss. Der Ereignisniederschlag allein genügt nicht.

In der Unwetterdokumentation [4] wurden die Faktoren Ereignisniederschlag, Maximalabfluss, Geschiebelieferung, Schwachstellen und Ereignisfläche berücksichtigt und einzeln bewertet. Anschliessend erfolgte eine Gesamtbeurteilung unter Berücksichtigung der genannten Faktoren sowie der historischen Ereignisse.

(i) Einordnung Ereignis pro Bach

Die resultierende Gesamtbeurteilung pro Bach zeigt die Abbildung 12. Für die einzelnen Prozessquellen ergibt sich ein heterogenes Bild: Während einzelne Bäche nur geringe Aktivitäten aufwiesen, zeigten andere ausgeprägte Dynamik.

		Ereignisgrösse					
		XS	S	M	L	XL	XXL
Zuordnung zu einer Jährlichkeit	10-jährlich						
	30-jährlich						
	100-jährlich						
	300-jährlich						
	Extrem						
Einordnung der Ereignisse vom Juni 2024 je Bach							
				2 – Recancin			
				4 – Deira			
				5 – Ri de Valascia			
			7 – Ri de la Rasiga				
			12 – Ri d’Andoi				
			16 – Ria Bosch Grass				
					18 – Ria de Rasch		
					19 – Ri del Salt		
					20 – Runse Scimezzan		
					22 – Runse Rura		
			23 – Ria de Von				
			27 – Ria de Bogiasch			24 – Ria de San Giorg	
					35 – Ria de la Molera		
			40 – Ria de Polon				
				41 – Ria de Val Bianc			
				51 – Runsen Froda			
			52 – Val da Norantola				

Abbildung 12: Einordnung der Ereignisse vom Juni 2024 für die 18 untersuchten Gerinne Die Bäche sind räumlich im Misox (von Nord nach Süd) sortiert. (Quelle: geo7, 2024 [4])

Mehrheitlich seltene bis sehr seltene Ereignisse: In zwei Dritteln der analysierten Gerinne wurde das Ereignis vom Juni 2024 als 100- bis 300-jährliches Ereignis eingestuft. Die meist hohen Abflüsse und Ereignisfrachten sowie Ausbrüche weit oben in den Kegelbereichen waren wichtige Faktoren für diese Einstufung.

Das Ereignis in der Rià de la Molera bei der Fraktion Sorte in Lostalio fällt beispielsweise in diese Kategorie. Es traten hohe Abflüsse mit Ausbrüchen weit oben in den Kegelbereichen auf. Das Ablagerungsvolumen von ca. 70'000–90'000 m³ entspricht, bezogen auf die Einzugsgebietsfläche einer grossen bis sehr grossen Geschiebemenge. Fast der ganze Kegel war betroffen und starke Prozessintensitäten reichten flächig bis an die Moesa. Das Ereignis in der Molera wird als 300-jährliches Ereignis betrachtet.

Kein Extremereignis: In keinem der untersuchten Bäche wurde das Ereignis als «extrem» beurteilt. Dies, weil auch grössere Ereignisse als dasjenige von 2024 als möglich erachtet werden, respektive frühere Ereignisse ähnlich oder sogar grösser abgelaufen sind.

Aber auch häufige bis seltene Ereignisse: In einem Drittel der untersuchten Gerinne wurde das Ereignis vom Juni 2024 als 30- bis 100-jährliches Ereignis eingestuft. Hier ist die Ereignisfracht im Vergleich zum vorhandenen Geschiebepotenzial der ausschlaggebende Faktor. In diesen Bächen stand 2024 deutlich mehr Geschiebe zur Verfügung, womit grundsätzlich auch grössere Ereignisfrachten möglich gewesen wären. Weiter kam es bei diesen Bächen meist erst in den mittleren oder unteren Kegelbereichen zu Ausbrüchen.

Keine 10-jährlichen Ereignisse: In keinem der betrachteten Seitengerinne wurde das Ereignis 2024 als 10-jährlich eingestuft, was in der Auswahl der untersuchten Gerinne begründet sein dürfte, welche sich auf Gerinne mit starker Geschiebeführung beschränkte.

(ii) Einordnung Ereignis auf die gesamte Talschaft

Wird der Betrachtungsraum auf das gesamte Misox ausgeweitet, kann das Ereignis von 2024 als seltenes, etwa hundertjährliches Ereignis eingestuft werden. Diese Beurteilung stützt sich insbesondere auf die hohe Anzahl aktiver Gerinne sowie auf weitere Aspekte, die verdeutlichen, dass das Ereignis für das Tal einschneidend war. Im Rahmen einer gesamthaften Ereignisklassierung ist es jedoch nicht als «ausserordentlich» zu bewerten.

Auslösender Niederschlag: Die eingelagerte Gewitterlinie von 2024 ist ein typisches Phänomen der Alpensüdseite. Vergangene Unwetterereignisse im Misox wurden häufig durch gewittrige Niederschläge ausgelöst. Auch beim 1978-Ereignis wurde feuchtwarmer Luft aus dem Mittelmeerraum an die Alpen geführt, die zu intensiven Gewitterniederschlägen führte (7.8.1978: 184 mm/24 h). Damals war ein grossräumiges Gebiet von Norditalien über die Schweiz bis nach Süddeutschland betroffen und das Ereignis dauerte über mehrere Tage. Im Gegensatz dazu war der Niederschlag 2024 kleinräumig auf das Südtal begrenzt und mengenmässig nicht ausserordentlich (21.6.2024: 124 mm/24 h).

Variable Disposition: Sowohl das Ereignis von 2024 als auch jene von 1978 und 1834 waren durch ungünstige hydrologische Vorbedingungen geprägt, wobei die Vorfeuchte jeweils als ereignisverstärkender Faktor wirkte. 2024 führten ein nasser Frühling, eine intensive Schneeschmelze sowie rund 100 mm Niederschlag in der Vorwoche zu stark gesättigten Böden. Auch 1978 war der Boden nach einem schneereichen Winter und später Schneeschmelze stark durchfeuchtet. Für das Ereignis von 1834 wird eine ähnliche Konstellation beschrieben, wobei die Vorfeuchte durch längere Niederschläge zustande kam und warme Winde zu einer zusätzlichen Schneeschmelze führten.

Räumliche Ausdehnung: Die beiden gut dokumentierten Ereignisse von 1978 und 2024 sind hinsichtlich räumlicher Ausdehnung und Prozessabläufe gut vergleichbar. Viele Gerinne reagierten in beiden Jahren ähnlich. Einzelne Bäche stechen hervor – insbesondere Rià de la Molera und Rià de San Giorg im Jahr 2024 sowie Ri d'Andoi, Gei und Rià de Polon im Jahr 1978 – und prägen das jeweilige Ereignisbild.

Ereignishistorie: Schon in früheren Jahren (1834, 1944, 1951, 1978, 1983, 2002, 2019) war das Misox von Ereignissen betroffen. Beim Ereignis 1834 wird von flächenhaften Verwüstungen durch «Steinfluten» aus den Seitenbächen und Ausuferungen der Moesa berichtet, wobei Schäden in allen Gemeinden auftraten. Hervorzuheben ist auch das Jahr 1978: In 48, der im Jahr 2024 aktiven Bäche gab es bereits 1978 ein grösseres Ereignis. Es dürfte flächenmässig vergleichbar bis leicht grösser als das von 2024 gewesen sein, weil damals auch der Norden und die Moesa stärker betroffen waren. Das Hochwasser von 1834 war vermutlich das bislang grösste dokumentierte Wasserereignis im Misox.

Massgebende Prozesse: Die markanten Murkegel der Seitenbäche belegen, dass Murgangprozesse, wie sie 2024 und in früheren Jahren auftraten, zu diesen landschaftsformenden Prozessen gehören. Für ein aussergewöhnliches Ereignis wird eine deutlich grössere Prozessvielfalt mit stärkeren Interaktionen erwartet.

- Den einzelnen Prozessquellen wurden Wiederkehrperioden von **30–300 Jahren** zugeordnet. Das Misox-Ereignis 2024 war somit kein aussergewöhnliches Ereignis.
- In der Gesamtschau des Tals bestätigt sich diese Einschätzung: Das Ereignis von 2024 ist vergleichbar mit jenem von 1978 und entspricht in etwa einem **100-jährlichen Ereignis**.

4.4 Flachgründige Hangprozesse

Im Schadensgebiet wurde eine hohe Dichte flachgründiger Hangprozesse festgestellt. Für das Siedlungsgebiet bestand keine direkte Gefahr, da sich die Prozesse in den abgelegenen Einzugsgebieten ereigneten.

Aufgrund der grossen Anzahl an Rutschungen sowie der teilweise enormen Geschiebefrachten stellte sich die Frage möglicher Prozessinteraktionen zwischen Rutschungen und Gerinne. Diese Fragestellung wurde durch die WSL [11] untersucht.

Die Analyse beschränkte sich dabei auf 18 ausgewählte Seitenbäche und erfasste damit knapp ein Drittel der 2024 aktiven Bäche [4].

4.4.1 Kartierung flachgründige Hangprozesse

In zehn der 18 untersuchten Seitenbäche konnten flachgründige Hangprozesse visuell erfasst werden. Anhand der Luftbilder wurden insgesamt 76 Hangprozesse kartiert, von denen 63 direkt oder über ein Seitengerinne in das Hauptgerinne mündeten und somit für die Analyse der Prozessinteraktionen relevant waren.

Tabelle 3 gibt einen Überblick über Entstehungsort und Volumina der Hangprozesse und ordnet diese bezüglich der Gesamt ereignisfracht 2024 ein.

Tabelle 3: Kartierte Hangprozesse nach dem Unwetter 2024 in ausgewählten Einzugsgebieten

A_{tot} = Summe der kartierten Rutschflächen, V_{tot} = Volumen der kartierten Rutschflächen bei einer geschätzten mittleren Mächtigkeit von 0.5 m und beim Ri de Valascia von 1 m, V_{E2024} = mittlere Ereignisfracht der Ereignisse 2024 (Gerinne und Rutschungen) gemäss [4], Rutschung/Gesamtfracht = Anteil Rutschung (Volumen) an Gesamtfracht Ereignis 2024, k. A. = keine Angaben möglich, da Material in die Moesa transportiert wurde.

Nr.	Einzugsgebiet	Anzahl	A_{tot} [m ²]	V_{tot} [m ³]	V_{E2024} [m ³]	Rutschung/Gesamtfracht [%]
2	Recancin	8	14'107	7'054	k.A.	
5	Ri de Valascia	1	11'129	11'129	k.A.	
7	Ri de la Rasiga	2	11'990	5'995	k.A.	
16	Ria Bosch Grass	1	581	291	2'500	~ 11%
18	Ria de Rasch	4	3'300	1'650	8'000	~ 20%
22	Runse Rura	1	468	234	1'150	~ 20%
24	Ria de San Giorg	7	6'280	3'140	37'500	~ 8%
35	Ria de la Molera	18	18'162	9'081	80'000	~ 11%
41	Val del Bianch	5	2'826	1'413	85'000	~ 2%
51	Runsen Froda	16	6'326	3'163	7'000	~ 45%
	Total	63	75'169	43'149		

Mit Ausnahme der Rià de Valascia (Abbildung 13) weisen die aufgetretenen Rutschungen in den untersuchten Seitenbächen überwiegend geringe Volumina auf. Daraus lässt sich schliessen, dass der Anteil der Rutschung an der Gesamtereignisfracht gering war und der volumenmässige Beitrag keine wesentliche Rolle spielte.



Abbildung 13: Luftbildvergleich Einzugsgebiet der Rià de Valascia (Gemeinde Mesocco)
Verhalten der Rià de Valascia beim Ereignis 2024, links ist die Situation vor und rechts nach dem Ereignis 2024, gut erkennbar ist die flachgründige Rutschung und der durch die Rutschung freigelegte Fels (Quelle: Schrägbild aus Rapid Mapping vom 28.6.2026 [1])

Obwohl der volumenmässige Beitrag unwesentlich war, wurde in der Folge eine erhöhte Bachaktivität bei denjenigen Bächen mit Rutschaktivität im Einzugsgebiet festgestellt. Dies führte zur Fragestellung, inwieweit Prozessinteraktionen zwischen Hangprozessen und Murgänge für die Auslösung oder Verstärkung der Gerinneprozesse verantwortlich waren. Dazu wurden zwei Einzugsgebiete (i) Rià de Molera und (ii) Runsen Froda detailliert untersucht.

4.4.2 Analyse Prozessinteraktionen

(i) Rià de la Molera (Lostallo)

Im oberen Einzugsgebiet der Rià de la Molera traten zahlreiche Hangmuren auf. Diese hatten jedoch auf den Ereignisablauf keinen signifikanten Einfluss. Es wurde keine verstärkte Erosion im Hauptgerinne festgestellt. Nach dem Ereignis konnten im Gerinne Altschneeablagerungen festgestellt werden (Abbildung 14), was auf Wasserabflüsse mit geringem Geschiebeanteil hindeutet.

Abbildung 14: Blick ins obere Einzugsgebiet der Rià de la Molera (Lostallo) Runsen mit flachgründigen Hangprozessen, unten links die Altschneeablagerung, roter Pfeil zeigt das Nebengerinne (Quelle: Schrägaufnahme aus Rapid Mapping vom 28.6.2026 [1])



Im mittleren Einzugsgebiet gelangten Rutschungen über ein Seitengerinne (vgl. roter Pfeil in Abbildung 14) in den Vorfluter. Ab einer Profildistanz von etwa 1200 m ist im Bereich dieser Einmündung eine deutliche Zunahme der Gerinneerosion zu beobachten (Abbildung 15). Dies deutet darauf hin, dass die starke Aktivität des Seitengerinnes den Vorfluter auch beeinflussen kann, während die Aktivität im Seitengerinne selbst vermutlich durch Rutschungen zusätzlich verstärkt wurde.

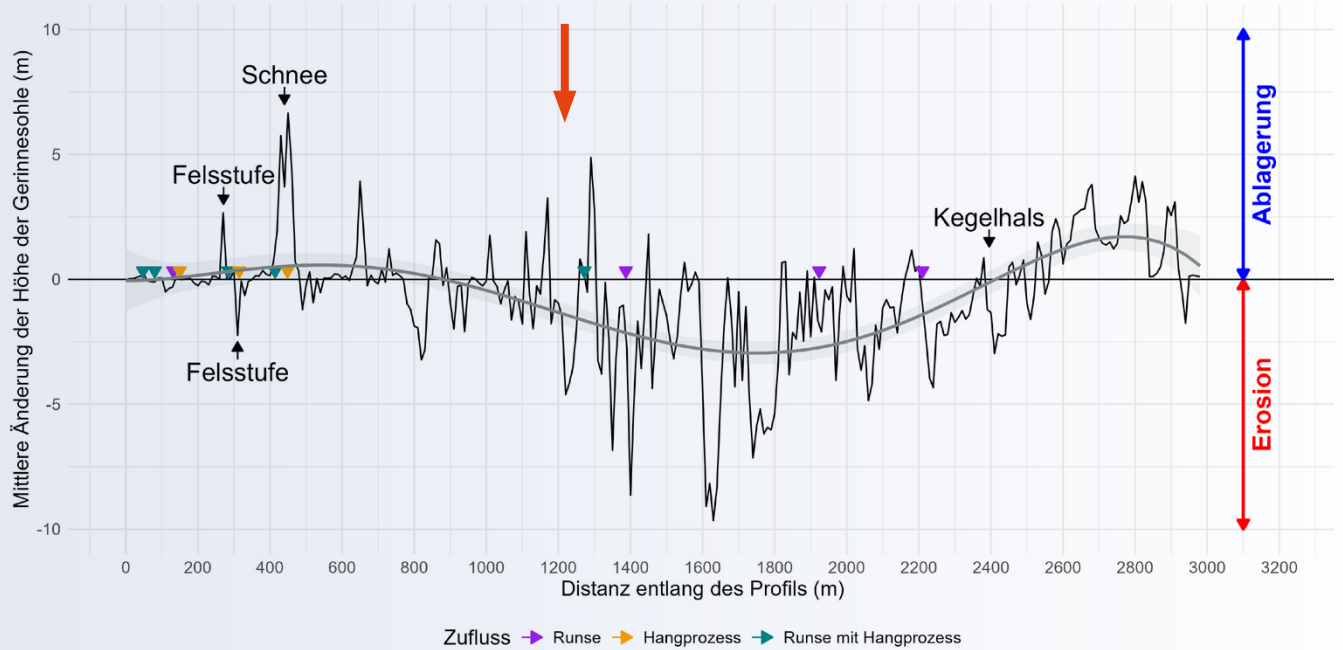


Abbildung 15: Änderung der Gerinnesohlenhöhe im Hauptgerinne der Rià de la Molera
Berechnet als Differenz zwischen dem Vor-Ereignis-DTM und dem Nach-Ereignis-DTM.
Farbige Pfeile= Zuflüsse von Nebengerinnen. Die geschwungene graue Linie glättet mögliche Fehler des Terrainmodells aus und scheint bezüglich Ablagerung und Erosion vertrauenswürdig.
(Quelle: WSL, 2025 [11])

(ii) Runsen Froda (Cama)

In den Runsen Froda auf der gegenüberliegenden Talseite der Rià de la Molera (Gemeinde Cama), waren ebenfalls Rutschungen, die über Seitenrunsen ins Hauptgerinne gelangten, verantwortlich für die Verstärkung der Erosionsprozesse (rote Flächen in Abbildung 16). Sie lieferten Geschiebe und Wasser in die Runsen. Dadurch erhöhte sich der Abfluss sowie die Erosionskraft.

Mündnen mehrere Runsen mit starker Geschiebelieferung auf kurzer Strecke in dasselbe Hauptgerinne, kann dadurch ein kritischer Schwellenwert überschritten werden, wodurch das Hauptgerinne mit verstärkter Erosion oder sogar mit der Auslösung von Murgängen reagiert.

Im Fall der Runsen Froda wirkten die Rutschprozesse vermutlich als Auslöser der Murgänge und führten lokal zu stark ausgeprägten Erosionen im Hauptgerinne.

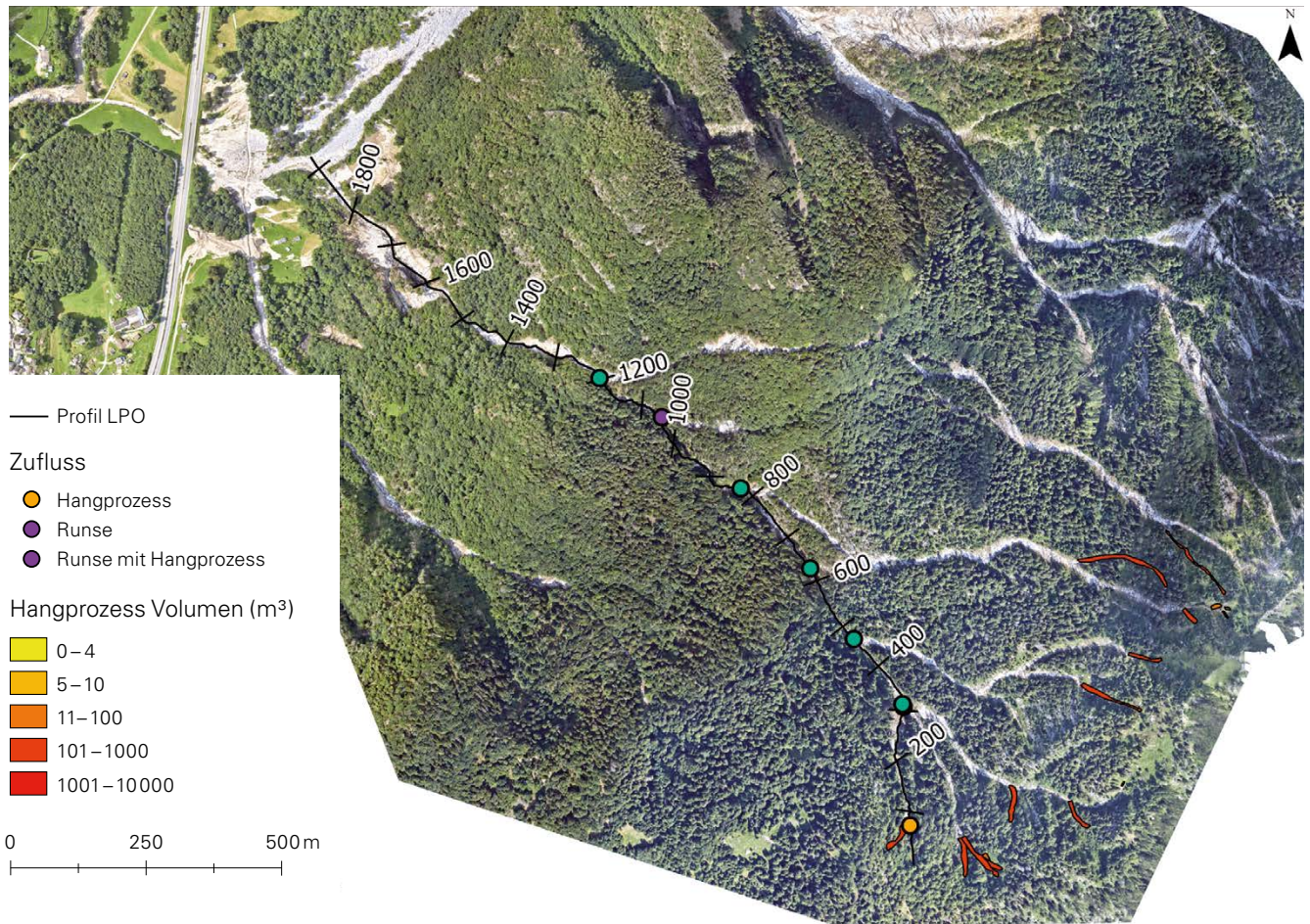


Abbildung 16: Einzugsgebiet der Runsen Forda

Dargestellt ist das Längsprofil im Hauptgerinne, die Zuflusstypen (farbige Punkte) und die flachgründigen Rutschungen (rot). (Quelle: WSL, 2025 [11])

Aus den Untersuchungen zu den Hangprozessen lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

- Nahezu alle Einzugsgebiete der Bäche im Misox zeigten sowohl frische als auch ältere Prozessspuren von Rutschungen.
- Die im Rahmen der WSL-Studie [11] erfassten Rutschungen wiesen überwiegend kleinere Volumina in der Größenordnung von 500–1000 m³ Geschiebe auf. Gelangten die Rutschungen respektive Hangmuren ins Gerinne, verstärkte sich in der Regel die Prozessaktivität im Gerinne.
- Nicht im Detail untersucht wurden die Auslösefaktoren. Verschiedene Untersuchungen der Unwetterereignisse 2024 im Misox haben jedoch gezeigt, dass insbesondere Vorfeuchte, Schneeschmelze und Niederschlagsintensitäten einen entscheidenden Einfluss auf die Auslösung der Hang- und Gerinneprozesse gehabt haben dürften.

4.5 Moesa

Im Vergleich zu früheren Ereignissen (bspw. 1834 und 1978) verursachte die Moesa 2024 nur geringe Schäden. Die Abflussverhältnisse waren dennoch interessant, da sie wertvolle Erkenntnisse über das Verhalten der Moesa bei grossen Ereignissen liefern und helfen, das Ereignis einzustufen.

4.5.1 Hydrologischer Verlauf

Das Niederschlagsereignis mit den eingelagerten Gewitterzellen war kleinräumig, beregnete aber über mehrere Stunden das gesamte Misox. Entsprechend markant war der Anstieg des Pegels in der Moesa, der an der flussabwärts gelegenen BAFU-Abflussmessstation Moesa-Lumino (Tabelle 4) beobachtet werden konnte.

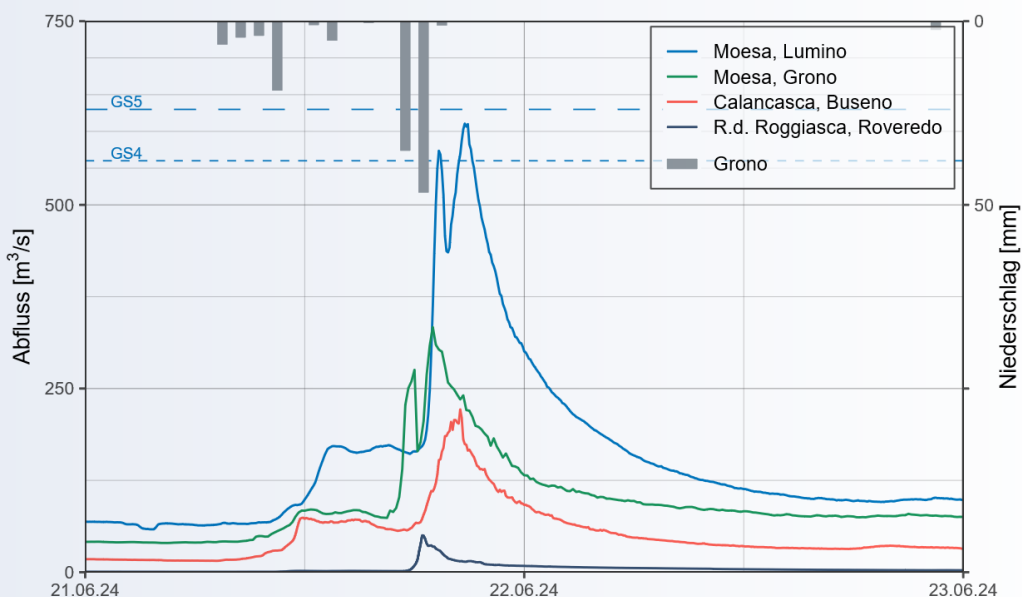
Station	Koordinaten	Einzugsgebietsfläche (km ²)	HW 2024 (m ³ /s)	Datum	Zeit	Max. Erreichte Gefahrenstufe
Moesa-Lumino	2°724'766 / 1°1120'347	472	611	21.6.2024	20.45 h	4

Tabelle 4: Hochwasserereignis 21. Juni 2024: Abflussspitze an der BAFU-Messstation Moesa-Lumino. (Quelle: BAFU, 2026 [14])

Im Verlauf des Vormittages des 21. Juni, mit mässigen Niederschlägen, nahm der Wasserstand bei der Station Lumino bereits um gut einen halben Meter zu. Ab dem Einsetzen der intensivsten Niederschläge gegen 18 Uhr MEWZ (19 Uhr Lokalzeit) stieg der Wasserstand innerhalb von drei Stunden um weitere anderthalb Meter an. Mit einem Spitzenabfluss von etwas über 600 m³/s (Abbildung 17) wurde die Gefahrenstufe 4 erreicht (zitiert aus [14]).

Nebst den intensiven Niederschlägen dürfte auch der erhöhte Oberflächenabfluss (vgl. Kapitel 4.1.2.), der bereits zu hohen Abflüssen in den Seitenbächen geführt hat, zu einem weiteren Wassereintrag und einer schnellen Reaktion der Moesa beigetragen haben. Zusätzlich wirkten sich die ungünstigen hydrologischen Vorbedingungen infolge der gesättigten Böden sowie die Abfolge mehrerer aufeinanderfolgender Niederschlagsphasen mit sehr hohen Intensitäten verstärkend aus.

Abbildung 17: Abfluss an den Abflussstationen im Misox und stündlichen Niederschlagssummen an der Wetterstation Grono
Das Hochwasser am 21. Juni 2024 blieb an der BAFU-Messstation Moesa-Lumino nur knapp unter der Gefahrenstufe 5 (GS5) (Quelle: BAFU, 2026 [14])



4.5.2 Einordnung des Ereignisabflusses

Für die Einordnung der Abflussspitze der Moesa vom 21. Juni 2024 liegen unterschiedliche Bewertungen vor:

- Das lokale Fachbüro Hunziker Zarn und Partner (HZP) [18] stuft den gemessenen Spitzenabfluss von 611 m³/s bei der Station Moesa-Lumino als **10–20-jährliches Ereignis** ein. Oberhalb von Grono dürfte es ein 30–100-jährliches Ereignis gewesen sein.
- Die Landeshydrologie des Bundes kommt im Rahmen der nationalen Ereignisanalyse [14] zum Schluss, dass es sich um ein statistisch etwa **50-jährliches Ereignis** handelt.

Der Unterschied zwischen den beiden Einstufungen ergibt sich aus den verschiedenen Beobachtungszeiträumen, welcher in der Berücksichtigung des Stausees Lago d'Isola begründet ist. Während das Fachbüro sich auf den gesamten Messzeitraum seit 1912 an der Station Lumino stützt, berücksichtigt das BAFU für seine Statistik nur die letzten rund 52 Jahre ab der Inbetriebnahme des Stausees Lago d'Isola. Die Wahl des längeren Bearbeitungszeitraums wird durch das Fachbüro damit begründet, dass das Einzugsgebiet des Stausees weniger als 10 % des gesamten Einzugsgebietes ausmacht und daher die längere Messreihe berücksichtigt werden kann.

Trotz der bestehenden Abweichungen ist beiden Analysen gemeinsam, dass die Abflüsse vom 21. Juni 2024 als nicht ausserordentlich eingestuft wurden.

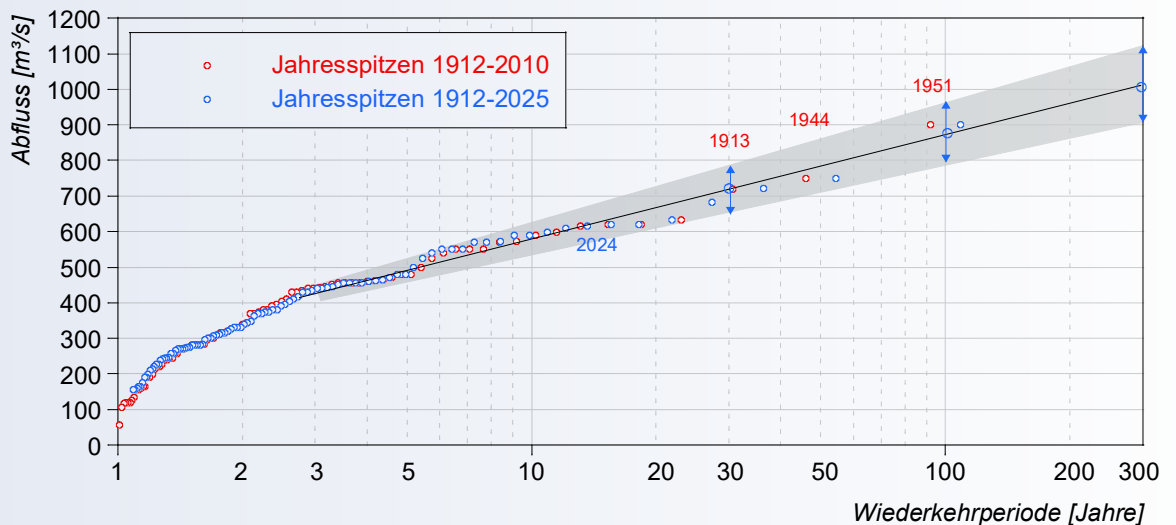


Abbildung 18: Hochwasserstatistik Moesa Lumino für die Periode 1912–2010 und 1912–2025 (Quelle: HZP, 2026 [18])

4.5.3 Vergleich mit ausgewählten historischen Ereignissen in der Moesa

Durch historische Dokumente ist belegt, dass die Moesa regelmässig hohe Abflüsse aufwies, welche zu grossen Schäden führten. Gut dokumentiert sind die Ereignisse von 1834, 1951, 1978 und 2006.

Hochwasser 1834: Das Hochwasser vom August 1834 ist anhand der überlieferten Schadensbeschreibungen in Erlach-Escher [21] als sehr seltenes Extremereignis einzustufen. Berichtet werden grossflächige Ausuferungen der Moesa, Gerinneverlagerungen sowie Rückstaueffekte durch die Seitenbäche Val di Forcola, Val Cama und Val Traversagna. Der Talboden, auf dem sich Siedlungen und Landwirtschaft damals konzentrierte, wurde weiträumig von Geschiebe überdeckt und war längere Zeit nicht nutzbar.

Hochwasser 1951: Das Ereignis vom August 1951 hat mit 900 m³/s die höchste aufgezeichnete Abflussspitze in Lumino seit Messbeginn. Diese Abflussspitze liegt leicht höher als das HQ100 von 870 m³/s (HZP 2012, [20]). Beim 1951-Ereignis wurden die alte Bogensteinbrücke in Roveredo (Baujahr 1486), weitere acht Brücken sowie Strassenabschnitte und die Bahnlinie zerstört. Aufgrund der Schadensfolge dürfte das Hochwasserereignis 1951 in der Moesa deutlich grösser gewesen sein als jenes von 2024.

Hochwasser 1978: Die Abflussspitze von 1978 an der Messstation Lumino erreichte 682 m³/s (< HQ30). Geschiebeeinträge aus den Seitenbächen sowie schwallartige Abflüsse in der Moesa – vermutlich durch die gestaffelten Einträge aus den Seitenbächen – führten zu erheblichen Schäden in Mesocco, Soazza, Cama und Roveredo. Durch Auflandungen und Seitenerosion traten die Traversagna und die Moesa in Roveredo über die Ufer und überfluteten den linksufrigen Dorfkern von Roveredo, sodass mehrere Personen evakuiert werden mussten [20]. In der Folge wurden zahlreiche Seitenbäche mit Geschieberückhaltebecken ausgebaut und entlang der Moesa Schutzbauten zum Schutz der N13 und der Kantonsstrasse erstellt.

Hochwasser 2006: Das Ereignis führte in Mesocco und im Calancatal zu grossen Schäden. Im Calancatal wird dieses Ereignis zwischen einem HQ50 und einem HQ100 eingestuft. In der Moesa reduziert sich die Abflussspitze bei der Messstation Lumino auf ein HQ5 [20].



Abbildung 19: Schadensbilder der Hochwasserereignisse von 1951 und 1978

Links: Ereignis 1951
Zerstörter Dorfkern von Roveredo mit Bogenbrücke, die beim Ereignis 1951 ebenfalls zerstört wurde.

Rechts: Ereignis 1978
Dorfkern von Roveredo nach dem Hochwasser [19]

4.5.4 Prozessinteraktion Seitenbäche – Vorfluter

Im Jahr 2024 verursachte die Moesa – isoliert betrachtet – keine nennenswerten Schäden. Dort, wo es zu grösseren Erosionen, Ausbrüchen und in der Folge zu Schäden kam, waren Prozessinteraktionen zwischen Seitenbächen und Moesa ausschlaggebend. Dies war im Bereich der Einmündung des Ri d’Andoi und der Rià de la Molera der Fall. In beiden Fällen konnten ähnliche Ausprägungen festgestellt werden:

Ri d’Andoi (Soazza): Ausserordentlich grosse Geschiebemengen gelangten in ein bis zwei Schüben in die Moesa. Spuren auf dem Kegel belegen, dass das Geschiebe – aufgrund der in den 1980er Jahren ausgeführten Verbauungen im oberen Kegelbereich – kanalisiert bis in den unteren Kegelbereich transportiert wurde. Dadurch kam es zu einem konzentrierten Geschiebeeintrag in die Moesa, welcher zu einer abrupten Überlastung der Transportkapazität führte. In der Folge verlagerte sich die Moesa auf die rechte Seite – ein Phänomen, das in historischen Ereignisdokumentationen anderer Seitenbäche mehrfach belegt ist. Es ist anzunehmen, dass der Geschiebeeintrag durch den Ri d’Andoi zeitlich vor der Hochwasserwelle der Moesa auftrat, was die Überlastung begünstigte. Entlang eines rund 200 m langen Abschnitts traten erhebliche Erosionen auf. Die Nationalstrasse selbst wurde auf einer Länge von rund 100 m zerstört.

Abbildung 20: Prozessinteraktion Vorfluter Moesa beim Ereignis 2024

Links Ri d'Andoi und rechts Rià de la Molera (Quelle: Senkrechtbilder aus Rapid Mapping vom 28.6.2026 [1])



Solche Interaktionen zwischen Seitenbächen und Vorfluter sind auch aus dem Ereignisjahr 1834 bekannt und im Schadensbericht von Erlach-Escher [21] beschrieben.

Abbildung 21: Textausschnitt aus Schadensbericht von Erlach-Escher aus dem Jahr 1834 [21]

Der Bach des Val di Cama ergoss sich von der linken Seite herab mit mächtigen Stein- und Schuttmassen theils durch das Dorf, theils neben demselben vorbei, durch einen kleinen Mühlbach in die Moesa hinab. Die zwölf dort stehenden Häuser wurden mannshoch mit Steinen und Schlamm aufgefüllt; eine Frau konnte nur dadurch gerettet werden, daß man eiligst die eiserne Sprengel eines obren Fensters wegschaffte und sie durch die Oeffnung herauszog.

Sechs bis zwölf Fuß tiefe und eben so breite Furchen wurden in großer Zahl aufgerissen, und die am Abhang des fruchtbaren gegen die Moesa sich absenkenden alten Schuttkegels liegenden Güter verheert.

Die Moesa selbst wurde aufgestaut, bis die Gewalt ihrer Gewässer endlich die jetzt 8 bis 10 Fuß hohe schroff abgerissene Schuttmasse das Val Cama überwältigte, an der linken Seite zwei Häuser, mehrere Gärten und eine ziemlich breite Strecke des mit Weinreben bepflanzen Ufers wegspülte. Zugleich wurde die Brücke ganz, eine rechts an ihr liegende Kapelle halb fortgerissen; überdies stürzte sich die Moesa in ein altes, mit Ausnahme eines kleinen, zum Holzflößen dienenden Kanals, nun in Wiesengrund verwandeltes Bett, und wühlte dasselbe so tief auf, daß der völlig bedeckt gewesene Anstreb einer alten gewölbten Brücke (ponte piccolo) wieder ganz entblößt wurde. Durch das Beispiel ihres wackern Landammanns Tamoni ermuntert, haben die Einwohner bereits wieder den meisten Schutt aus dem Dorfe weggeschafft, viele der tiefen Furchen mit den Steinblöcken ausgefüllt, und durch Auftragung fruchtbarer Erde den Boden geebnet.

Beispielsweise ist dokumentiert, dass das Val Cama beim Ereignis von 1834 grosse Geschiebemengen führte und einen Teil des vermutlich heutigen Weilers Al Pont verschüttete. Zwölf Häuser wurden mannshoch mit Steinen und Schlamm bedeckt. Die Moesa wurde durch die eingetragenen Schuttmassen aufgestaut, bis das Hochwasser den Stau überwältigte und dabei zwei Häuser, Gärten und Kulturland mit Weinreben wegspülte.

- **Rückstauproblematik:** Die Moesa selbst verursachte 2024 keine wesentlichen Probleme. Jedoch führten unzureichend berücksichtigte Prozessinteraktionen am Ri d'Andoi zu negativen Rückstauwirkungen. Ein solches Verhalten ist in der Moesa auch bei verschiedenen historischen Ereignissen dokumentiert.
- **Prozessinteraktionen:** Kritische Prozessinteraktionen hängen stark von der Gleichzeitigkeit des Ereignisses (grosser Geschiebeeintrag Seitenbach und Hochwasserabfluss Vorfluter), von der Korngrössenzusammensetzung sowie dem Längsgefälle des Vorfluters ab. In welchem Ausmass diese Faktoren im Misox wirksam waren, wurde nicht im Detail untersucht.

5 Güte der Gefahrengrundlagen

Ereignisanalysen helfen, künftige Ereignisse besser zu verstehen und dadurch weitere Ereignisse bewerten zu können. Im Rahmen der Ereignisanalyse 2024 wurden dazu die bestehenden Gefahrengrundlagen, die Gefahrenkarten sowie die zugehörigen technischen Berichte analysiert.

5.1 Gefahrenbeurteilungen Wasser

Die Gefahrenkarten im Misox für den Prozess Wasser wurden im Zeitraum von 2000 bis 2023 erarbeitet. Ein Grossteil dieser Gutachten entstand im Anschluss an die Gefahren- und Risikobeurteilungen des ASTRA, Los 5 (2011). Die Dokumentation erfolgte nach dem Stand der Fachkunde und umfasste:

- einen technischen Bericht mit Beschreibung der angewandten Methodik,
- Faktenblätter zu den einzelnen Seitenbächen mit Angaben zu historischen Ereignissen, zu den Hydrologie- und Geschiebeszenarien sowie zur Wirkung der Schutzbauten, Schwachstellen und Wirkungsanalyse,
- die Gefahrenkarten für den Siedlungsbereich.

Die Dokumentation ist umfassend und enthält weitgehend alle relevanten Elemente zur Nachvollziehbarkeit der Gefahrenbeurteilung.

Mit Ausnahme der jüngsten Gefahrenbeurteilung aus dem Jahr 2023 in der Rià de Polon (Grono/Cama) liegen keine Intensitätskarten vor.

5.2 Vergleich Ereignis 2024 mit den Gefahrenkarten

Der Vergleich erfolgte durch die Gegenüberstellung der Gefahrenbeurteilungen mit den 2024 beobachteten Ereignisabläufen und Prozessräumen. Dabei gilt es zu beachten, dass das Ereignis vom Juni 2024 lediglich eine einzelne Realisierung von zahlreichen möglichen Szenarien darstellt, so dass eine abschliessende Beurteilung der Güte der Gefahrengrundlagen damit nicht möglich ist. Untersucht wurde,

- a) ob die Grundlagen der Szenarienbildung vollständig erfasst wurden,
- b) inwieweit die Ablagerungskubaturen 2024 mit den im technischen Bericht angegebenen Geschiebe-Szenarien deckungsgleich sind,
- c) wie die aus dem Ereignis abgeleiteten Prozessflächen und Intensitäten mit den Gefahrenflächen übereinstimmen.

a) Grundlagen zur Szenarienbildung vollständig

Die Bewertung der Ereignisszenarien erfolgte qualitativ, indem die technischen Berichte und Faktenblätter nach Aspekten durchsucht wurden, die für die Szenarienbildung im Rahmen einer Gefahrenbeurteilung relevant sind.

Die untersuchten Aspekte sind nachfolgend aufgelistet und orientieren sich an den Kriterien, welche auch bei der Ereignisanalyse des ASTRA, Teil Misox [13] geprüft wurden. Die entsprechenden Resultate sind in Abbildung 21 zusammenfassend dargestellt.

- Auslösendes Niederschlagsereignis: In den Gefahrenbeurteilungen 2011/2013 wurde vor allem das kurzzeitige Starkniederschlagsereignis anhand gängiger Abschätzverfahren hergeleitet. Eine Betrachtung eines langandauernden Niederschlagsereignisses fehlt, dürfte für das Misox jedoch weniger massgebend sein.
- Berücksichtigung Vorfeuchte: Dispositionsverstärkende Faktoren, wie sie beispielsweise 1834, 1978 und 2024 durch gesättigte Böden vorherrschten, werden nicht erwähnt.

- Vollständigkeit Prozessquellen: Beim Unwetter 2024 traten in 68 Seitenbächen Ereignisse auf, davon 57 im Siedlungsgebiet und damit innerhalb des Perimeters potenzieller Gefahrenkarten. Für über 80 % dieser 68 Prozessquellen lag bereits vor dem Ereignis eine Gefahrenbeurteilung vor. Daraus lässt sich schliessen, dass in den vergangenen Jahren die wesentlichen gefahrenkartenrelevanten Prozessquellen erfasst und beurteilt wurden.
- Prozessspuren: In den technischen Berichten werden Geländebegehungen erwähnt. Eine Beschreibung der wesentlichen Spuren sowie Fotos der Einzugsgebiete fehlen grösstenteils.
- Prozessinteraktionen: Die berücksichtigten Prozessinteraktionen beschränken sich vor allem auf Geschiebebeiträge aus den Rutschungen.
- Historische Ereignisse: Berücksichtigt wurden die bis zum Jahr 2013 in der Naturgefahrenatenbank StorMe erfassten Ereignisse. Im Ereigniskataster fehlten damals die Ereignisse von 1834 und 1978, zumindest für mehrere Bäche. Die bestehenden Luftbilder des Ereignisses von 1978 wurden nicht systematisch ausgewertet.
- Verbauungen: Der Schutzbautenkataster wurde ausgewertet und gemäss PROTECT beurteilt.

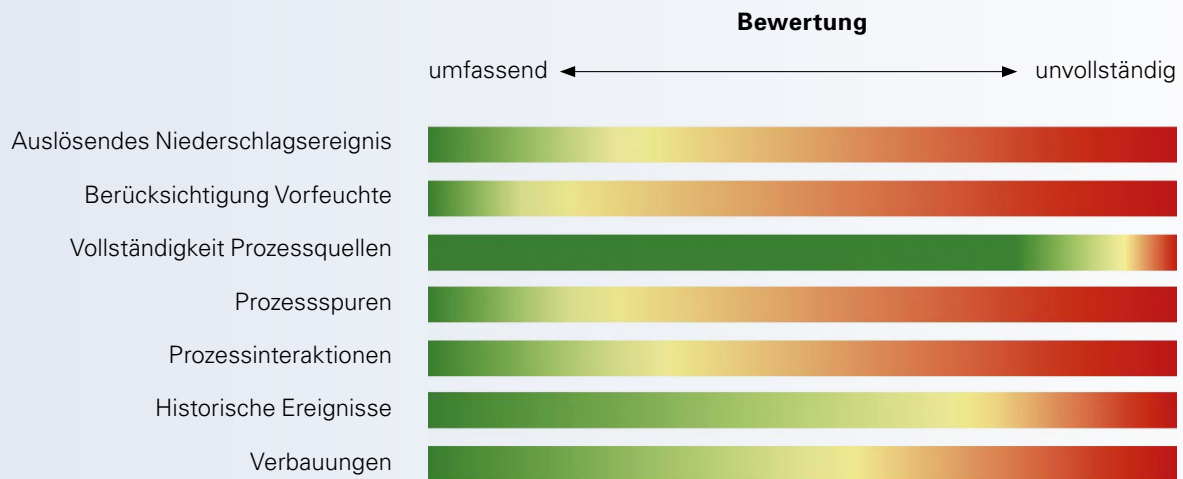


Abbildung 21: Einstufung Grundlagen zur Szenarienbildung

Einstufung der untersuchten Aspekte der Szenarienbildung für die Gefahrenbeurteilungen im MisoX. Hohe Grünanteile deuten auf umfassende Informationen, hohe Rotanteile auf lückenhafte Informationen hin (Quelle: ASTRA, 2026 [13])

- Die Grundlagen der Szenarienbildung kann teilweise als fundiert bewertet werden.
- Historische Ereignisse und bestehende Schutzbauten wurden weitgehend bewertet, während bei den prozessspezifischen Aspekten noch Lücken bestehen.
- Prozessinteraktionen mit Seitenrutschen und Rückstauproblematik sind unzureichend abgedeckt.
- Dispositionsverstärkende Faktoren wie Vorfeuchte und Schneeschmelze wurden kaum berücksichtigt, vermutlich aufgrund fehlender Datengrundlagen.

b) Geschiebeszenarien und Ablagerungsvolumen 2024 übereinstimmend

Die Bewertung der Geschiebeszenarien erfolgte durch eine qualitative Gegenüberstellung der Szenarien der Gefahrenkarte mit den Geschiebeangaben aus der Unwetterdokumentation [4]. In den technischen Berichten der Gefahrenkarten sind die Geschiebeszenarien für die Wiederkehrperioden T30, T100 und T300 ausgewiesen. In der Unwetterdokumentation [4] sind für jeden Bach die Ablagerungsvolumen sowie die Einstufung der Wiederkehrperiode der Ereignisse 2024 dokumentiert.

Diese Grundlagen machen eine qualitative Gegenüberstellung der theoretisch hergeleiteten Geschiebeszenarien mit den effektiven 2024 eingetretenen Ablagerungsvolumen möglich. Geschiebeangaben werden in der Regel in Bandbreiten angegeben. Für den Vergleich (Abbildung 22) wurden jeweils die Mittelwerte berücksichtigt.

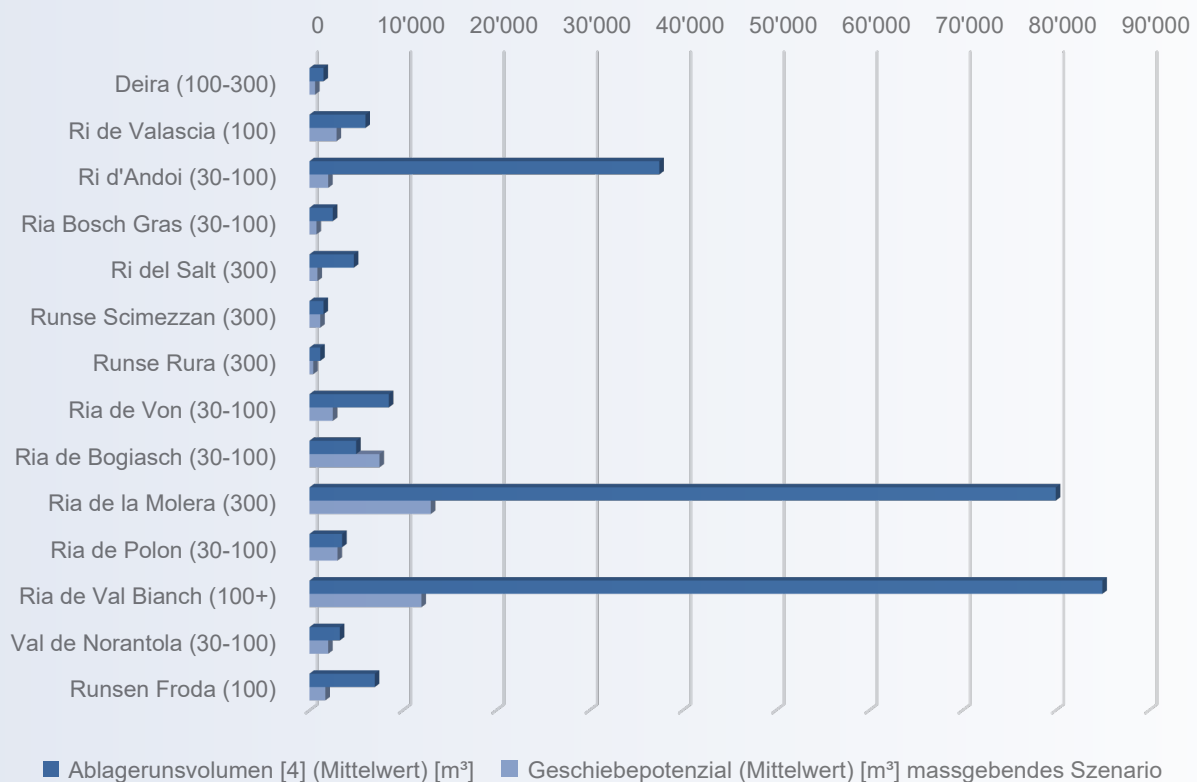


Abbildung 22 : Vergleich Geschiebeszenarien – Ablagerungsvolumen 2024

Der Vergleich erfolgte auf der gutachterlich eingeschätzten Wiederkehrperiode und Ablagerungsvolumen des Ereignisses gemäss [4], drei Prozessquellen (Recancin, Ri de la Rasiga, Rià de Rasch) sind nicht aufgeführt, weil dort Angaben fehlen.

- Die beim Ereignis 2024 mobilisierten Geschiebemengen waren häufig deutlich grösser als im Rahmen der Gefahrenkarten abgeschätzt.
- In einzelnen Fällen liegen die Abweichungen bei einem Faktor 5 bis 7. Solche Differenzen lassen sich nicht durch die bei Geschiebeabschätzung bestehenden Unschärfen erklären.
- Mögliche Erklärungsansätze für diese grossen Diskrepanzen dürften in der gewählten Bearbeitungstiefe und der fehlenden Berücksichtigung der Gebietsentwicklung über die Zeit begründet sein. Zudem darf nicht unterschätzt werden, dass bei Gefahrenbeurteilungen auch die Komponente «Mensch» einen nicht zu vernachlässigenden Einfluss hat.

Bearbeitungstiefe: Im Misox basierten viele Gefahrenkarten auf den ASTRA-Gefahren- und Risikobeurteilungen (Los 5, 2011), bei denen im selben Auftrag über 180 Bäche beurteilt wurden. Die Geschiebeszenarien wurden überwiegend GIS-basiert hergeleitet und durch Feldaufnahmen ergänzt. Ein solches Vorgehen wird oft angewendet, wenn eine hohe Anzahl Prozessquellen zu beurteilen ist. Der Detaillierungsgrad ist dadurch geringer als bei einem Gutachten für ein einzelnes Gerinne.

Entwicklung des System-Zustandes: Für die Festlegung der Geschiebefrachten werden Informationen aus dem Ereigniskataster berücksichtigt, Geodaten analysiert und Geländebegehungen durchgeführt. Feldbegehungen ermöglichen eine Beurteilung der aktuellen Verhältnisse in den Einzugsgebieten. Dabei ist das Wildbachsystem als dynamisches, sich veränderndes System zu verstehen. Neben der aktuellen Situation ist auch eine mögliche Entwicklung (ohne Auftreten von grösseren Ereignissen) zu beurteilen. Als Betrachtungszeitraum ist eine Zeitspanne zu wählen, die den raumplanerischen Aspekten entspricht. In der Fachwelt wird dafür in der Regel ein Horizont von rund 50 Jahren gesetzt.

Bei der Gefahrenbeurteilung aus den Jahren 2011–2023 lag der Fokus vermutlich zu stark auf dem damaligen IST-Zustand und auf vergangenen Ereignissen z. B. 1978, während der Gebietsentwicklung zu wenig Beachtung geschenkt wurde. Heute, nicht zuletzt aufgrund des jüngsten Ereignisses, ist offensichtlich, dass sich viele Einzugsgebiete im Misox innerhalb von wenigen Jahren wieder füllen können. Zudem stehen inzwischen wichtige Hilfsmittel, wie hochauflösende Luftbilder, deutlich einfacher und schneller zur Verfügung als noch vor einigen Jahren.

Faktor Mensch: Wildbachbeurteilungen sind komplex und erfordern ein breites Fachwissen, sowohl in theoretischer Form (Ausbildung), besonders aber in praktischer Form (Erfahrung). Trotz verschiedener Methoden zur Abschätzung von Geschiebefrachten ist die gutachterliche Komponente gross und erfordert Erfahrung. Begrenzte Möglichkeiten zur fachlichen Vertiefung oder zur kontinuierlichen Begleitung durch erfahrene Fachexperten – etwa aus zeitlichen oder finanziellen Gründen – können sich auf die Qualität auswirken.

c) Gefahrenkarten und Ereignisflächen übereinstimmend

Die Gegenüberstellung der Gefahrenkarte mit den Ereignisflächen 2024 beschränkte sich auf die räumliche Ausdehnung der Gefahrenflächen. Eine Beurteilung der Intensitäten war nur dort möglich, wo deutliche Unterschiede erkennbar waren. Für den Vergleich wurden die Ereignisflächen 2024 der Umhüllenden der Gefahrenbereiche gelb, blau und rot (ohne Restgefährdung) gegenübergestellt (vgl. Abbildung 23, links).

Für die Mehrheit der untersuchten Bäche zeigt sich, dass die Ereignisflächen in den Gefahrenkarten vollständig (9 Bäche) oder zumindest mehrheitlich (7 Bäche) erfasst sind. Lediglich bei der Rià de la Molera fand das Ereignis im Bereich der Restgefährdung statt.

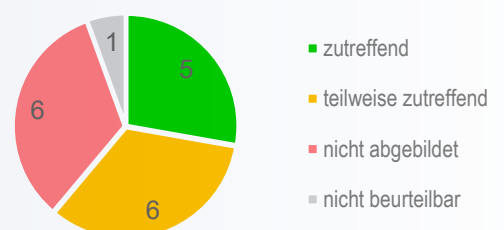
Während die räumliche Ausdehnung der Ereignisflächen in den Gefahrenflächen insgesamt gut abgebildet wurde, zeigten sich in mehreren Fällen unerwartet hohe Intensitäten. Lediglich bei fünf Bächen stimmten sowohl die betroffenen Gefahrenbereiche als auch die Intensitäten mit den tatsächlichen Beobachtungen überein (vgl. Abbildung 23, rechts).

Abbildung 23:
Vergleich der Ereignisfläche 2024 mit der Gefahrenkarte
Links wurde die räumliche Übereinstimmung überprüft, rechts erfolgte zusätzlich eine Abschätzung der Intensitäten.

Ereignisfläche durch Gefahrenkarte abgedeckt



Intensitäten aus Ereignisfläche durch Gefahrenkarte abgedeckt



- Der Vergleich der Ereignisflächen 2024 mit den Gefahrenflächen fällt insgesamt günstig aus. Interessant ist, dass in einigen Fällen trotz deutlich abweichender Annahmen zu den Geschiebeszenarien die nachfolgenden Prozessketten und die Prozessräume weitgehend zutreffend eingeschätzt wurden. Dies weist auf eine gewisse Robustheit der angewandten Methodik hin. Eine Ausnahme bildet die Rià de la Molera, bei der die Ereignisfläche deutlich grösser ausfällt und sogar über die Restgefährdung hinaus reicht.

5.3 Gesamtbewertung der Gefahrgrundlagen

Auf Grundlage aller in Kapitel 5.2 bewerteten Aspekte erfolgte eine gutachterliche Gesamtbeurteilung. Die Ergebnisse sind in Tabelle 5 dargestellt. Zur besseren Nachvollziehbarkeit sind in den Spalten D–G zuerst die Einzelbewertungen und anschliessend in Spalte H die Gesamtbeurteilung aufgeführt. Die Beurteilung in Spalte H beruht auf einer subjektiven Einschätzung.



Tabelle 5:
Validierung aus-
gewählter Gefahren-
karten aufgrund
des Ereignisses
Juni 2024

A	B	C	D	E	F	G	H
Gewässer	Gemeinde	WKP Ereignis 2024	Ereignisfläche innerhalb der GK abgebildet (ohne Restgefährdung)	Intensitäten des Ereignisses in GK abgebildet	Ablagerungsvolumen für massgebendes Geschiebeszenario erfasst	Prozesssprache korrekt	Gutachterliche Gesamtbeurteilung
Recancin	Mesocco	100	■	■	■	■	■
Deira	Mesocco	100-300	■	■	■	■	■
Ri de Valascia	Mesocco	100	■	■	■	■	■
Ri de la Rasiga	Soazza	30-100	■	■	■	■	■
Ri d'Andoi	Soazza	30-100	■	■	■	■	■
Rià Bosch Gras	Lostallo/Soazza	30-100	■	■	■	■	■
Rià de Rasch	Lostallo	300	■	■	■	■	■
Rià Bosch Gras	Lostallo	300	■	■	■	■	■
Runse Scimezzan	Lostallo	300	■	■	■	■	■
Runse Rura	Lostallo	300	■	■	■	■	■
Rià de San Giorg	Lostallo	100-300	■	■	■	■	■
Rià de Von	Lostallo	30-100	■	■	■	■	■
Rià de Bogiasch	Lostallo	30-100	■	■	■	■	■
Rià de la Molera	Lostallo	300	■	■	■	■	■
Rià de Polon	Grono/Cama	30-100	■	■	■	■	■
Rià de Val Bianch	Cama	100+	■	■	■	■	■
Val de Norantola	Cama	30-100	■	■	■	■	■
Runsen Froda	Cama	100	■	■	■	■	■

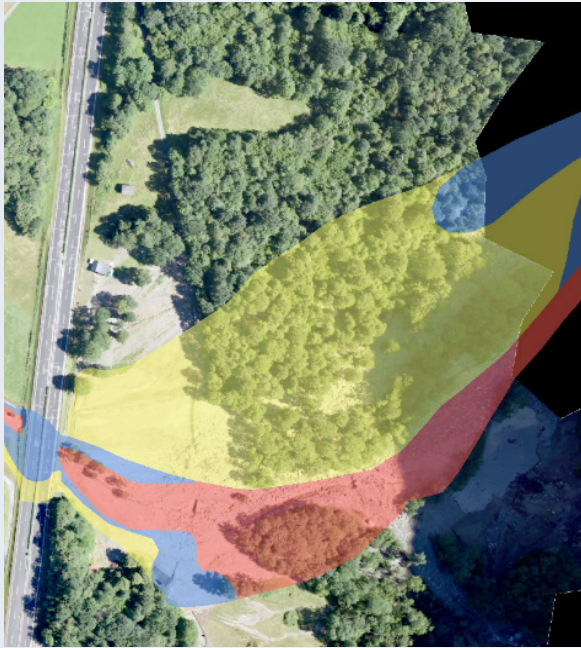
Legende:

■ zutreffend ■ teilweise zutreffend ■ nicht abgebildet ■ nicht beurteilbar

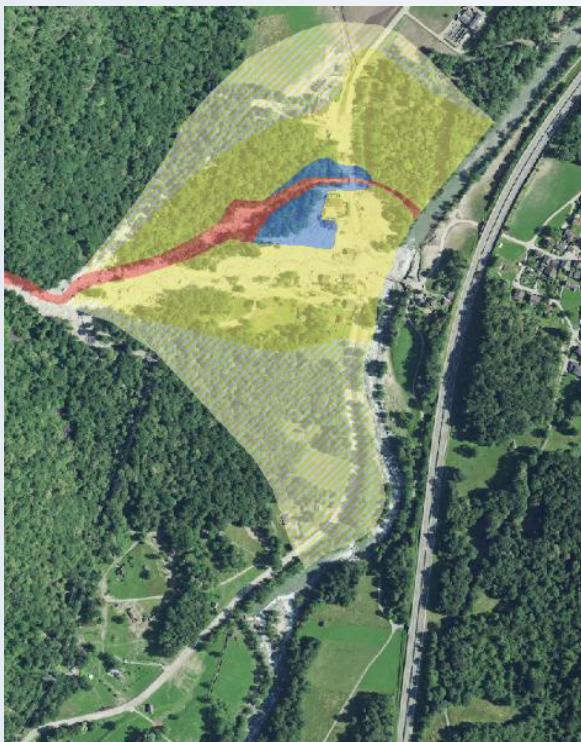
- Bei über **80%** der untersuchten 18 Bäche lagen die Ereignisflächen 2024 innerhalb der Umhüllenden der Gefahrenflächen (Spalte D).
- Die **räumliche Ausdehnung** der Ereignisflächen wurde insgesamt gut erfasst. In mehreren Fällen traten jedoch **unerwartet hohe Intensitäten** auf. Bei nur rund einem Drittel der Bäche stimmten die betroffenen Gefahrenbereiche und die Intensitäten mit den Ereignisflächen überein (Spalte E).
- Eine mögliche Ursache für die Abweichungen der Intensitäten liegt bei den zugrunde gelegten **Geschiebeszenarien**. Sie wurde in beinahe allen untersuchten Bächen teils deutlich unterschätzt (Spalte F).
- Die **Prozessansprache** war mehrheitlich korrekt, wenn auch wenig differenziert (Spalte G). So wurden beispielsweise bei der Rià de Valascia Rutschungen nicht berücksichtigt (oder nicht ausgewiesen).
- Der **Gesamtvergleich** zeigt eine annähernd gleichmässige Verteilung: Je etwa ein Drittel der Bäche wird als «gut», ein Drittel als «mässig» und ein Drittel als «ungenügend» beurteilt (Spalte H).

Rià del Salt (Lostalio)	WKP Ereignis 2024: 300-jährlich	Gesamtbeurteilung: gut
		
<p>Das Ereignis 2024 hat sich innerhalb der ausgeschiedenen Gefahrenflächen und den dort abgebildeten Prozessintensitäten abgespielt. Sowohl die betroffenen Gefahrenbereiche als auch die Intensitäten waren mit den tatsächlichen Beobachtungen konsistent. Erwähnenswert ist, dass die Prozessräume trotz abweichender Annahmen in den Geschiebe-Grundszenerarien dennoch zutreffend eingeschätzt wurden.</p>		

*Tabelle 6: Vergleich Gefahrenkarte und Ereignisausdehnung für drei ausgewählte Beispiele
Links sind die Gefahrenkarten, rechts die Ereignisflächen mit den StorMe Aufnahmen dargestellt;
dunkelbraun = Übermürung, hellbraun = Überflutung. (Quellen: Orthophoto aus Rapid Mapping
22.7.24, swisstopo [1], StorMe-Aufnahmen Juli/August 2024 [2])*



Der Vergleich der Ereignisfläche und der Gefahrenkarte zeigt eine teilweise Übereinstimmung. Allerdings wurden beim Ereignis 70'000 - 100'000 m³ Geschiebe abgelagert, während dem beim entsprechenden Szenario der Gefahrenkarte 9'000 - 15'000 m³ erwartet wurde. Diese erheblichen Geschiebemengen führen zu einer hohen Prozessintensität, die in der Gefahrenkarte nicht abgebildet ist. Die massive Geschiebeablagerung im zentralen gelben Gefahrenbereich entspricht einer starken Intensität.



Sowohl die räumliche Ausdehnung als auch die Intensität der Ereignisse wurden unterschätzt. Hauptursache dafür waren häufig deutlich grössere Geschiebemengen. Diese hohen Geschiebefrachten führten nicht nur zu stärkeren Intensitäten, sondern verursachten auch Ausbrüche, an vermeintlich unerwarteten Stellen. Die tatsächlich betroffene Fläche war grösser (in der Restgefährdung) und die Intensitäten lagen deutlich über den Angaben der Gefahrenkarten.

6 Schadensdokumentation

6.1 Datengrundlagen

Die monetäre Schadenerfassung wurde durch den Gesamtkoordinator der Region (vgl. 10.3) zusammengetragen und laufend aktualisiert. Als Grundlage dienten Angaben verschiedener kantonaler Stellen (AWN, TBA, ALG), der kantonalen Gebäudeversicherung, der Elementarschadenskasse, des ASTRA, des Regionalen Führungsstabs sowie der Wasserkraftwerkbetreiber.

Erfasst wurden die direkten Schäden (Sach-, Infrastruktur-, Wald- und Landwirtschaftsschäden sowie Interventionskosten). Dabei wurden sowohl beitragsberechtigte als auch nicht beitragsberechtigende Instandstellungskosten berücksichtigt. Nicht einbezogen wurden indirekte Kosten wie Betriebsunterbrüche der Wasserkraftwerke oder Ertragsausfälle in der Landwirtschaft und spätere Sanierungen und Projekte. Eine Ausnahme bildet das Wasserbauprojekt in der Fraktion Sorte, welches in der Gesamtschätzung aufgeführt ist.

6.2 Schadensübersicht und Schadensschwerpunkte

Charakteristisch für das Unwetterereignis 2024 im Misox waren die zahlreichen Murgänge aus den Seitenbächen, die grosse Materialmengen ins Tal transportierten. Bestehende Rückhaltebecken konnten teils grössere Schäden verhindern, waren jedoch nur begrenzt in der Lage, die anfallenden Geschiebemengen vollständig zurückzuhalten. Mehrere Häuser wurden vollständig zerstört, viele weitere beschädigt. Zudem waren diverse Infrastrukturen wie Strassen, Schutzbauten und Leitungen sowie Landwirtschaftsflächen und Waldgebiete betroffen. Besonders stark traf es das mittlere Misox: Die höchsten Schadenssummen fielen in der Gemeinde Lostalio an, gefolgt von Soazza und Cama.

In Lostalio ist das Murgangereignis in der Rià de la Molera hervorzuheben, das den orografisch rechten Teil von Sorte verschüttete. Drei Wohnhäuser, ein Stall sowie eine Garage wurden zerstört, weitere Gebäude wurden unbewohnbar. Zwei Personen kamen ums Leben, eine Person gilt seitdem als vermisst.



Abbildung 24: Ein Murgangereignis in die Rià de la Molera verschüttete einen Teil der Ortschaft Sorte (Quelle: Foto Censi, 2024)

In Soazza, bei Buffalora, kam es infolge des Geschiebeeintrags durch den Ri d'Andoi zu einer Gerinneverlagerung der Moesa. In der Folge wurde die Fahrbahn der Nationalstrasse zerstört.



Abbildung 25: Beim Murgangereignis im Ri d' Andoi kam es zur Prozessinteraktion mit der Moesa. (Quelle: AWN, Helikopterflug vom 22. 6. 2026)

Insgesamt wurden im Misox rund 70 Hektaren landwirtschaftliche Nutzfläche im Talboden mit Schlamm, Geröll und Holz verschüttet, was einige Landwirtschaftsbetriebe in existenzielle Schwierigkeiten brachte.

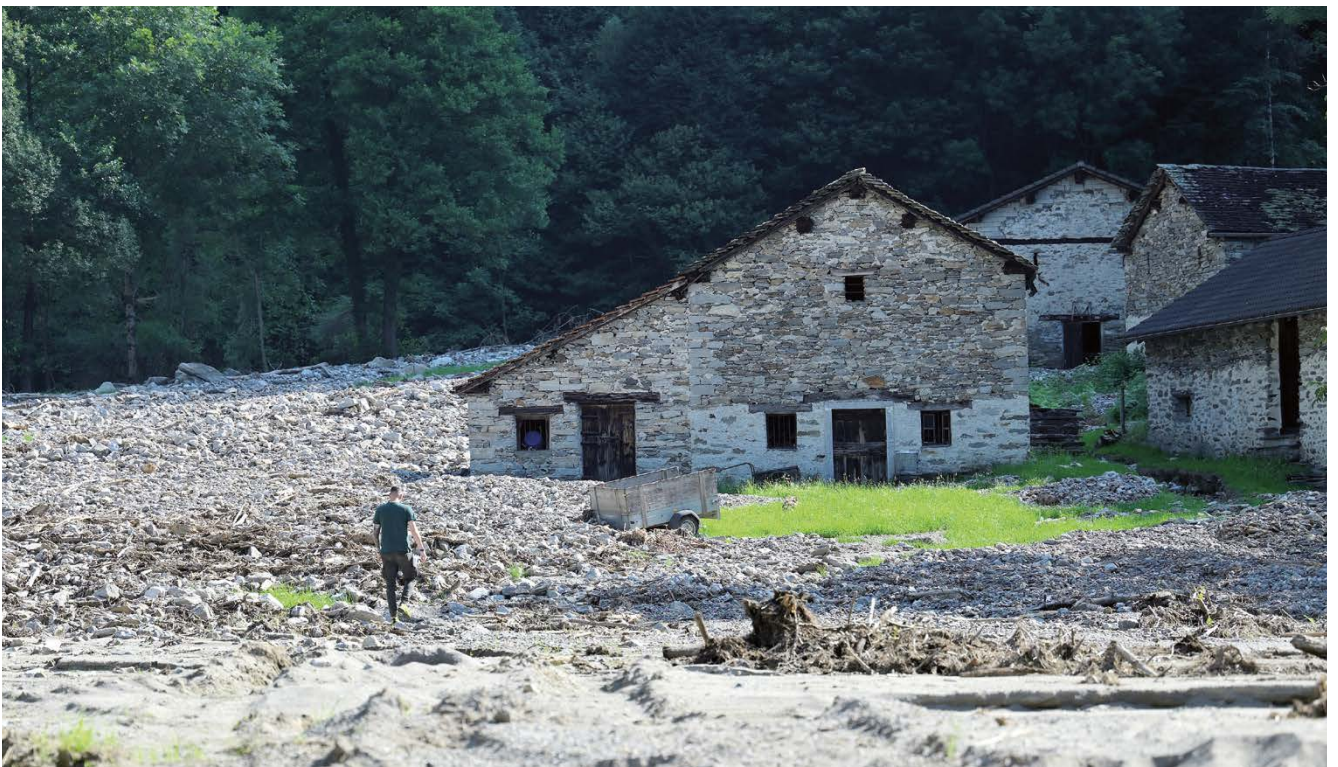


Abbildung 26: Flächige Übersarung durch den Rià de Von bei Corsetano, Lostalio (Quelle: Foto Censi, 2024)

Das Ereignis verursachte vor allem Schäden an Infrastruktur und Gebäuden. In der Naturgefahrendatenbank (StorMe) sind für 61 der 68 aktiven Seitenbäche entsprechende Schäden erfasst. Die Abbildung 27 zeigt die Zuordnung der in StorMe definierten Schadenskategorien.

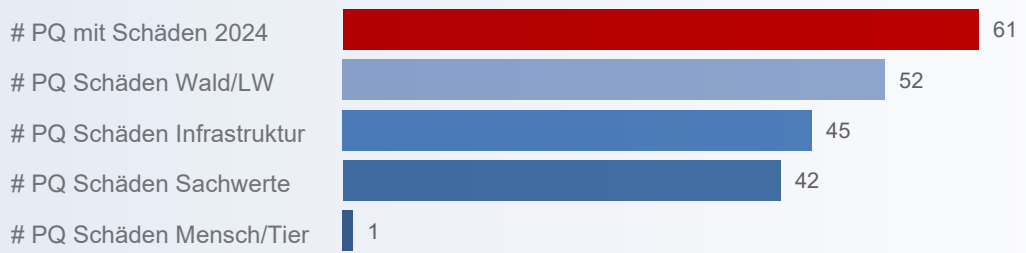


Abbildung 27: Anzahl Prozessquellen mit Schäden aufgeführt nach Schadenskategorie (Quelle: StorMe, September 2025)

6.3 Gesamtkosten Unwetterschäden

Das Unwetter vom 21. Juni 2024 verursachte einen materiellen Gesamtschaden in der Höhe von rund 84 Mio. Franken.

Die Aufteilung der Schäden nach Kategorien (Abbildung 28) zeigt, dass mit einem Anteil von 46% beziehungsweise knapp 40 Mio. Franken die grössten Schäden bei den Schutzbauten zu verzeichnen sind.

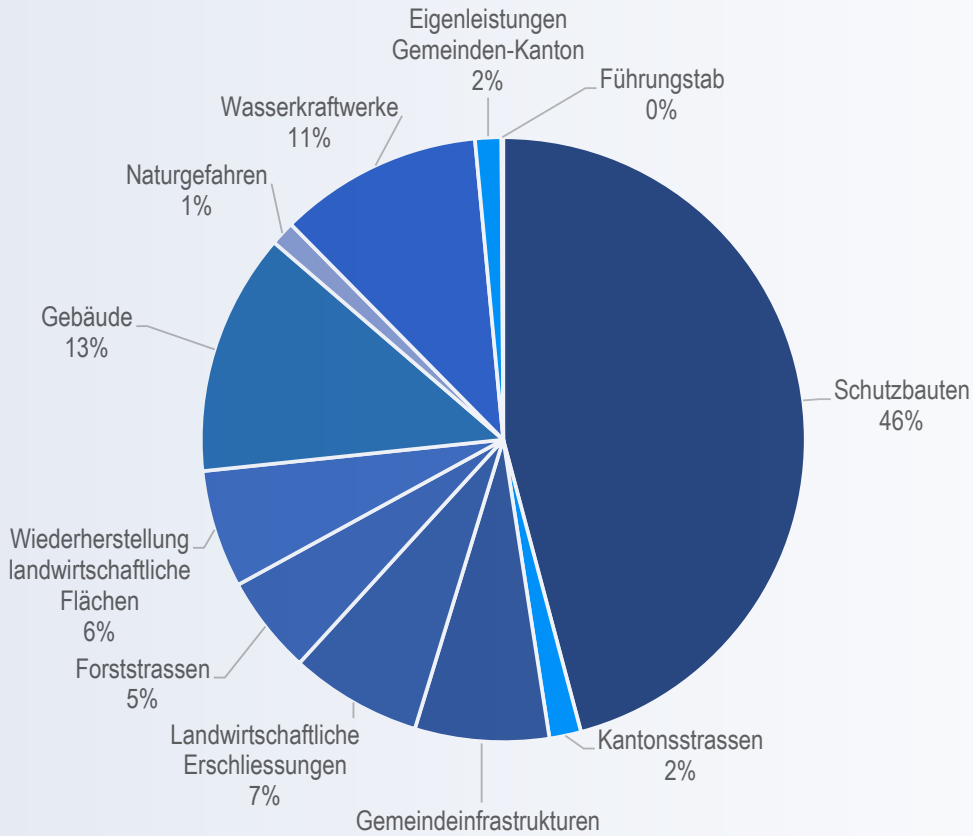


Abbildung 28: Aufteilung der Schadenskategorien am Gesamtschaden Unwetter MisoX, 21. 6. 2024

In diesen rund 40 Mio. Franken sind die Sofortmassnahmen der Gemeinden und des TBA enthalten (z. B. Leerung der Geschiebesammler und Instandstellung) sowie das wasserbauliche Folgeprojekt an der Rià de la Molera der Fraktion Sorte, die durch das ASTRA ausgeführten Arbeiten samt Strasseninstandsetzung N13 in Buffalora bei Soazza als auch ein Grossteil der forstlichen Sofort- und Instandstellungsmassnahmen, die gemäss kantonalem Waldgesetz durch das AWN umgesetzt wurden (vgl. Kapitel 7). Die Kostenaufstellung für die Position «Schutzbauten» ist in Tabelle 7 dargestellt.

Schutzbauten	Kostenschätzung
Sofortmassnahmen Gemeinden	CHF 9'939'500
Sofortmassnahmen Tiefbauamt GR	CHF 4'260'500
Folgeprojekt Schutzbauten Sorte	CHF 8'400'000
Astra	CHF 16'430'000
Armasuisse	CHF 220'000
Total Schutzbauten	CHF 39'250'000

Tabelle 7: Kostenaufteilung der Schutzbauten (ca. 40 Mio.)

Gebäudeschäden machten 13 % (ca. 11 Mio. Franken) aus (Abbildung 28). Ebenfalls hohe Schadenskosten entstanden bei den Wasserkraftwerken Elin (Lostallo, Grono) sowie beim Kraftwerk der Axpo, die zusammen 11 % der Gesamtschäden oder über 9 Mio. Franken ausmachen.

Die Räumung und Instandstellung der Landwirtschaftsflächen, der landwirtschaftlichen Strassen, der Forststrassen sowie der Gemeindeinfrastruktur ist mit Anteilen von 5–7 % oder 4.5–6 Mio. Franken in etwa gleich stark vertreten. Die Instandsetzung der beschädigten Kantonsstrassen machte 2 % (rund 1.7 Mio. Franken) aus.

Zusätzlich entstanden Kosten für den Führungsstab (rund 80'000 Franken) sowie für diverse Naturgefahrengutachten (1.1 Mio. Franken).

6.4 Vergleich mit früheren Ereignissen

Das Schadensausmass des Ereignisses erinnert stark an die Unwetter vom 7. August 1978. In der Tages-Anzeiger-Ausgabe vom 22. August 1978 wird eine Gesamtschadenssumme von mindestens 50 Mio. Franken genannt. Diese Zahl ist zwar nicht direkt mit jener von 2024 (84 Mio. Franken) vergleichbar. Teuerungsbereinigt liegen diese geschätzten Schadenskosten mit etwas mehr als 80 Mio. Franken in derselben Grössenordnung wie jene des Unwetters vom 21. Juni 2024.

- Das Unwetter 2024 verursachte massive Schäden an Infrastruktur, Gebäuden, Landwirtschaft und Wald. Besonders betroffen waren die Gemeinden Lostallo, Soazza und Cama.
- Viele Seitenbäche führten Murgänge. Die vorhandenen Rückhaltebecken konnten Schäden nur teilweise begrenzen. In Sorte zerstörte die Rià de la Molera Häuser und forderte Todesopfer.
- Der Gesamtschaden umfasst rund 84 Mio. Franken wobei die grössten Kosten bei Schutzbauten (46%), Gebäuden (13%) und Kraftwerken (11%) liegen.
- Das Schadensausmass ist vergleichbar mit dem Unwetter 1978 (teuerungsbereinigt ca. 80 Mio. Franken) und verdeutlicht die Periodizität solcher Ereignisse.

Schäden von 50 Millionen allein im Misox

Die Unwetterkatastrophe vom 7. August hat in der Südschweiz Schäden von mehreren Dutzend Millionen Franken angerichtet. Während die Räumungsarbeiten weitergehen, ersuchte der Tessiner Staatsrat private und öffentliche Organisationen um Spenden. ©Freiburger Nachrichten 18.08.1978



Zerstörte Talstrasse im Misox ©Freiburger Nachrichten 15.11.1980

Bernardino-Route ab morgen befahrbar

©Walliser Bote 18.08.1978

Auch Teil der Güterbahn verschwindet

Rest der Mesocco-Bahn ist gefährdet

Beim schweren Unwetter vom 7. August 1978 wurde die noch von Güterzügen befahrene Schmalspurstrecke im Misox zwischen Cama und Mesocco schwer beschädigt. ©Berner Tagwacht 09.01.1979

Freiwillige gesucht

(sda) Die schweren Schäden, die das Unwetter vom 7./8. August 1978 in

©NZZ 07.05.1980

Wiederaufbau ist in vollem Gange

©Thuner Tagblatt 10.08.1978

Spendenaufwurf gestartet

Unwetter im Misox verursacht 38 Millionen Schaden – Tote gefunden

©srf 27.06.2024



© swi 24.06.2024

Nach dem Hochwasser im Misox: Die A 13 dürfte bis zu vier Wochen lang gesperrt bleiben

©srf 27.06.2024

A13 in Mesocco früher wieder befahrbar als gedacht

©20min 28.06.2024

190 Menschen kamen nach Lostallo, um aufzuräumen

©20min 20.07.2024

Das Misox rechnet mit Wiederaufbaukosten von 84 Millionen Franken

©swi 03.07.2025

1978

Abbildung 29:
Zeitungsberichte zu den Unwettern August 1978 (oben) und Juni 2024 (unten) im Misox (Quelle: geo7, 2025 [12])

2024

7 Sofort- und Instandstellungsmassnahmen

Ein rasches Handeln war erforderlich, um Schäden durch weitere Ereignisse zu verhindern. An der Sitzung vom 28.06.2024 zwischen dem AWN und TBA wurde daher beschlossen, die Sofortmassnahmen im Rahmen des Waldgesetzes abzuwickeln. Erste Aufnahmen der Einzugsgebiete aus der Rapid Mapping Befliegung zeigten viele Hangmuren und Rutschungen. Dies war ein wesentlicher Beweggrund, die Sofortmassnahmen im Rahmen eines forstlichen Projekts umzusetzen.

Gestützt auf den Artikel 24 des kantonalen Waldgesetzes konnten die Gemeinden sofort tätig werden und erforderliche Bewilligungen bei Bedarf nachträglich im Sommer 2025 einholen.

7.1 Zwei forstliche Projekte

Die forstlichen Sofortmassnahmen zur provisorischen Sicherung und die anschliessenden Wiederherstellungsarbeiten wurden in zwei Projekten gemäss kantonalem Waldgesetz umgesetzt: das Projekt «Sofortmassnahmen Unwetter Misox» (SOMA) für Schutzbauten und das Projekt «Ripristino danni maltempo del 21.6.2024 strade forestali in Mesolcina» (INFRA) für Forststrassen.

7.1.1 Räumungsarbeiten

Unmittelbar nach dem Ereignis wurden die Zufahrtswege instand gestellt und die Abflussprofile wiederhergestellt, um einen kontrollierten Abfluss des Wassers zu gewährleisten. Anschliessend begann die Leerung der Geschiebesammler, deren Funktionalität aufgrund der grossen Materialmengen teils stark eingeschränkt war.

7.1.2 Materialdeponie

Der fehlende Deponieraum stellte sich als zentrales Problem heraus. Schon früh zeigte sich, dass die abzuführenden Materialmengen erheblich waren. Eine erste Schätzung ging von 250'000 bis 300'000 m³ Material aus. Keine Deponie im Tal war in der Lage, dieses Volumen aufzunehmen.

Eine Evaluation möglicher Deponiestandorte erfolgte durch das AWN in Zusammenarbeit mit dem Amt für Natur und Umwelt (ANU). Dabei erwies sich das Gebiet «Gagna de Sort» auf der orografisch linken Talseite südöstlich von Sorte als geeigneter Standort. Das Material sollte derart eingebaut werden, dass mehrere Schutzdämme (bestehend aus den bergseitig verstärkten Böschungen der zwei Deponien) entstehen, welche die Fraktion Sorte künftig vor möglichen Murgängen aus dem Val del Bianch schützt.

Im Rahmen der Umsetzung waren unter anderem folgende Herausforderungen zu bewältigen:

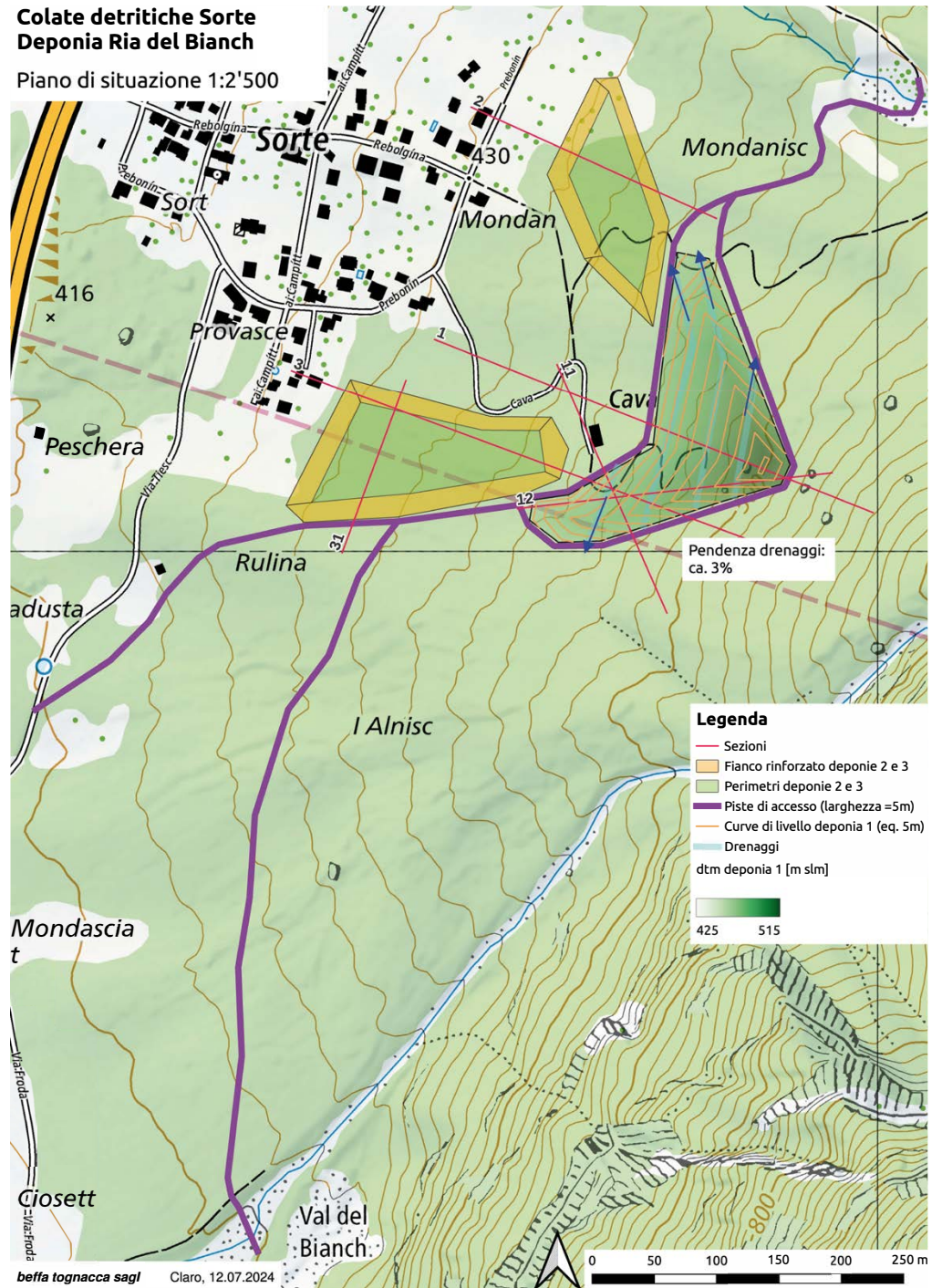
- **Logistik:** Eine zentrale Frage war die Sicherstellung des Materialtransports zur Baustelle, ohne das Dorf durch Lastwagenverkehr zusätzlich zu belasten. Dies wurde durch den Ausbau und die Verlängerung der bereits bestehenden Zufahrtspiste zum Auffangdamm des Ri de Rebolgin erreicht.
- **Eignung des Materials als Schutzbauwerk:** Um die Stabilität des geplanten Dammes zu gewährleisten, wurde das Material geotechnisch geprüft. Ziel war es, ungeeignete Materialien auszuschliessen, welche die Bauwerksstabilität beeinträchtigt hätten.
- **Schwemmh Holz:** Die enormen Mengen an Schwemmh Holz stellten eine zusätzliche Herausforderung dar, da dieses nicht in den Schutzdamm eingearbeitet werden konnte. Das Holz wurde an einen zentralen Standort transportiert, dort zu Holzschnitzel verarbeitet und an Heizkraftwerke verkauft. Als Nebenprodukt der Holzschnitzelaufbereitung entstand zudem Pflanzenerde.

Bereits drei Monate nach dem Unwetter konnte mit dem Einbau des Materials in der Deponie «Gagna de Sort» begonnen werden. Nach insgesamt elf Monaten war der Grossteil des Materials verarbeitet.

Abbildung 30:
Projektplan Deponie
«Gagna de Sorte»
oberhalb von Sorte
(Gemeinde Lostallo)

**Colate detritiche Sorte
Deponia Ria del Bianch**

Piano di situazione 1:2'500



Die Deponie mit
Kapazitäten für 300'000 m³
Material bildet gleichzeitig
einen Schutzdamm für Sorte.
(Quelle: AWN, 2025)



7.1.3 SOMA-Projekt – Schutzbauten

Sämtliche Massnahmen zur Wiederherstellung der Sicherheit in Siedlungsgebieten sowie an kommunalen und kantonalen Infrastrukturen wurden in das SOMA-Projekt integriert, das zu 80 % von Kanton und Bund finanziert wurde.

Jedes einzelne Objekt wurde mit Vertretungen des AWN sowie des BAFU besprochen. Dabei wurde festgelegt, ob und inwieweit es durch Forstbeiträge subventioniert werden kann. Grundlage dafür bildeten die Programmvereinbarungen im Umweltbereich 2020–2024 des BAFU. Eine zentrale Frage war die Abgrenzung zwischen dringend notwendigen Sofortmassnahmen sowie Massnahmen im Rahmen allfälliger Folgeprojekte.

Insgesamt wurden 35 Objekte in sechs Gemeinden definiert, die als Sofortmassnahmen im Rahmen des Projekts SOMA ausgeführt werden konnten. Dabei wurden verschiedene Hauptarbeiten umgesetzt:

- Entnahme von Geschiebe und Schwemmh Holz aus bestehenden Geschiebesammlern
- Wiederherstellung der Abflussquerschnitte in den Gerinnen
- Instandstellung beschädigter Schutzbauten (z. B. Uferverbauungen, Sammler)
- Errichtung einer Deponie für grosse Geschiebemengen mit Schutzfunktion (Gagna de Sort)

Übersicht der umgesetzten Hauptmassnahmen nach Anteilen

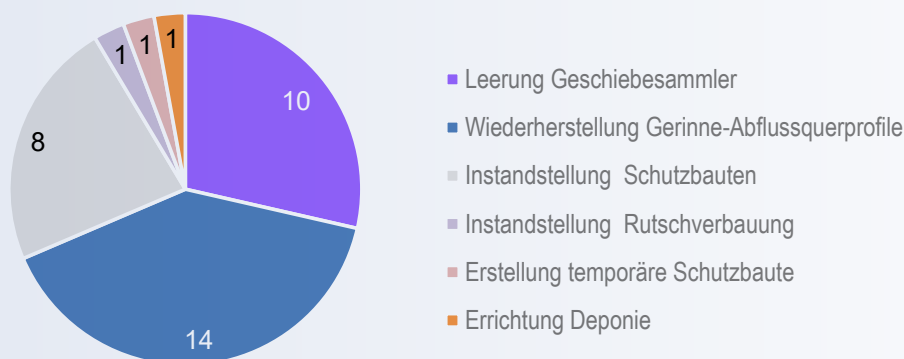


Abbildung 31:
Übersicht der
durchgeführten
Hauptmassnahmen.

Die Arbeiten wurden von qualifizierten Fachpersonen beaufsichtigt. Bei Bedarf wurden Geologen und Geologinnen sowie eine Umweltbaubegleitung beigezogen. Bei spezifischen wasserbaulichen Fragen fand ein fachlicher Austausch mit der Abteilung Wasserbau des TBA statt.

Während der Umsetzung der Sofortmassnahmen wurde ein Umweltbericht erstellt, der als Grundlage für die erforderlichen Umweltmassnahmen diente. Aufgrund der grossflächigen Schäden und der neu entstandenen vegetationsfreien Flächen kommt der Neophytenbekämpfung eine zentrale Bedeutung zu.

Nach rund eineinhalb Jahren waren 34 der 35 im Projekt enthaltenen Objekte abgeschlossen. Bei einem Objekt (Rià de San Giorg in Lostalio) verzögerte sich der Baustart aufgrund einer Einsprache gegen die Vergabe der Arbeiten um mehrere Monate bis anfangs 2026. Der Abschluss sämtlicher Bauarbeiten ist jedoch bis Ende 2026 vorgesehen. Die Umweltmassnahmen, insbesondere die Bekämpfung von invasiven Neophyten, werden bis Ende 2030 fortgesetzt. Diese Arbeiten werden allerdings nicht mehr über Sofortmassnahmen finanziert.

Die Gesamtkosten des forstlichen SOMA-Projekts [15] belaufen sich auf 14.2 Mio. Franken. Sie umfassen die Sofortmassnahmen, die Realisierung der Deponie «Gagna de Sort», die Projektierung verschiedener Objekte sowie die Umweltbaubegleitung (vgl. Abbildung 32).

Zusammensetzung der Projektkosten (14.2. Mio Franken) in [%]

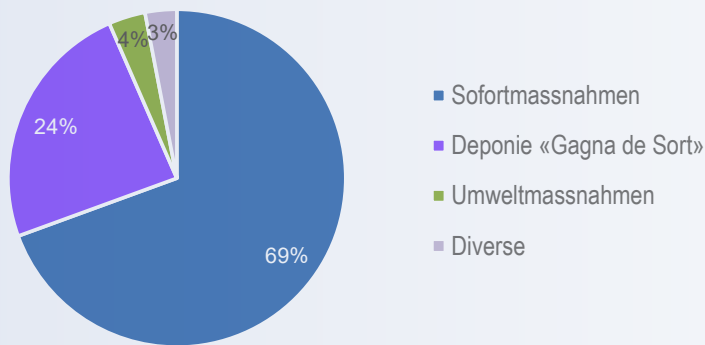


Abbildung 32:
Kostenverteilung für
das Projekt «Sofort-
massnahmen Unwetter-
schäden im Misox
vom 21. 6. 2024»

7.1.4 INFRA-Projekt – Forststrassen

Das Ereignis 2024 betraf nicht nur den Talboden, sondern verursachte auch erhebliche Schäden in Hanglage an den Forststrassen und Wanderwegen. In Roveredo, Lostalio, Soazza und Mesocco wurden das forstliche Strassennetz auf einer Gesamtlänge von rund 35 km an mehreren Stellen beschädigt.

Unmittelbar nach dem Ereignis wurden Arbeiten zur Öffnung dieser Zufahrten eingeleitet, da der Zugang zur Bewirtschaftung der Alpen sowie zu den Wasserkraftwerken sichergestellt werden musste. Die Arbeiten wurden zügig umgesetzt, sodass die Strassen bereits im Herbst 2024 zumindest provisorisch für den Verkehr wieder freigegeben werden konnten.

Auch hier wurde beschlossen, ein einheitliches Projekt für alle beteiligten Gemeinden zu erstellen, um die Planung und den Genehmigungsprozess zu vereinfachen und zu beschleunigen. Das Projekt INFRA umfasste sechs Strassennetze in vier Gemeinden mit 51 einzelnen Massnahmen und einem Kostenvoranschlag von 4 Mio. Franken.

Ziel war es, die Zufahrten wieder auf den Zustand vor dem Unwetter zu bringen und, wo möglich, das Entwässerungssystem zu verbessern und auszubauen, um besser auf künftige Ereignisse dieser Grössenordnung vorbereitet zu sein. Die Arbeiten befinden sich in der Ausführungsphase und sollen bis 2027 abgeschlossen sein.

7.1.5 Projektverwaltung

Von Anfang an zeigte sich, dass die administrative und finanzielle Abwicklung der beiden Projekte aufwändig ist. Im Projekt SOMA weist jedes der 35 Objekte eine eigene Kostenaufteilung zwischen den Gemeinden, dem TBA und dem ASTRA auf. Aus diesem Grund wurde entschieden, jedes Objekt separat zu verbuchen und die Gemeinde Lostalio als zentrale Zahlstelle für sämtliche Rechnungen einzusetzen. Die Subventionen wurden direkt an die Gemeinde Lostalio ausbezahlt; anschliessend übernahm Lostalio die Verteilung der Restkosten an die betroffenen Gemeinden. Auf diese Weise konnte die gesamte finanzielle Abwicklung deutlich vereinfacht werden. Dieses Vorgehen war möglich, weil der Kanton der Gemeinde Lostalio die finanziellen Beiträge bereits vor der formellen Projektgenehmigung zusicherte und diese regelmässig auszahlte.

- Die unmittelbaren Räumungs- und Wiederherstellungsmassnahmen konnten als Sofortmassnahmen gemäss **Art. 24 des kantonalen Waldgesetzes** umgesetzt werden. Die erforderlichen Bewilligungen wurden nachträglich im Sommer 2025 eingeholt.
- Das **Deponieren** von grossen Materialmengen stellte eine erhebliche Herausforderung dar. Die bestehenden Deponien waren für solch grosse Ereignisse nicht ausgelegt.
- Die **Deponie «Gagna de Sort»** löste das Problem des fehlenden Deponieraums, indem Schutzdämme mit Doppelfunktion (Materialdeponie und Murgangschutz für Sorte) erstellt werden konnten.
- Im Projekt **SOMA** zur Wiederherstellung von Schutzbauten wurden 35 Objekte in sechs Gemeinden realisiert. Die Gesamtkosten von 14.2 Mio. Franken wurden zu 80 % durch Bund (35 %) und Kanton (45 %) finanziert. Das Projekt stellte in kurzer Zeit die Sicherheit in den betroffenen Gebieten wieder auf das Niveau vor dem Unwetter her.
- Die Notwendigkeit einer **Umweltbaubegleitung** wurde im SOMA-Projekt erst spät im Rahmen der Ämtervernehmlassung erkannt. Die Umweltbaubegleitung sollte bei Projekten dieser Grössenordnung von Beginn an einbezogen werden, um ökologische Aspekte frühzeitig zu berücksichtigen.
- Im Projekt **INFRA** zur Wiederinstandstellung der Forststrassen wurden 51 Massnahmen auf rund 35 km Strassennetz in vier Gemeinden mit einem Kostenrahmen von 4 Mio. CHF umgesetzt.
- Zur Vereinfachung der finanziellen Abwicklung diente die Gemeinde Lostallo als **zentrale Zahlstelle** für sämtliche Rechnungen und Subventionen.
- Der **Projekterfolg** beruht auf der engen und koordinierten Zusammenarbeit zwischen Gemeinde, Kanton und Bund.

7.2 Chronologie Genehmigungsprozesse auf Amtsstufe

Die nachfolgende Auflistung fasst die wesentlichen Meilensteine des Genehmigungsprozesses auf Amtsebene nochmals zusammen.

28.6.2024	<p>Startsitzung Sofortmassnahmen Moesano (AWN/TBA)</p> <p>Anlässlich der Startsitzung zu den Sofortmassnahmen wurden die organisatorischen und rechtlichen Rahmenbedingungen für die Umsetzung der Massnahmen besprochen und festgelegt:</p> <p>Die Umsetzung der Sofortmassnahmen wird durch das AWN koordiniert. Ein Gesamtkoordinator RFI wird vorgeschlagen, um die Abstimmung zwischen Gemeinden, kantonalen Ämtern, Bundesstellen sowie weiteren Infrastrukturbetreibern sicherzustellen. Es wurde entschieden, dass die Abwicklung der Sofortmassnahmen über das Waldgesetz und nicht über das Wasserbaugesetz erfolgt.</p>
3.7.2024	<p>Bewilligung zur Ausführung der Sofortmassnahmen gemäss KWaG Art. 24. Unwetter Moesano durch das AWN</p> <p>Einverständniserklärung durch das AWN zur Ausführung der durch das Unwetter verursachten Sofortmassnahmen gemäss KWaG Art. 24. Die Kosten der Massnahmen können zu maximal 80% durch Bund und Kanton subventioniert werden. Die Massnahmen sollen unverzüglich realisiert und die Projektgenehmigung nachgelagert eingeholt werden.</p>
5.7.2024	<p>Departementsverfügung über 1 Mio. Franken zur Finanzierung der Sofortmassnahmen</p> <p>Zur Finanzierung der Sofortmassnahmen wird den betroffenen Gemeinden Mesocco, Soazza, Lostalio, Cama und Grono gestützt auf das KWaG Art. 49 Abs. 1 ein Beitragskredit von insgesamt 1 Mio. Franken zugesichert.</p>
3.7.2024	<p>Vereinbarung zur Übernahme der Gesamtkoordination des Projektes durch das AWN zwischen den betroffenen Gemeinden und dem Kanton Graubünden</p> <p>Der Gesamtkoordinator ist für die Bildung von Teilprojekten mit effizienten Schnittstellen verantwortlich. Er ist zwingend im Führungsstab eingebunden und steht in engem Austausch mit den zuständigen kantonalen Amtsstellen (ANU, TBA, ALG, ARE usw.). Zudem koordiniert er die Zusammenarbeit mit dem BAFU und dem ASTRA.</p>
Juli/August 2024	<p>Abgrenzung der beitragsberechtigten Sofortmassnahmen gemäss NFA Handbuch BAFU oder Folgeprojekten</p>
11.9.2024	<p>Gemeinsame Begehung der Schadensplätze durch BAFU und AWN zur Präzisierung der Abgrenzung zwischen Sofortmassnahmen und Folgeprojekten</p>
15.10.2024	<p>Bewilligung eines Nachtragskredits von 5 Mio. Franken zum regulären Budget des AWN für Schutzbauten zur Finanzierung der Sofortmassnahmen durch den Grossen Rat</p>
10.12.2024	<p>Einreichung des Bauprojekts SOMA (Sofortmassnahmen Unwetter Misox 21.6.2024) zur kantonalen Ämtervernehmlassung sowie zur öffentlichen Auflage in den betroffenen Gemeinden</p>
2.7.2025	<p>Regierungsbeschluss Genehmigung des SOMA-Projektes</p>
3.7.2025	<p>Einreichung des SOMA-Projekts beim BAFU durch das AWN zur Subventionierung (KV 14.2 Mio. Franken)</p>
24.7.2025	<p>Subventionsverfügung des BAFU für das SOMA-Projekt mit einem Bundesbeitrag von 35 % der anrechenbaren Kosten in der Höhe von 14 Mio. Franken</p>

8 Wirksamkeit von Schutzbauten

Mehrere der vorhandenen technischen Schutzbauten im Misox wurden in den Jahren nach dem Unwetter 1978 als Reaktion auf das Ereignis realisiert. Insgesamt wurden an 21 Seitenbächen in allen Gemeinden (ausser San Vittore) waserbauliche technische Schutzmassnahmen umgesetzt (Abbildung 33).

Ein wesentlicher Treiber war der Schutz der neu gebauten Nationalstrasse N13. Knapp die Hälfte dieser Massnahmen wurden über Projektmittel der N13 finanziert (rote Punkte mit schwarzem Rand in Abbildung 33). Der Fokus dieser Massnahmen richtete sich primär auf den Schutz der Fahrbahn und deren Unterhaltspereimeter und weniger auf das gesamte Gerinne.

Schutzbauten als Reaktion auf 08.1978



Prozessquelle	Gemeinde	Art der baulichen Massnahmen
Ri d'Anzon	Mesocco	Stabilisieren – Sperren im Einzugsgebiet
Lavina	Mesocco	Zurückhalten – Geschiebefang Durchleiten – Sohlen- und Ufersicherung Umleiten – Ableitung in Ri del Bess
Ri del Bess	Mesocco	Stabilisieren – Sperren im Einzugsgebiet
Gei	Mesocco	Zurückhalten – Auffangbecken Stabilisieren – Sperren
Ri de Verbi	Soazza	Durchleiten – Ablaufkanal oberhalb N13
Rià de la Rasiga	Soazza	Stabilisieren – einzelne Schwellen Durchleiten – Wuhrmauer
Val Buiach	Soazza	Durchleiten – Bachfassung, Kanalisation
Pradel	Soazza	Durchleiten – Bachfassung, Kanalisation
Ri d'Andoi	Soazza	Durchleiten – Bachgerinne, Ablenkdamme
Ri da Buffalora	Soazza	Durchleiten – Kanalisierung mit Blocksatz
Rià del la Montogna	Soazza, Lostallo	Durchleiten – gepflasterter Ablaufkanal bei Moesamündung
Rià Bosch Grass	Soazza, Lostallo	Zurückhalten – Geschiebefang
Rià de Rasch	Lostallo	Zurückhalten – Geschiebefang
Rià di Mondan	Lostallo	Zurückhalten – Geschiebefang
Rià de San Giorg	Lostallo	Zurückhalten – Vergrösserung Auffangraum und Damm
Rià de la Molera	Lostallo, Grono	Zurückhalten – Geschiebefang Durchleiten – Kanal Moesa
Rià de Val Bianch	Lostallo, Cama	Zurückhalten – Ablagerungsraum Durchleiten – Kanalisierung auf Kegel
Rià de Polon	Grono, Cama	Zurückhalten – Geschiebesammler
Ronchitt	Grono	Zurückhalten – Schuttfang
Calancasca	Grono, Roveredo	Durchleiten – neue Schwellenkronen, Unterfangungen und Blockverbau
Val Traversagna	Roveredo	Durchleiten – Wuhrerhöhung und neue Wuhr links

Abbildung 33:
Prozessquellen bei denen
als Folge des Ereignisses
1978 Schutzbauten
erstellt wurden

Quelle: geo7, 2025 [12] und
Registerkarten TBA (2025),
Seitenbäche Misox mit Infor-
mationen zu den Schutzbauten
und ausgewählten Ereignissen.

Viele dieser Schutzbauten wurden bei nachfolgenden Ereignissen – insbesondere im Jahr 2024 – einer Belastungsprobe unterzogen. Auswertungen zeigen, dass die Wirksamkeit der 21 untersuchten Schutzbauwerke nicht in allen Gerinnen gegeben war (vgl. Tabelle 8 [12]). Da seit 1978 nicht in allen Gerinnen relevante Ereignisse aufgetreten sind, ist eine abschliessende Beurteilung der Wirksamkeit nur eingeschränkt möglich.

Bei vier Gerinnen – der Rià de Rasch, der Rià de San Giorg, der Rià de la Molera und der Rià de Val Bianch – wurde das Ereignis als 300-jährliches Ereignis eingestuft. Bei diesen Gerinnen kam es zu teils grösseren Schäden, was jedoch nicht erstaunt, da die Massnahmen in der Regel auf 100-jährliche Ereignisse ausgelegt waren.

Bei drei weiteren Gerinnen – dem Ri d'Andoi, der Rià de la Rasiga sowie der Rià Bosch Grass – wurde das Ereignis als nicht ausserordentlich eingestuft. Dennoch waren die Schutzbauten deutlich überlastet. Teilweise sind die Schäden auch auf Ausbrüche oberhalb der bestehenden Bauwerke zurückzuführen.

Prozessquelle	Gemeinde	Ziel und Art der baulichen Massnahmen	Projekt	Einschätzung der Wirkung
Ri d'Anzon	Mesocco	Stabilisieren – Sperren im Einzugsgebiet		unsicher – 2024 kein Ereignis, 2006 Ereignis mit Schäden
Lavina	Mesocco	Zurückhalten – Geschiebefang Durchleiten – Sohlen- und Ufersicherung Umleiten – Ableitung in Ri del Bess	N13	unsicher – kein Ereignis nach 1978 dokumentiert
Ri del Bess	Mesocco	Stabilisieren – Sperren im Einzugsgebiet	Integralprojekt	unsicher – kein Ereignis nach 1978 dokumentiert
Gei	Mesocco	Zurückhalten – Auffangbecken Stabilisieren – Sperren	N13	unsicher, evtl. nicht ausreichend – Ereignis 2024 kleiner als 1978, dennoch Ausuferungen und Schäden oberhalb des Sammlers
Ri de Verbi	Soazza	Durchleiten – Ablaufkanal oberhalb N13	N13	nicht ausreichend – 2024 Übersarung mit Schäden
Rià de la Rasiga	Soazza	Stabilisieren – einzelne Schwellen Durchleiten – Wuhrmauer	Integralprojekt	nicht ausreichend – Ausbrüche 2024
Val Buiach	Soazza	Durchleiten – Bachfassung, Kanalisation	N13	nicht ausreichend – 2024 Verkläusung und Übersarung
Pradel	Soazza	Durchleiten – Bachfassung, Kanalisation	N13	nicht ausreichend – 2019 und 2024 Ereignisse mit Übersarungen und Schäden
Ri d'Andoi	Soazza	Durchleiten – Bachgerinne, Ablenkdamme	N13	nicht ausreichend – 2019 und 2024 Ereignisse mit Ausuferungen, Geschiebeeintrag in die Moesa und Schäden an der Nationalstrasse
Ri de Buffalora	Soazza	Durchleiten – Kanalisierung mit Blocksatz	N13	unsicher – kein Ereignis seit 1978 dokumentiert
Rià de la Montogna	Soazza, Lostalio	Durchleiten – gepflasterter Ablaufkanal bei Moesamündung	N13	unsicher – kein Ereignis nach 1978 dokumentiert
Rià Bosch Grass	Soazza, Lostalio	Zurückhalten – Geschiebefang	Integralprojekt	nicht ausreichend – Ausbruch oberhalb des Sammlers möglich. 2024 Sammler verfüllt.
Rià de Rasch	Lostalio	Zurückhalten – Geschiebefang	Integralprojekt	nicht ausreichend – 2024 Ablagerungen im Sammler sowie unterhalb. Sammler wurde vermutlich verfüllt und überströmt.
Rià di Mondan	Lostalio	Zurückhalten – Geschiebefang	Integralprojekt	nicht ausreichend – 2024 ist der Auffangraum überlaufen. Ausbrüche oberhalb denkbar.
Rià de San Giorg	Lostalio	Zurückhalten – Vergrösserung Auffangraum und Damm		nicht ausreichend – 2024 ist der Auffangraum überlaufen, orogr. rechter Damm des Sammlers versagte.
Rià de la Molera	Lostalio, Grono	Zurückhalten – Geschiebefang Durchleiten – Kanal Moesa	Integralprojekt	nicht ausreichend – 2024 Sammler verfüllt und Ausbrüche oberhalb Sammler.
Rià de Val Bianch	Lostalio, Cama	Zurückhalten – Ablagerungsraum Durchleiten – Kanalisierung auf Kegel	N13	nicht ausreichend – Ausbrüche oberhalb Ablagerungsraum denkbar.
Rià de Polon	Grono, Cama	Zurückhalten – Geschiebesammler	Integralprojekt	deutliche Wirkung beim Ereignis 2024. Aber Ausbrüche oberhalb Sammler sind denkbar.
Ronchitt	Grono	Zurückhalten – Schuttfang	Integralprojekt	unsicher – keine Ereignisse dokumentiert
Calancasca	Grono, Roveredo	Durchleiten – neue Schwellenkronen, Unterfangungen und Blockverbau	Integralprojekt	unsicher – 2024 kein Ereignis im Misox dokumentiert
Val Traversagna	Roveredo	Durchleiten – Wurherhöhung und neue Wuhr links	Integralprojekt	unsicher – nach 1978 kein Ereignis dokumentiert

Tabelle 8: Schutzbauten als Reaktion auf das Ereignis von 1978 und die Einschätzung der Wirkung (Quelle: geo7, 2025 [12])

- Als Reaktion auf das Ereignis 1978 wurden an 21 Prozessquellen und in allen Gemeinden (mit Ausnahme von San Vittore) Schutzbauten erstellt.
- Die Wirkung dieser 21 Schutzbauten beim Ereignis 2024 kann nicht abschliessend beurteilt werden. Ein erster Blick zeigt jedoch, dass es in 11 Gerinnen trotz Schutzbauten zu bedeutenden Schäden kam.

9 Massnahmenplanung Rià de la Molera

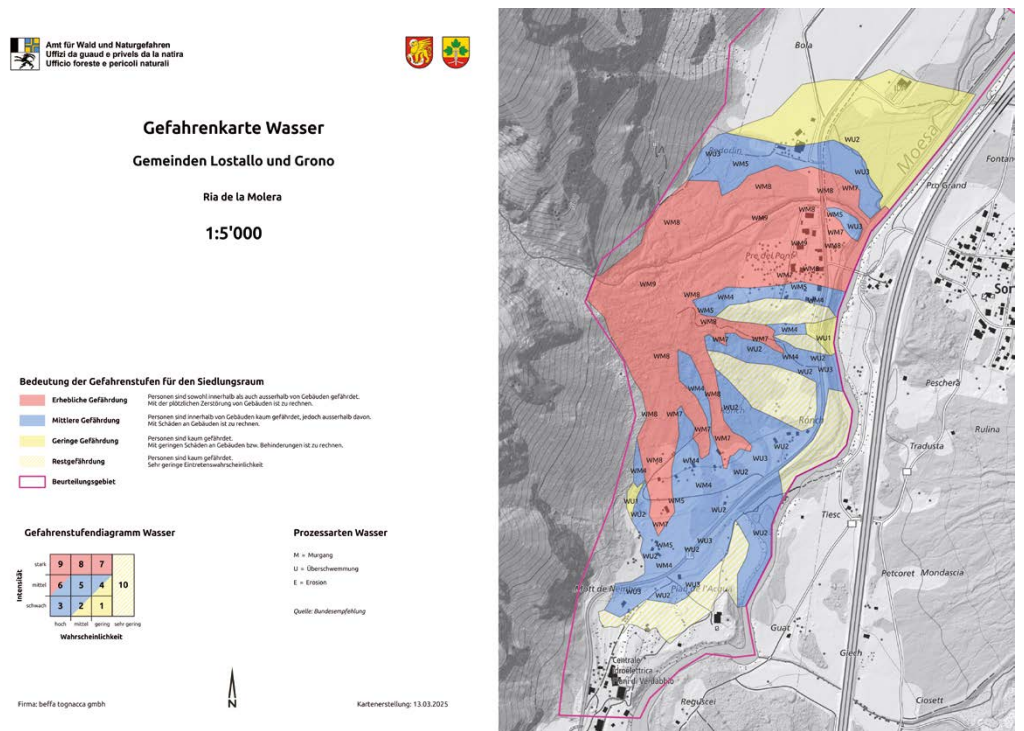
Besonders stark betroffen war die Fraktion Sorte in Lostallo, wo Murschübe aus der Rià de la Molera Menschenleben forderten und mehrere Wohnhäuser unbewohnbar machten. Das Volumen der Ablagerungen wurde auf rund 80'000 m³ geschätzt, bei einer maximalen Höhe von rund 5 m. Die grössten abgelagerten Blöcke erreichten Abmessungen von bis zu 8×6×5 m. In der Moesa kam es aufgrund des Geschiebeeintrages zu einem teilweisen Rückstau.

Seit dem Ereignis im Juni 2024 sind die Bewohnerinnen und Bewohner von Sorte evakuiert. Die Gemeinde Lostallo hat unmittelbar nach dem Ereignis eine Planungszone für das betroffene Gebiet erlassen. Für die Gemeinde beziehungsweise die Fraktion Sorte war es daher von zentraler Bedeutung, die Frage einer möglichen Rückkehr zeitnah zu klären. Im Fokus stand dabei die zukünftige Entwicklung der Fraktion, insbesondere die Beurteilung, ob eine Wiederbesiedlung möglich ist und ob bauliche Schutzmassnahmen technisch realisierbar, wirtschaftlich tragfähig sowie landschaftsverträglich umgesetzt werden können.

9.1 Neubeurteilung Gefahrensituation

Aufgrund der Ausnahmesituation wurde die Neubeurteilung der Gefahrenkarte der Rià de la Molera den übrigen rund 90 Gefahrenkartenrevisionen vorgezogen. Die überarbeitete Gefahrenkarte lag im März 2025 vor und weist im besiedelten Gebiet neu grossflächige Bereiche mit starker bis mittlerer Gefährdung aus. Betroffen sind neben der Gemeinde Lostallo auch der südliche Kegelbereich auf dem Gemeindegebiet von Grono (vgl. Abbildung 34).

Abbildung 34:
Gefahrenkarte Wasser
Rià de la Molera (Gemeinde
Lostallo und Grono)
Der nördliche Kegelbereich
mit der Fraktion Sorte gehört
zur Gemeinde Lostallo, der
südliche zur Gemeinde Grono.
(Quelle AWN, März 2025)



9.2 Variantenstudie und Vorprojekt

Auf Basis der neuen Gefahrenbeurteilung liess die Gemeinde Lostallo eine Variantenstudie zu möglichen Schutzmassnahmen erstellen. Die Arbeiten erfolgten in enger Zusammenarbeit zwischen Gemeinde, Fachplaner, TBA (Abteilung Wasserbau) und BAFU.

Die Studie zeigte, dass nebst der raumplanerischen Massnahme (Umsiedlung) auch technische Schutzmassnahmen auf dem Kegel der Rià de la Molera machbar und kostenwirksam umsetzbar sind. Grundsätzlich kamen drei Massnahmenstrategien in Betracht:

- Massnahmen zur kontrollierten Ablenkung von Murgängen
- Massnahmen zum Rückhalt von Murgängen
- Raumplanerische Massnahme (Umsiedlung)

Auf Grundlage dieser Typen wurden insgesamt sieben Varianten ausgearbeitet.

1. **Variante 1** ein Ablenkdamm ohne Verlegung des Bachlaufs
2. **Variante 1-bis** zwei Ablenkdämme ohne Verlegung des Bachlaufs
3. **Variante 1-R** ein Ablenkdamm mit Verlegung des Bachlaufs
4. **Variante 1-bis-R** zwei Ablenkdämme mit Verlegung des Bachlaufs
5. **Variante 2-S** Rückhaltebecken am linken Ufer
6. **Variante 2-D** Rückhaltebecken am rechten Ufer
7. **Variante 3** Umsiedlung

Für alle Varianten wurde mittels EconoMe eine Kosten-Nutzen-Analyse durchgeführt. Die berechneten Nutzen-Kosten-Verhältnisse liegen zwischen 0.7 und 1.4 und zeigen, dass bauliche Massnahmen wirtschaftlich umsetzbar sind. Als wirtschaftlich günstigste Lösung erwies sich Variante 1, ein Ablenkdamm ohne Anpassung des Bachlaufs.

Um die Variantenbewertung nicht ausschliesslich auf das Nutzen-Kosten-Verhältnis abstützen, wurde zusätzlich eine Bewertungsmatrix mit weiteren Kriterien (Technik, Politik, Wirtschaft und Umwelt) erstellt. Auch aus dieser Bewertungsmethode ging die Variante 1 als Bestvariante hervor (Tabelle 9). Im August 2025 wurde das Vorprojekt dem BAFU zur Stellungnahme eingereicht.

	Variante 1	Variante 1-bis	Variante 1-R	Variante 1-bis-R	Variante 2-S	Variante 2-D	Variante 3
Grundszenario	3.5	3.0	3.0	3.0	2.0	-1.5	1.0
Szenario Technik	5.2	5.2	5.6	6.0	5.2	2.4	2.8
Szenario Politik	4.0	4.0	3.6	4.0	4.0	1.2	0.0
Szenario Wirtschaft	4.4	2.8	2.8	2.0	-0.4	-6.0	-0.4
Szenario Umwelt	0.4	0.0	0.0	0.0	-0.8	-3.6	1.6
Mittelwert	3.5	3.0	3.0	3.0	2.0	-1.5	1.0

Tabelle 9:
Zusammenfassung der Bewertung der vier Kategorien für die sieben Massnahmenvarianten
Niedrige Werte sowie Grüntöne stehen für eine positive Bewertung, während hohe Werte beziehungsweise Rot-töne auf eine negative Bewertung hinweisen.
(Quelle: beffa tognacca 2025 [22])

9.2.1 Variantenentscheid

Die im Vorprojekt ausgearbeiteten sieben Varianten wurden zwischen der Gemeinde Lostallo und den kantonalen Ämtern (TBA, ARE, ANU) sowie der kantonalen Gebäudeversicherung eingehend diskutiert und mit einem definierten Kriterienkatalog bewertet. Frühzeitig wurde auch der Dialog mit den Direktbetroffenen gesucht und ihnen wurden alle möglichen Varianten präsentiert.

Die Variante Umsiedlung erwies sich schnell als schwierig umsetzbar, insbesondere weil die Bereitstellung neuer Bauzonen aus raumplanerischer Sicht kaum realisierbar ist. Aufgrund der offenen rechtlichen Fragen sowie der Unsicherheit bezüglich der Planbarkeit wurde von der Umsiedlungsvariante abgesehen. Die Varianten mit Geschieberückhalt bedeuteten einen erheblichen Landschaftseingriff, zeigten bezüglich Robustheit und Überlast Grenzen auf und wurden daher ebenfalls nicht weiterverfolgt. Für die Gemeinde standen zudem die zu erwarteten Kosten stark im Vordergrund. Am Ende sprachen sich sowohl die Gemeinde Lostallo als auch der Kanton für die Variante 1 aus.

Neben den wirtschaftlichen Vorteilen überzeugte die Variante 1 vor allem durch die Ausbaufähigkeit des Schutzsystems. Bei Bedarf können zusätzliche Massnahmen auf dem Gemeindegebiet von Grono wie z. B. ein sekundärer Schutzdamm realisiert werden.

9.2.2 Stellungnahme BAFU

Bereits im Oktober 2025 nahm das BAFU zum Vorhaben Stellung und stimmte der Variante 1 «Ablenkdamm ohne Verlegung des Bachlaufs» aus wasserbaulicher Sicht zu. Es wurde bestätigt, dass es sich um ein Einzelprojekt handelt, das durch den Bund verfügt wird. Die Festlegung der Bundesbeiträge von mindestens 35% wird jedoch erst im Rahmen der Genehmigung des Bauprojektes erfolgen.

9.2.3 Grundsatzentscheid Gemeinde

Nach dem positiven Entscheid des Bundes wurde das Vorhaben an der Gemeindeversammlung vorgestellt und über den Kredit zur Ausarbeitung des Bauprojektes abgestimmt. Mit der Zusage hat sich die Bevölkerung von Lostalio für die Variante «Verbauung» und gegen die Variante «Umsiedlung» entschieden. Daraufhin wurde das Auflageprojekt [23] ausgearbeitet und im Frühling 2026 zur Ämtervernehmlassung eingereicht.

9.3 Bauprojekt

Das Projekt sieht den Bau eines Ablenkdamms vor, der Murgänge gezielt nach Süden in Richtung Moesa umlenkt und dadurch die Fraktion Sorte schützt. Der bestehende Bachlauf der Rià de la Molera bleibt für gewöhnliche Hochwasserereignisse mit Geschiebeführung über einen Durchlass im Damm erhalten. Beim Auftreten von Murgängen wird der Gerinneklass verkleinert und das Geschiebe wird entlang des Ablenkdamms abgeleitet. Zusätzlich sind Schutzmassnahmen an der Böschung der Nationalstrasse vorgesehen, um mögliche Erosionsschäden bei gleichzeitigen Ereignissen in der Moesa und der Rià de la Molera zu verhindern.

Der Ablenkdamm ist so dimensioniert, dass Murgänge mit einer Wiederkehrperiode von 100 Jahren vollständig abgeleitet werden können. Bei einem 300-jährlichen Ereignis ist ein Überfließen am Ende des Damms möglich. Dadurch kann das natürliche Ablagerungsgebiet besser genutzt werden. Das Siedlungsgebiet von Lostalio ist dadurch nicht gefährdet. Die Gefährdungssituation im südlichen Teil des Schwemmkegels (Gemeinde Grono) bleibt unverändert. In Absprache mit der Gemeinde Grono wurde die Option eines Sekundärdamms nicht weiterverfolgt.

Die Kosten des Auflageprojektes belaufen sich auf rund 8.5 Mio. Franken. Das berechnete Kosten-Nutzen-Verhältnis von 1.1 bestätigt die Wirtschaftlichkeit des Projektes.

9.4 Projektgenehmigung und voraussichtliche Projektrealisierung

Nach Abschluss der Ämtervernehmlassung und der Stellungnahme des BAFU wird die kantonale Regierung das Vorhaben voraussichtlich beschliessen, den kantonalen Subventionsbeitrag festlegen und beim Bund die Subventionsverfügung beantragen.

Nach Erhalt der Mittelzusicherung von Bund und Kanton, wird die Gemeinde Lostalio über ihren Restkostenanteil abstimmen. Aufgrund der Betroffenheit nach dem Unwetter 2024 darf von einer Annahme des Kredits ausgegangen werden. Bei einem reibungslosen Verlauf des Verfahrens ist der Baubeginn für Anfang November 2026 vorgesehen.

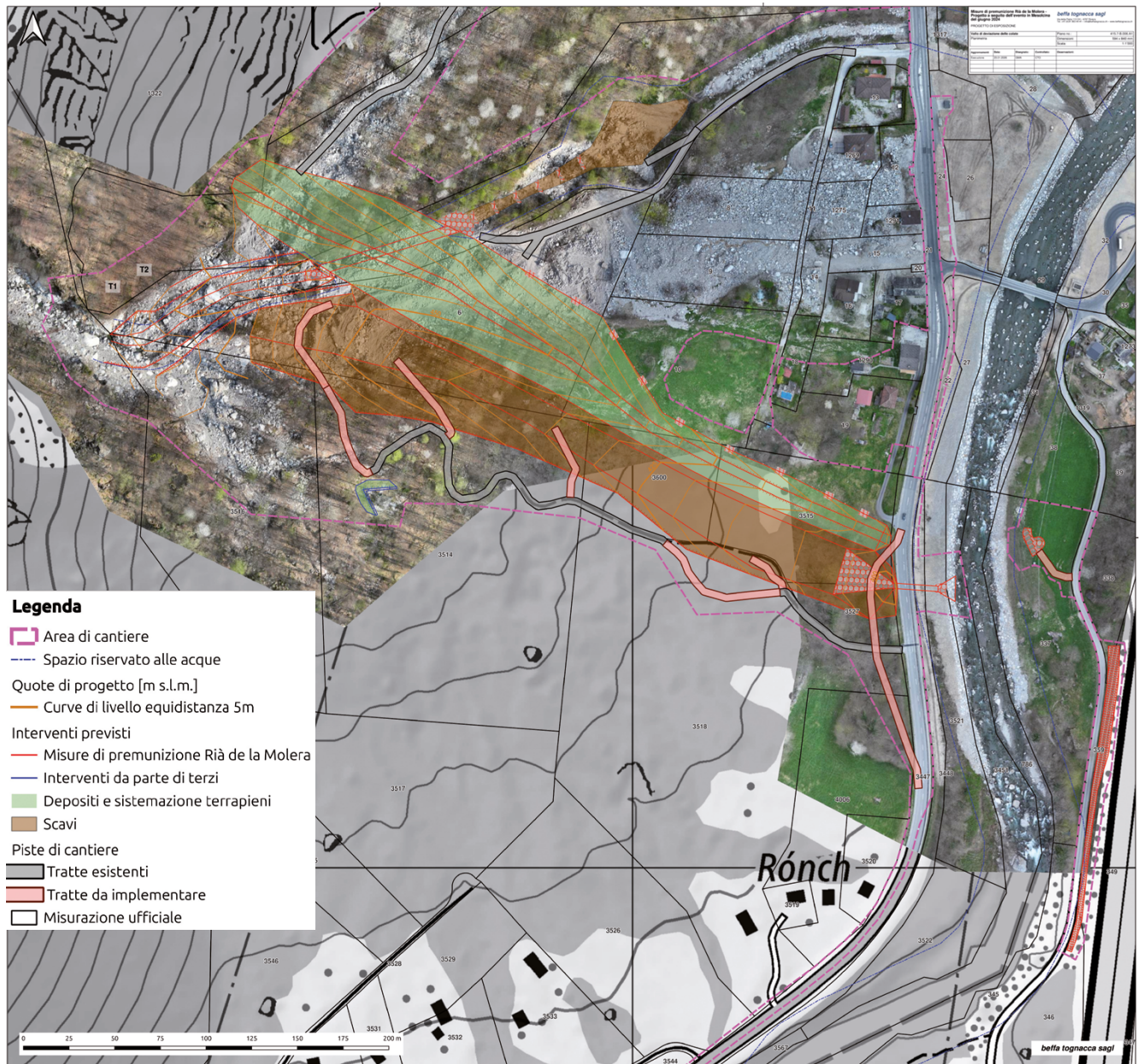


Abbildung 35: Projekte Ablenkdam in der Rià de la Molera in Sorte (Gemeinde Lostallo)
(Quelle: Beffa Tognacca 2025 [23])

- Priorisierung Massnahmen:** Aufgrund der Ausnahmesituation wurden Schutzmassnahmen in Sorte in Betracht gezogen, noch bevor eine vollständige Neubeurteilung der Gefahrensituation für das gesamte Misox vorlag. Der Entscheidung zur Priorisierung von Massnahmen für Sorte beruhte eher auf politischen als auf risikobasierten Kriterien. Die nachträgliche Analyse hat jedoch bestätigt, dass diese Priorisierung sachgerecht und zielführend war.
- Variantenstudie:** Die Varianten wurden sorgfältig geplant und nachvollziehbar bewertet. Dabei wurden Entscheidungsträger auf kommunaler, kantonaler und nationaler Ebene als auch direkt Betroffene einbezogen.
- Faktor Zeit:** Eine Massnahmenplanung erfordert in der Regel viel Zeit, da zuerst die Gefahrensituation beurteilt, Massnahmen evaluiert sowie Vorprojekt und Bauprojekt ausgearbeitet werden müssen. Für die direkt betroffenen Anwohnerinnen und Anwohner war dieser Zeitbedarf schwer nachvollziehbar. Unklar war, weshalb Sofortmassnahmen gemäss Waldgesetz sofort umgesetzt und Bewilligung nachträglich eingeholt werden können, während neue Bauprojekte bis zur Realisierung viel Zeit beanspruchen.

10 Bewältigung

Die Ereignisbewältigung kann in mehrere Phasen gegliedert werden, welche die Warnung, die Akutphase und die Wiederherstellungsphase umfassen. Ein weiteres wichtiges Element der Bewältigung stellt die Kommunikation während und nach dem Ereignis dar.

10.1 Warnung

10.1.1 Warnungen MeteoSchweiz

Die Tabelle 10 gibt eine Übersicht der verschiedenen Warnprodukte von MeteoSchweiz sowie dem BAFU, welche in Zusammenhang mit den Ereignissen im Misox zur Verfügung standen.

Datum	Uhrzeit	gültig vom		gültig bis		Fachstelle	Produkt	Stufe	Region(en)
20. 6. 2024	17.30 h					MeteoSchweiz	RemoteBriefing	3	–
20. 6. 2024	16.56 h	21. 6. 2024	9.00 h	21. 6. 2024	21.00 h	MeteoSchweiz	Vorwarnung	3	Alto und Basso Moesano
21. 6. 2024	11.00 h					MeteoSchweiz	RemoteBriefing	3	Südbünden
21. 6. 2024	13.00 h					MeteoSchweiz	RemoteBriefing		Graubünden
21. 6. 2024	10.02 h	21. 6. 2024	10.02 h	21. 6. 2024	11.02 h	MeteoSchweiz	Warnung-Flash	3	Basso Moesano
21. 6. 2024	17.42 h	21. 6. 2024	17.42 h	21. 6. 2024	18.42 h	MeteoSchweiz	Warnung-Flash	3	Alto und Basso Moesano
21. 6. 2024	18.42 h	21. 6. 2024	18.42 h	21. 6. 2024	19.42 h	MeteoSchweiz	Warnung-Flash	3	Alto und Basso Moesano
21. 6. 2024	19.06 h	21. 6. 2024	19.06 h	21. 6. 2024	20.06 h	MeteoSchweiz	Warnung-Flash	4	Alto und Basso Moesano
21. 6. 2024	20.48 h					MeteoSchweiz	Aufhebung Vorwarnung	–	Alto und Basso Moesano
20. 6. 2024	11.00 h					BAFU/MCH	Naturgefahrenbulletin		
21. 6. 2024	11.00 h					BAFU/MCH	Naturgefahrenbulletin		
22. 6. 2024	11.00 h					BAFU/MCH	Naturgefahrenbulletin		

Tabelle 10:
Übersicht Warnprodukte
Ereignis Unwetter
Misox 2024

Gewitter sind meist sehr lokale Phänomene, die durch ihre rasche Veränderung der Position oder der Intensität charakterisiert sind. Numerische Modelle sind daher nur beschränkt in der Lage, den Ort und Zeitpunkt des Auftretens von Gewitterzellen genau vorherzusagen.

Im Falle des Ereignisses im Misox 2024 erkannten die Modellprognosen das Potenzial für kräftige Gewitter in der zweiten Tageshälfte des 21.6. auf der Alpensüdseite (Warnung «Gewitter-Flash» Stufe 3). Allerdings wiesen die Prognosen eine grosse Streuung hinsichtlich der Lokalisierung der stärksten Gewitterlinie auf. Aufgrund der Vorhersagen hätte die Gewitterlinie auch viel weiter westlich oder östlich entladen können. Der genaue Ort und Zeitpunkt des Ereignisses waren daher sehr lange unklar.

Am 21. Juni um 19.06 Uhr, knapp 45 Minuten vor dem verheerenden Murschub in Sorte, gab MeteoSchweiz eine flächige Flash-Warnung Stufe 4 heraus. Aufgrund des kurzen Vorlaufes und der grossräumigen Ausdehnung der Warnung, war es den zuständigen lokalen Naturgefahrenberater/-innen (LNB) und Einsatzkräften nicht oder nur stark eingeschränkt möglich, präventiv zu intervenieren.

10.1.2 Warnung durch das kantonale Warnteam

Das in diesen Tagen verantwortliche Mitglied des Warnteam des AWN sichtete die Aufzeichnung des Remote-Briefings vom Freitag, 21.6.2024. Es kam zum Schluss, dass die Situation Unwetterpotenzial aufweisen könnte. Da im Briefing ausdrücklich darauf hingewiesen wurde, dass nicht vorhergesagt werden kann, wo die Gewitter durchziehen, wurden um 15.45 Uhr vorsorglich sämtliche lokale Naturgefahrenberater/innen per Mail auf die Gefahrensituation aufmerksam gemacht.

- Prognosen für das Unwetterereignis im Misox zeigten zwar das Potenzial für kräftige Gewitter, der genaue Ort und Zeitpunkt blieben jedoch (zu) lange unklar.
- Die Gewitter-Flash-Warnung Stufe 4 wurde mit sehr kurzer Vorlaufzeit herausgegeben, sodass lokale Naturgefahrenberater/innen und Einsatzkräfte nicht vorsorglich intervenieren konnten.
- Die Ereignisse 2024 bestätigen, dass Vorhersagen von Gewitterereignissen trotz zahlreicher und verbesserter Prognosetools, nach wie vor mit grossen Unsicherheiten behaftet sind.

10.2 Ereignisbewältigung Akutphase

Die Akutphase umfasste die ersten drei Tage nach dem Ereignis vom 21. Juni 2024 und wurde von der Kantonspolizei geführt.

10.2.1 Akutphase

Aufgrund vorsorglicher Wetterwarnung der Stufe 3 erhöhte die Polizei ihre Einsatzbereitschaft. Anstelle der üblichen zwei Patrouillen wurden drei Patrouillen eingesetzt. Gegen 19.30 Uhr ging die Meldung ein, dass ein patrouillierendes Dienstfahrzeug von der Moesa mitgerissen worden sei. Nur zehn Minuten später, um 19.40 Uhr, ereignete sich in Sorte ein verheerender Murgang.

Zu diesem Zeitpunkt war die Lage äusserst dynamisch und das Ausmass des Unwetters unklar, ebenso die Frage, ob und wie viele Personen vermisst wurden. Ein Strom- und zeitweiser Telefonnetzausfall erschwerte die Situation zusätzlich. Gegen 20.00 Uhr wurde der Einsatz eines Armeehelikopters beantragt, der kurz darauf Überflüge zur Lagebeurteilung durchführte.

Zwischen 20.00 und 21.00 Uhr gingen diverse Meldungen von Bürgerinnen und Bürgern bei der Einsatzleitzentrale in Chur ein. Gleichzeitig führte die Rega erste Rettungsflüge durch und konnte Menschen in Sicherheit bringen. Der San Bernardino-Tunnel wurde umgehend gesperrt. Zudem wurde die Sperrung der Kantonsstrasse und der Autobahn von Mesocco bis Roveredo veranlasst.

Zur Sicherstellung der Lageübersicht wurden Polizeipatrouillen in Mesocco, Lostallo und Roveredo stationiert. Dadurch konnte aus allen betroffenen Sektoren eine kontinuierliche Informationslage gewährleistet werden.

Gemäss Artikel 2 des Polizeigesetzes übernahm die Kantonspolizei die Einsatzleitung. Im neuen Feuerwehrmagazin in Roveredo wurde ein Führungszentrum eingerichtet, das um 21.00 Uhr als Befehlsstand einsatzbereit war. Die operative Leitung lag beim Regionschef Mesolcina der Kantonspolizei und wurde durch weitere Partnerorganisationen unterstützt, die per Zufall aufgrund der gleichzeitigen Einweihung des Feuerwehrdepots vor Ort verfügbar waren. Um 21.30 Uhr wurde zusätzlich der regionale Führungsstab aktiviert, der seit Januar 2024 besteht.

10.2.2 Bewältigungsphase

Die Blaulichtorganisationen standen während drei Tagen im Einsatz. In dieser Zeit lag die Einsatzleitung bei der Kantonspolizei. Am 23.06.2024 wurde die Verantwortung dem regionalen Führungsstab übergeben. Diese Phase 2 dauerte bis zum 10. Juli 2024 an. Ab dem 11. Juli 2024 begann die dritte Phase mit der regionalen Koordinationsgruppe, die bis heute aktiv ist.



Abbildung 36:
Übersicht der drei Phasen
mit entsprechender Führung
bei der Ereignisbewältigung
Unwetter 2024 Misox
(Quelle: Regionale Koordinationsgruppe, Debriefing der
Ereignisse vom 20. 11. 2024)

10.2.3 Einbindung der lokalen Naturgefahrenberater/-innen

Die lokalen Naturgefahrenberater/innen wurden in die Bewältigung des Ereignisses einbezogen. In den ersten Tagen unterstützten sie insbesondere bei der Einschätzung der Schäden und übernahmen anschliessend Bauleitungen bei Sofortmassnahmen. Vorsorgliche Massnahmen konnten wegen den grossen Unsicherheiten in den Wetterprognosen nicht zufriedenstellend umgesetzt werden. Dank der Unterstützung der lokalen Naturgefahrenberater/-innen konnte die lokalen Regionalforstingenieuren und Regionalforstingenieurinnen des AWN entlastet werden.

10.2.4 Austausch mit der MeteoSchweiz

Nach dem Ereignis fand ein reger Austausch mit den Prognostiker/-innen von MeteoSchweiz statt. Besonders in der ersten Woche nach dem Ereignis war dieser Austausch von Bedeutung, da weiterhin kritische Wettersituationen mit entsprechenden Warnungen bestanden. In dieser Phase kam es erneut zu intensiven Niederschlagsereignissen, jedoch nicht im Misox.

- Die operative Führung der Ereignisbewältigung lag in den ersten drei Tagen bei der Kantonspolizei.
- Die Erstinterventionspartner arbeiteten effizient zusammen. Es erwies sich zudem als glücklicher Zufall, dass am Ereignistag das neue Feuerwehrdepot in Roveredo eingeweiht wurde und dadurch zahlreiche Einsatzkräfte bereits vor Ort verfügbar waren.
- Nach einer zweieinhalbwöchigen Übergangsphase unter der Leitung des regionalen Führungsstabs übernahm ab dem 11. Juli 2024 die regionale Koordinationsgruppe die Koordination der Wiederherstellungsmassnahmen der Unwetterschäden.

10.3 Ereignisbewältigung Wiederherstellungsphase

10.3.1 Organisation der regionalen Koordinationsgruppe

Aufgrund der Erfahrungen aus früheren Ereignissen im Kanton Graubünden wurde den sechs Gemeinden – mit Unterstützung der kantonalen Regierung – eine zentralisierte Organisation der Ereignisbewältigung vorgeschlagen. Die Gesamtkoordination übernahm der Regionalforstingenieur der zuständigen Region des AWN. Die Organisation basiert auf:

- einer Vereinbarung zwischen den betroffenen Gemeinden,
- einer klar definierten Organisationsstruktur,
- festgelegten Aufgabenbereichen und Pflichtenheften.

Für die Wiederherstellungsarbeiten wurden verschiedene Projektleitungen eingesetzt, welche die Wiederherstellung der Schutzbauten, der Kantons- und Forststrassen, der Gemeindeinfrastrukturen, der landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie wasserbaulichen Folgeprojekte umfassten (vgl. Abbildung 37).

Die sechs betroffenen Gemeinden ermöglichten eine rasche Umsetzung dieser Organisationsform. Sie wurde an der Präsidentenkonferenz verabschiedet und ist seit dem 11. 7. 2024 gültig.

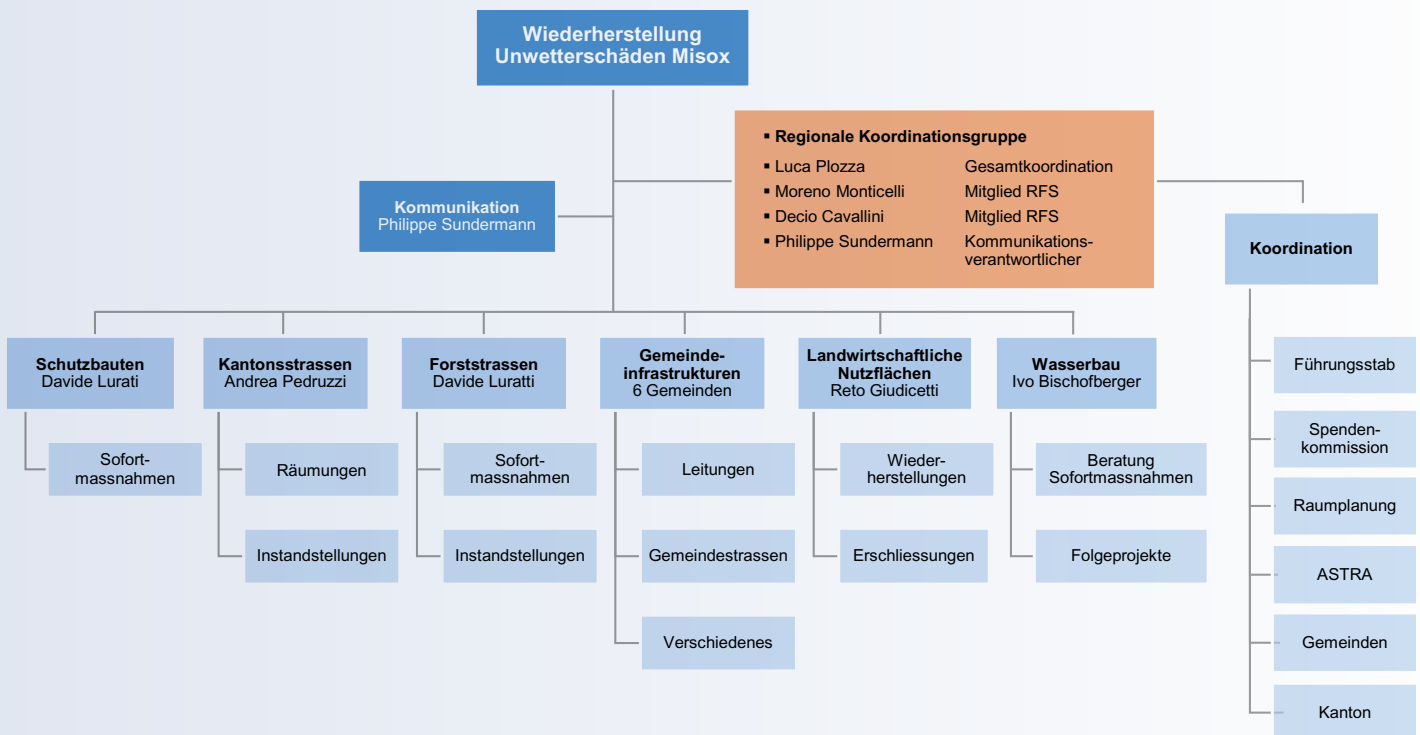


Abbildung 37:
Organisation der regionalen Koordinationsgruppe für die Wiederherstellung der Unwetterschäden Misox 2024

10.3.2 Aufgaben des Gesamtkoordinators

Koordination der beteiligten Akteurinnen und Akteure

Eine zentrale Aufgabe des Gesamtkoordinators bestand in der Abstimmung und Koordination sämtlicher an der Bewältigung der Unwetterschäden beteiligten Akteurinnen und Akteure. Dazu zählten die sechs betroffenen Gemeinden, kantonale Fachstellen, das Bundesamt für Umwelt (BAFU), das Bundesamt für Strassen (ASTRA), die Spendenkommission sowie die von den Projekten betroffene Bevölkerung. Exemplarisch lässt sich dies an der Evaluation und Umsetzung der Deponie «Gana de Sort» (vgl. Kapitel 7.1.2) veranschaulichen.

Die Koordinationsaufgabe erwies sich als komplex und anspruchsvoll, leistete jedoch einen wesentlichen Beitrag zu einer effizienten und zielgerichteten Umsetzung der Massnahmen.

Erstellung Kostenübersichten

Eine weitere Aufgabe des Gesamtkoordinators bestand in der kontinuierlichen Aktualisierung der Übersicht über die Gesamtkosten (vgl. Kapitel 6.3). Diese bildete eine entscheidende Grundlage für die finanzielle Planung und Steuerung der Projekte und gewährleistete zugleich eine transparente Information gegenüber der Bevölkerung sowie der Medien.

Beschaffung zusätzlicher finanzieller Mittel

Weiter gehörte es zum Aufgabenbereich des Gesamtkoordinators, in Zusammenarbeit mit den sechs Gemeinden zusätzliche finanzielle Mittel zu beschaffen. Dazu wurden Gesuche an die Geschäftsstelle der Schweizer Patenschaft für Berggemeinden sowie weiteren Organisationen (Glückskette, Fonds zur Wiederherstellung landwirtschaftlicher Flächen) eingereicht. Auf diese Weise konnten nahezu zwei Mio. Franken, zugunsten der von der Überschwemmung 2024 betroffenen Gemeinden gesammelt werden.

Zur Wiederherstellung der stark zerstörten landwirtschaftlichen Nutzflächen initiierte der Gesamtkoordinator ein Projekt mit einem Kostenvolumen von 2.8 Mio. Franken. Ziel des Projektes war es, diese Flächen bis zum Herbst 2025 wieder vollständig nutzbar zu machen.

- **Organisationsform:** Die gewählte Struktur mit einem lokal verankerten Regionalforstingenieur als Gesamtkoordinator, ergänzt durch lokale Führungsunterstützung, eine zentrale Kommunikationsstelle sowie dezentrale Projektleitungen für einzelne Aufgabenbereiche, erwies sich als zweckmässig und leistete einen wesentlichen Beitrag zur erfolgreichen Ereignisbewältigung. Diese Organisationsform kann als mögliches Modell für zukünftige Ereignisse dienen.
- **Vereinbarung Übernahme der Gesamtkoordination:** Die Umsetzung dieser Organisationsstruktur wurde durch die Unterstützung der kantonalen Regierung sowie die Zustimmung der betroffenen Gemeinden ermöglicht. Hinzu kam die Bereitschaft des AWN, einen Regionalforstingenieur für die Gesamtkoordination bereitzustellen und dessen bisherige Aufgaben durch eine Stellvertretung abzusichern.
- **Vernetzung und Zusammenarbeit:** Die lokale Vernetzung des Gesamtkoordinators mit den Gemeindepräsidenten im Tal, den Bauunternehmern vor Ort sowie den kantonalen Ämtern war zentral für die Zusammenarbeit zwischen Gemeinden und Kanton.
- Die klare **Aufgabenteilung** innerhalb des Amtes bei der Ereignisbewältigung sowie der kontinuierliche Informationsaustausch zwischen Aussonstelle, Region und Zentrale führten zu einer spürbaren Entlastung der unmittelbar vor Ort involvierten Beteiligten. Dadurch konnten die Abläufe insgesamt effizient gestaltet werden
- Die **lösungsorientierte Haltung** der beteiligten Akteurinnen und Akteure förderte ein effizientes Arbeiten.

10.4 Ereigniskommunikation

Bei der Bewältigung des Ereignisses 2024 zeigte sich erneut, dass der Kommunikation mit der betroffenen Bevölkerung eine grosse Bedeutung zukommt. Nachfolgend sind die Rückmeldungen des Koordinationsverantwortlichen aus einem schriftlichen Interview vom 31.7.2025 zur Informations- und Kommunikationsarbeit zusammengefasst.

Wann fand die erste Bevölkerungsorientierung statt?

Was waren die Inhalte?

Am 22. Juni 2025 fand die erste Pressekonferenz statt. Die erste umfassende Bevölkerungsorientierung wurde am 22. Juli organisiert, rund einen Monat nach den Ereignissen im Misox. Zu diesem Anlass wurden sämtliche Akteurinnen und Akteure eingeladen, und es wurden detaillierte Informationen zum aktuellen Stand der Situation sowie zu den geplanten Massnahmen kommuniziert. Parallel dazu wurde eine Pressekonferenz durchgeführt.

Wie gestaltete sich die Kommunikation?

Welche Kommunikationskanäle wurden genutzt?

Im Verlauf der Ereignisbewältigung wurden sowohl neue als auch bestehende Kommunikationskanäle genutzt. Neue Kanäle umfassten unter anderem Instagram zur Verbreitung von Bildern und Informationen zu Spendenaktionen sowie WhatsApp zur schnellen Weitergabe kurzer Mitteilungen. Parallel dazu wurden etablierte Kanäle bespielt, darunter ein Newsletter mit zunächst wöchentlichen, später monatlichen Bulletins. Ergänzend kamen LinkedIn sowie regelmässige Medienorientierungen zum Einsatz.

Welche zentralen Informationsveranstaltungen und Medienorientierungen fanden im ersten Jahr nach den Ereignissen statt?

Im Verlauf des ersten Jahres wurden mehrere Informations- und Medienveranstaltungen organisiert:

- 20. 7. 2024: Solidaritätstag in Lostallo
- 22. 7. 2024: Media Day mit Begleitung der Medienschaffenden und Pressekonferenz
- 22. 7. 2024: Bevölkerungsinformationsabend
- 2. 9. 2024: Liveübertragung auf RSI (Vallemaggia-Mesolcina), dreistündige Sendung
- 25. 11. 2024: Pressekonferenz des Kantons Graubünden in Lostallo
- 19. 12. 2024: Pressekonferenz der regionalen Koordinationsgruppe sechs Monate nach dem Ereignis
- 3. 7. 2025: Pressekonferenz ein Jahr nach den Ereignissen mit Informationen durch die regionale Koordinationsgruppe

Wie gestaltete sich die Zusammenarbeit mit den Medienschaffenden?

Die Medien wurden kontinuierlich begleitet. Auf Anfrage konnten die Medienschaffenden spezifische Informationsbedürfnisse anmelden und entsprechende Informationen einholen. Zudem wurden Medienschaffende auf Wunsch in das betroffene Gebiet begleitet. Die Rückmeldungen der Medienschaffenden waren überwiegend positiv bezüglich Betreuung, bereitgestellten Informationen sowie deren Verlässlichkeit.

Was hat sich in der Kommunikationsarbeit bewährt?

Eine gut koordinierte Medienarbeit ist allgemein entscheidend, um die Bevölkerung laufend zu informieren und die Medien zur Berichterstattung über die Lage zu bewegen. In unserem Fall war es besonders wichtig, über den Zustand der Verkehrsverbindung (Nord-Süd-Achse) zu orientieren und damit auch tourismusrelevante Aspekte abzudecken. Gleichzeitig hatte die Medienarbeit eine bedeutende Rolle bei der Mobilisierung finanzieller Mittel und Spenden, da in der Schweiz mehrere Naturereignisse innerhalb von kurzer Zeit stattfanden.

Die Zusammenarbeit mit den Medien war sehr positiv und unterstützend. Dadurch konnten Informationen gezielt über die Medien an die Bevölkerung weitergegeben werden.

... und was eher nicht?

Zu Beginn gestaltete sich die Koordination der Kommunikation anspruchsvoll, da zahlreiche Akteure (sechs Gemeinden und verschiedene politische Vertretungen) involviert waren. Eine klare Koordinationsstelle wurde erst mit der Bildung der regionalen Koordinationsgruppe umgesetzt.

Was für Erkenntnisse nehmen Sie mit?

Als zentrales Learning wurde daraus abgeleitet, dass künftig bereits zu Beginn eines Ereignisses eine speziell zuständige Fachperson für Kommunikation bereitstehen sollte.

- Die Vielzahl involvierter Akteurinnen und Akteure verdeutlichte die Notwendigkeit, eine speziell zuständige Fachperson für Krisenkommunikation bereitzustellen, um Koordination und Informationsfluss von Beginn an zu gewährleisten.
- Eine kontinuierliche Begleitung der Medien war entscheidend, um die Bevölkerung zuverlässig zu informieren, Berichterstattung zu sichern und die Kommunikation über Infrastruktur, Spenden und laufende Massnahmen zu steuern.
- Die Kombination bestehender (Newsletter, Website, LinkedIn) und neuer Kommunikationskanäle (Instagram, WhatsApp) ermöglichte eine flexible, zeitgerechte und zielgruppenspezifische Informationsvermittlung.



*Abbildung 38: Freiwillige bei den Räumungsarbeiten (links) und Abschluss des Solidaritätsanlasses (rechts)
(Quelle: Fotopower, 2024)*

11 Schlussfolgerungen und Lehren

11.1 Erkenntnisse und Empfehlung zur Einordnung der Ereignisse

11.1.1 Erkenntnisse

Beim Unwetter 2024 hat die Kombination aus ungünstigen hydrologischen Vorbedingungen (ein sehr nasser Frühling, eine späte und intensive Schneeschmelze, hohe Vorfeuchte, kurzzeitige intensive Niederschläge) massgeblich zur Ereignisgrösse beigetragen. Dabei waren weniger die absoluten Wasser- respektive Niederschlagsmengen ausschlaggebend, sondern das Überschreiten kritischer Schwellenwerte.

Dennoch wurde das Ereignis 2024 nicht als Extremereignis eingestuft, da Intensität und Ausdehnung der Prozesse sowie auch die aktiven Prozessquellen grundsätzlich mit verschiedenen historischen Ereignissen vergleichbar sind. Ein ausserordentlicher Charakter ist daher nicht gegeben.

Aus der Analyse der historischen Ereignisse lassen sich die übergeordneten Prozessmuster gut ableiten. Dabei zeigt sich, dass bereits früher einzelne Bäche das Schadenbild dominiert haben. 2024 war dies die Rià de la Molera bei Lostalio, wo es aufgrund der gewaltigen Murgänge zu zwei Todesopfern und einer bis heute vermissten Person kam.

Das Ereignis 2024 war geprägt durch teilweise intensivste Geschiebeverlagerungen in den Seitenbächen. Die grössten Schäden entstanden erwartungsgemäss dort, wo sich das Siedlungsgebiet nahe an den Seitenbächen, teils sogar auf den Schwemmkegeln, befindet. Im Ausmass eher unterschätzt wurden hingegen die Interaktionen zwischen Seitenbächen und Vorfluter (Moesa), wie dies im Bereich von Buffalora durch den Ri d'Andoi aufgetreten ist.

11.1.2 Empfehlungen

- **Klimawandelbedingte Veränderungen** von Niederschlagsmustern, Schneeschmelze und Abflussregimen verändern die Disposition und schaffen dadurch neue Gefahrensituationen. Entsprechend wichtig ist es, dass solche Veränderungen systematisch in Gefahrenbeurteilungen einfließen.
- Die **Einordnung von Naturereignissen** beruht im Wesentlichen auf dem Vergleich mit historischen Ereignissen, was wiederum die Bedeutung des Ereigniskatasters betont. Dabei werden die zeitlichen Abstände der Ereignisse, die Niederschlagsintensitäten, die Geschiebefrachten und die Prozessausprägung (meist Ausdehnung der betroffenen Flächen) für die Einordnung verglichen. Gerade bei Ereignissen mit einer seltenen Eintretenswahrscheinlichkeit steht in der Regel jedoch keine ausreichende Anzahl an Ereignissen für eine statistische Analyse zur Verfügung. Eine standardisierte Methodik, welche alle relevanten Faktoren systematisch berücksichtigt, könnte die Vergleichbarkeit von Ereigniseinstufungen deutlich verbessern.

11.2 Erkenntnisse und Empfehlungen für die Erstellung von Gefahrengrundlagen

11.2.1 Erkenntnisse

Die Analyse des Ereignisses 2024 zeigt, dass die bestehenden Gefahrenbeurteilungen die Realität nur teilweise abbilden: Etwa ein Drittel der Gefahrenbeurteilungen war zutreffend, ein Drittel mässig und ein Drittel ungenügend. Die räumliche Ausdehnung der Prozesse wurde meist korrekt eingeschätzt. Abweichungen bestehen hingegen bei den Intensitäten und vor allem bei den Geschiebemengen. In einzelnen Fällen waren im Ereignis 2024 die Geschiebefrachten rund 5–7-mal höher als in der Gefahrenkarte angenommen. Dies deutet darauf hin, dass weitere Anstrengungen bei der Beurteilung von Geschiebefrachten notwendig sind.

11.2.2 Mögliche Gründe für diese Abweichung

- **Unterschätzung der Prozessdynamik:** Oft wurde die Erosionsleistung unterschätzt. Dies dürfte unter anderem damit zusammenhängen, dass die Gerinne im Misox schwer zugänglich sind und somit ein Augenschein vor Ort nicht möglich ist. Heute stehen mit der neuen Technologie von Drohnenaufnahmen bessere Instrumente zur Verfügung. Diese lagen bei der Erstellung der Gefahrenkarten noch nicht vor.
- **Unterschätzung der Wirkung sohlenstabilisierender Grossblöcke:** Die Mobilisierung von sohlenstabilisierenden Grossblöcken kann die Gerinnesohle schwächen und die Tiefenerosion stark erhöhen. Die Sohle wird dabei aufgerissen und Sohlenmaterial verstärkt erodiert. Hinzu kommt, dass die Wirkung von Grossblöcken auf Hindernisse im Wirkungsgebiet mit zunehmender Grösse zunimmt. Insbesondere bei murfähigen Gerinnen dürfen die Intensitäten nicht unterschätzt werden.
- **Einfluss von Rutschungen:** Der Einfluss von Rutschungen auf Wildbäche ist grundsätzlich bekannt. Im Ereignis 2024 hat sich gezeigt, dass nicht nur die absoluten Volumina von Rutschungen entscheidend sind, sondern die beim Aufeinandertreffen von Rutsch- und Wildbachprozessen entstehenden Interaktionen. Diese Interaktionen dürften in vielen Gefahrenkarten unterschätzt worden sein. Hier besteht Forschungsbedarf, insbesondere zu Schwellenprozessen.
- **Zustandsbeurteilung und Betrachtungshorizont:** Gefahrenbeurteilungen widerspiegeln in der Regel den aktuellen Zustand des Gerinnes. Gerinneabschnitte, welche kürzlich infolge eines Ereignisses ganz oder teilweise ausgeräumt wurden, werden oft unterschätzt. Der Betrachtungshorizont mit der Entwicklung eines Gerinnes muss entsprechend berücksichtigt werden. Insbesondere die Reproduktion von Geschiebe, welche gebiets- und bachspezifisch stark unterschiedlich sein kann, darf nicht unterschätzt werden.
- Die für eine Gefahrenbeurteilung gewählte **Bearbeitungstiefe** ist in der Regel entscheidend für den Detaillierungsgrad einer Beurteilung und somit auch für deren Qualität. Im Misox wurden innert kurzer Zeit eine Vielzahl von Prozessquellen untersucht. Erfahrungsgemäss führt dies dazu, dass in die einzelnen Prozessquellen weniger Zeit investiert werden kann. Um diesen Qualitätsverlust zu reduzieren, könnte bei künftigen Gefahrenbeurteilungen eine Priorisierung basierend auf bestehendem und künftigem Schadenpotenzial helfen. Die Umfänge der Aufträge sind dabei so zu definieren, dass ein fachlich angemessener Detaillierungsgrad gewährleistet wird und gleichzeitig eine effiziente Bearbeitung möglich ist.

11.3 Erkenntnisse und Empfehlung zur Ereignisbewältigung

11.3.1 Erkenntnisse

Die Ereignisbewältigung des Unwetterereignisses 2024 im Misox zeigte erneut die Bedeutung einer zentralen Koordination zwischen Gemeinden, kantonalen Ämtern (ANU, TBA, ALG, ARE), Bundesstellen (BAFU und ASTRA), sowie Infrastrukturbetreibern. Im Misox übernahm das AWN diese Gesamtkoordination über einen lokal verankerten Regionalforstingenieur, ergänzt durch zwei lokale Führungsstäbe, eine Kommunikationsstelle und projektbezogene Leitungen. Diese Organisationsstruktur mit der regionalen Koordinationsgruppe erwies sich als effizient und kann als Modell für künftige Ereignisse dienen.

Unmittelbare Räumungs- und Wiederherstellungsarbeiten wurden als forstliche Sofortmassnahmen gemäss kantonalem Waldgesetz umgesetzt. Die erforderlichen Bewilligungen wurden im Sommer 2025 nachträglich eingeholt. Eine besondere Herausforderung stellte die Entsorgung der enormen angefallenen Materialmengen dar.

11.3.2 Erfolgsfaktoren

Folgende Punkte wurden als Erfolgsfaktoren für die Ereignisbewältigung des Unwetters 2024 eruiert:

- **Organisationsstruktur Koordinationsgruppe:** Die Gesamtkoordination durch einen lokal verankerten Regionalforstingenieur, unterstützt durch lokale Führungsstäbe, eine zentrale Kommunikationsstelle und spezifischen Projektleitungen, hat sich bewährt.
- **Politische Unterstützung:** Die finanzielle Unterstützung der kantonalen Regierung sowie die Zustimmung der betroffenen Gemeinden ermöglichten die Umsetzung.
- **Flexible Umsetzung von Sofortmassnahmen:** Die unmittelbare Umsetzung dringender Massnahmen mit nachträglichen Bewilligungen war entscheidend für die schnelle Reaktion; ein zugesicherter Finanzierungskredit erhöhte die Planungssicherheit.
- **Zusammenarbeit AWN und Aussenstelle/Region/Zentrale:** Die klare Aufgabenaufteilung und der kontinuierliche Austausch zwischen Aussenstelle, Region und Zentrale entlasteten die Mitarbeitenden vor Ort.
- **Vernetzung der Akterinnen und Akteure:** Die starke lokale Vernetzung des Gesamtkoordinators mit Gemeinden, Unternehmern und kantonalen Stellen ermöglichte schnelle Abstimmungen und effiziente Umsetzungen (z. B. Deponiestandort «Gagna de Sort»).
- **Zusammenarbeit BAFU:** Die enge Zusammenarbeit mit dem BAFU ermöglichte schnelle Rückmeldungen. Insbesondere bei der Abgrenzung der Sofortmassnahmen respektive Folgeprojekte zeigte sich das BAFU als lösungsorientiert und unterstützend.

11.3.3 Empfehlungen

- **Bereitstellung Ressourcen:** Der hohe Personalbedarf auf allen Ebenen, die langfristige Belastung über ein Jahr sowie die begrenzte Verfügbarkeit von Fachpersonal stellte eine grosse Herausforderung dar. Frühzeitige Planung und Bereitstellung von Ressourcen ist notwendig.
- **Vorausschauende Planung von Deponieraum:** Die Entsorgung grosser Materialmengen ist herausfordernd. Eine vorausschauende Planung geeigneter Deponiestandorten erleichtert die Abläufe.
- **Krisenkommunikation:** Die Krisenkommunikation ist anspruchsvoll. Eine klare Kommunikationsverantwortung ist bereits von Beginn an erforderlich.
- **Unsicherheit bei Prognosetools:** Vorhersagen von Gewitterereignissen bleiben vorläufig mit grossen Unsicherheiten behaftet. Daher sollten die Instrumente für lokale Verantwortliche und Einsatzkräfte gestärkt werden.

Referenzierte Dokumente und Geodaten

- (1) Swisstopo, Juni 2024: Quick Orthophotos, Orthophotos und Schrägbilder aus Rapid Mapping vom 22. 6. und 28. 6. 2024.
- (2) AWN, Stand 2024: StorMe-Erfassungen der Ereignisse vom Juni 2024 und ältere.
- (3) MeteoSchweiz, Juni 2024: 21. Juni 2024, Unwettersituation im Misox/ Calancatal, Meteorologische und Klimatologische Analyse, Berichtversion 1.1
- (4) geo7, 2024: Unwetter Misox: Ereignisanalyse ausgewählter Seitenbäche. Bern, 9. September 2024; Berichtversion 2.
- (5) AWN, 2024: Gefahrenkarten Wasser: <https://map.geo.gr.ch/naturgefahrenkarte>
- (6) AWN, Oktober 2024: Vergleich Ereignisse Juni 2024 mit bestehender Gefahrenkarte im Misox, Faktenblatt. Tiefencastel, 31.10.2025.
- (7) beffa tognacca GmbH, 2025: Ereignisanalyse Unwetter Misox – Radardatenanalyse ausgewählter Einzugsgebiete, Kurzbericht. Grono, 5. August 2025.
- (8) SLF, 2025: Gesamtübersicht der Schneehydrologischen Situation im Winter 2023/2024, Teilbericht 1/2 im Rahmen der Ereignisanalyse. Davos, 28. Februar 2025.
- (9) SLF, 2025: Analyse der Schneehydrologischen Situation während der Ereignisse Ende Juni 2024, Teilbericht 2/2 im Rahmen der Ereignisanalyse. Davos, 31. März 2025.
- (10) HZP, 2025: Gefahrenkarte Moesa, Analyse Sohlenveränderung, Aktennotiz. Domat/Ems, 24. Juni 2025.
- (11) WSL, 2025: Unwetterereignis 2024 im Misox Graubünden, Analyse des Einflusses flachgründiger Hangprozesse auf die Geschiebetransport- und Murgangereignisse des 21. Juni 2024. Birmensdorf, 25. August 2025.
- (12) geo7, 2025: Analyse Ereignisse Misox 1978 und 2024, Auswertung StorMe-Daten. Bern, 12.12.2025.
- (13) ASTRA, 2026 (Entwurf): Synthesebericht Ereignisanalyse Unwetter 2024, Teil Misox, (in Bearbeitung).
- (14) BAFU, 2026 (Entwurf): Ereignisanalyse Unwetter 2024, Nationaler Bericht, (in Bearbeitung).
- (15) AWN, 2024: Schutzbautenprojekt «Misure immediate danni maltempo in Mesolcina del 21. 6. 2024» (Sofortmassnahmen Unwetterschäden im Misox vom 21. 6. 2024) in den Gemeinden Mesocco, Soazza, Lostallo, Cama, Grono und Roveredo
- (16) AWN, 2025: Interview mit Kommunikationsverantwortlicher vom 31. 7. 2025 zur Bewältigung des Unwetters Misox 2024.
- (17) beffa tognacca GmbH, 2025: Gefahrenkarte Rià de la Molera, Sorte, Grono, 20. Juli 2025.
- (18) HZP, 2026 (Entwurf): Gefahrenkarte Moesa, Revision, Domat/Ems 2026 (in Bearbeitung).
- (19) L'alluvione: immagini e testimonianze del 7/8 agosto 1978 nella Svizzera italiana, Heitmann, A. und Zanetti, G, 1978.
- (20) HZP, 2012: Gefahrenkarte Moesa / Calancasca zwischen Lostallo und San Vittore, Domat/Ems 2012.
- (21) Erlach-Escher, 1834: Schadensbericht Hochwasser Misox, Hinter- und Vorderrhein 1834.
- (22) Beffa Tognacca GmbH, 2025: Variantenstudie Verbauungen Rià de la Molera, Sorte «Premunizione contro le colate. Studio delle varianti e progetto di massima», Grono, 25. Juli 2025.
- (23) Beffa Tognacca GmbH, 2026: Bauprojekt «Misure di premunizione Rià de la Molera, Progetto a seguito dell'evento in Mesolcina del giugno 2024», Grono, Februar 2026.

Unwetter Misox Juni 2024 · Kantonale Ereignisanalyse
Nubifragio in Mesolcina giugno 2024 · Analisi cantonale degli eventi