Gefahrenbeurteilung Wildbäche in der Schweiz: Aktueller Stand und künftige Herausforderungen

Dieter Rickenmann[1] (dieter.rickenmann@wsl.ch)
Eva Frick[2]
Matthias Busslinger[3]
Gabi Hunziker[4]
Melanie Ulrich[5]
Christoph Graf[1]

[1] Eidg. Forschungsanstalt für Wald-Schnee und Landschaft WSL, Birmensdorf
[2] tur gmbh, Davos
[3] Geoinfra Ingenieure AG, Pfäffikon SZ
[4] Hunziker Gefahrenmanagement, Salvenach
[5] Hunziker, Zarn & Partner AG, Domat/Ems

Résumé

Un groupe de travail des spécialistes des dangers naturels (FAN), constitué en 2021, a examiné comment maintenir, garantir et optimiser à l'avenir une qualité élevée de l'évaluation des dangers des torrents en Suisse. Les résultats du groupe de travail ont été rassemblés dans un rapport. Ce rapport dresse un état des lieux de l'évaluation des dangers des torrents en Suisse et formule quelques recommandations en vue de développements futurs possibles. Pour ce faire, il a identifié et discuté les lacunes existantes, les nouveautés ou les développements souhaités dans les domaines de la recherche, de la formation (apprentissage et formation continue) et de l'évaluation des dangers dans la pratique, et a formulé des recommandations de mesures sur la base de cet état des lieux.

Abstract

Eine 2021 gebildete Arbeitsgruppe (AG) der Fachleuten Naturgefahren (FAN) untersuchte, wie in Zukunft eine hohe Qualität der Gefahrenbeurteilung von Wildbächen in der Schweiz erhalten, sichergestellt und optimiert werden kann. Die Resultate der Arbeitsgruppe wurden in einem Bericht zusammengestellt. Der Bericht beinhaltet eine Standortbestimmung bezüglich der Gefahrenbeurteilung von Wildbächen in der Schweiz und macht einige Empfehlungen im Hinblick auf mögliche zukünftige Entwicklungen. Dafür wurden vorhandene Lücken bzw. erwünschte Neu- oder Weiterentwicklungen in den Bereichen Forschung, Ausbildung (Lehre und Weiterbildung) und Gefahrenbeurteilung in der Praxis identifiziert und diskutiert, sowie basierend auf dieser Bestandesaufnahme Empfehlungen für Massnahmen formuliert.

Einleitung

Der Umgang mit Wildbachgefahren hat in den Alpenländern eine lange Tradition. Bei der Planung und Umsetzung von Schutzmassnahmen spielte die Erfahrung der Fachleute früher eine überragende Rolle. Quantitative Messungen zu Hochwasserabflüssen, zu Murgängen und zu erodierten und abgelagerten Feststoffmengen wurden vermehrt erst etwa ab den 1990er Jahren begonnen. Zur Erstellung von Gefahrenkarten und Hochwasserschutzkonzepten müssen u.a. die Prozessintensitäten für verschiedene Wiederkehrperioden und das Gefahrenpotential quantifiziert werden. Eine Sichtung von technischen Berichten zu Gefahrenkarten und Hochwasserschutzkonzepten von Wildbach- und Geschiebetransportprozessen zeigte, dass eine vergleichende Bewertung oft schwierig ist, da für die Erstellung der Gefahrenkarten und insbesondere für die Prozessbeurteilung teilweise sehr unterschiedliche Methoden verwendet werden (Rickenmann & Badoux, 2018). Die Wahl der Vorgehensweise bei der Gefahrenbeurteilung von Wildbächen ist anerkanntermassen schwierig, da es für die Prozessbeurteilung von hydrologisch bedingten Naturgefahren in Wildbächen für viele Teil-Prozesse verschiedene Ansätze und nur wenige umfassende Zusammenstellungen zu vorhandenen Methoden gibt. Bei der quantitativen Beschreibung von Wildbachprozessen resultieren dementsprechend grosse Unsicherheiten, und es ist nicht immer klar, welche Methoden idealerweise angewendet werden sollen.

Arbeitsgruppe und Vorgehen

Eine 2021 gebildete Arbeitsgruppe (AG) der Fachleute Naturgefahren (FAN) soll aufzeigen, wie in Zukunft eine hohe Qualität der Gefahrenbeurteilung von Wildbächen in der Schweiz erhalten, sichergestellt und optimiert werden kann. Die AG führte diesbezüglich eine Standortbestimmung durch und macht in einem Bericht Empfehlungen im Hinblick auf mögliche zukünftige Entwicklungen. Dafür wurden vorhandene Lücken bzw. erwünschte Neu- oder Weiterentwicklungen in den Bereichen Forschung, Ausbildung (Lehre und Weiterbildung) und Gefahrenbeurteilung in der Praxis identifiziert und diskutiert, sowie basierend auf dieser Bestandesaufnahme Empfehlungen

für Massnahmen formuliert. Abbildung 1 zeigt eine Gliederung der von der Arbeitsgruppe untersuchten Hauptthemenbereiche.

Am 1. Dezember 2021 fand das FAN-Kleinforum zum Thema Initiierung der Arbeitsgruppe «Gefahrenbeurteilung Wildbäche» an der Eidg. Forschungsanstalt WSL statt. Anschliessend wurde die Arbeitsgruppe bestehend aus 15 FAN-Mitgliedern konstituiert. Die ersten Arbeitsschritte umfassten das Zusammenstellen von Grundlagen v.a. bzgl. der Elemente «Forschung» sowie «Lehre-Weiterbildung», das Identifizieren von Themen mit Verbesserungsbedarf v.a. bzgl. der Elemente «Grundlagendaten», «Prozessbeschreibung und Methoden» sowie «Umsetzungsaspekte», und eine erste Priorisierung der Themen aufgrund der Kriterien «Relevanz (für die Gefahrenbeurteilung)» und «Aufwand». Diese Schritte wurden getrennt von einer Subgruppe «Praxis» und einer Subgruppe «Forschung und Lehre» durchgeführt. Die von den Subgruppen untersuchten Themenbereiche zeigt Tabelle 1.

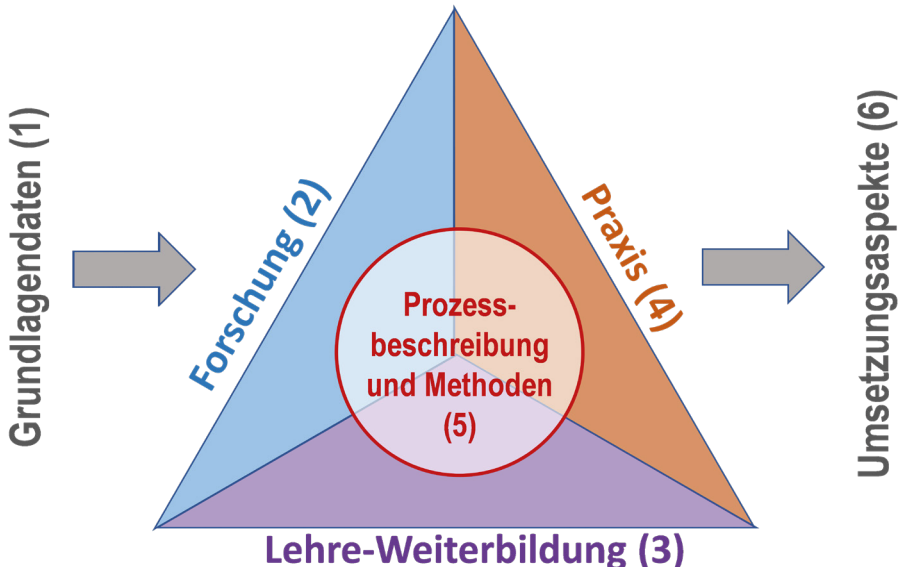


Abbildung 1: Gliederung der von der Arbeitsgruppe untersuchten Hauptthemenbereiche.

Tabelle 1: Aufteilung der Themenbereiche zu den zwei Subgruppen.

Gruppe «Praxis»	Gruppe «Forschung-Lehre»
– Grundlagedaten	– Forschung-CH
– Prozessbeschreibung und Methoden (Sicht Praxis)	– Lehre
– Weiterbildung	– Prozessbeschreibung und Methoden (Sicht Forschung)
– Qualitätssicherung und Vergabepraxis	– Best-Practice-Dokumente und Grobvergleich mit einigen Nachbarländern

Resultate zu verschiedenen Themenbereichen

Forschung

Bei der Forschung geht es um die Verbesserung des Prozessverständnisses und um die (Weiter-) Entwicklung von Methoden zur Beschreibung der Prozesse. Diese Elemente sind auch wichtige Inhalte der Lehre. Zur Beurteilung der Forschungsaktivitäten mit Bezug zu den Themen Wildbachprozesse, Gebirgsflüsse, Gefahrenbeurteilung und Schutzmassnahmen wurden die Titel der Dissertations- und Master- (bzw. früher Diplom-) Arbeiten an den verschiedenen Schweizerischen Hochschulinstitutionen zusammengestellt. Basierend auf den Titeln erfolgte eine Einschätzung des bearbeiteten Anteils der folgenden thematischen Elemente (Hauptthemen) im Rahmen der gesamten Arbeit: (i) Hangrutschungen, Murgänge, Sedimenteintrag in Wildbäche; (ii) Hydrologie, Abflussmodellierung, Geschiebetransport in Wildbächen, Schwemmholz; (iii) Schutzmassnahmen in Wildbächen; (iv) Gebirgsflüsse (inkl. Schwemmholz); (v) Schutzmassnahmen sowie Renaturierung in Gebirgsflüssen; (vi) Gross-Rutschungen und Bergstürze.

Das Fazit bezüglich der Wildbach-bezogenen Forschung in der Schweiz ist, dass in den letzten 10-20 Jahren ein deutlicher Rückgang der angewandten Wildbachforschung stattfand. Gründe dafür liegen hauptsächlich im (1) personellem Wechsel am GIUB mit der Pensionierung von Hans Kienholz (unter seiner Leitung wurden viele Wildbach-relevanten Arbeiten publiziert) sowie im (2) erhöhtem wissenschaftlichem Publikationsdruck an der WSL in den letzten 15-20 Jahren und diversen Pensionierungen von langjährigen WSL-Mitarbeitern. Auch eine Umfrage unter den AG-Mitgliedern unterstützt diesen Befund, indem nur ein geringer Anteil an Publikationen aus Forschungsinstitutionen (v.a. vom GIUB, z.T. von der WSL) in den letzten 10-20 Jahren für die Wildbach-Praxis als (einigermassen) nützlich erachtet wurde. Der Umfang der angewandten Wildbach-Forschung nahm an den ETHs und Universitäten in der Schweiz ab, und grundsätzlich ist die Forschung nicht eine Hauptaufgabe der Fachhochschulen (FHs). Gleichzeitig verlagert sich die Grundausbildung zum Thema «Wildbäche und Gefahrenbeurteilung» tendenziell von den ETHs an die FHs. Damit ergibt sich eine ungünstige Entkoppelung von Forschung und Lehre.

Lehre und Weiterbildung

Aus der aktuellen Mitgliederliste der FAN und den angegebenen Ausbildungen zeigt sich ein extrem breiter Ausbildungshintergrund der im Naturgefahrenbereich tätigen Fachleute. Gegenüber einer ähnlichen Auswer-

tung von 2018 ist hauptsächlich der Anteil der Forstingenieur:innen zurückgegangen, während die Diversität des Ausbildungshintergrundes zunahm. Erschwerend kommt hinzu, dass der ETH-Diplomstudiengang Forstwissenschaften an der ETH Zürich seit 2004 nicht mehr angeboten wird. In der Zeit davor bot dieses Studium am ehesten eine relativ umfassende Ausbildung im Themenbereich Naturgefahren inklusive Wildbachprozesse an, welche nun teilweise von den Fachhochschulen übernommen wurde.

Nach unserer Einschätzung fehlen heute gebündelte Lehrangebote zu einer umfassenden und systematischen Ausbildung im Wildbachbereich weitgehend. Das umfassendste Angebot im Bereich Wildbach-Gefahrenbeurteilung und Schutzmassnahmen ist neben dem FAN-Praxiskurs «Gefahrenbeurteilung gravitative Naturgefahren», Modul «Wildbäche», wohl das CAS «Schutz vor Naturgefahren» der BFH. Es handelt sich allerdings um ein kostenpflichtiges Weiterbildungsangebot. Im Rahmen eines regulären Studiums werden zurzeit an der BFH-HAFL sowie and der FH GR am meisten Vorlesungen und Übungen zum Thema Wildbach-Gefahrenbeurteilung angeboten. Diese zwei Institutionen decken zusammen etwa 2/3 des Lehrangebotes an den FHs zum Thema ab. Ein ähnlich grosses Angebot besteht an der Univ. BE sowie an der ETHZ, aber bei letzterer Institution verteilen sich die einzelnen Vorlesungen auf mindestens drei Studienrichtungen.

Von den übrigen Lehrveranstaltungen in regulären Studiengängen ist thematisch am ehesten die Vorlesung «Wildbach- und Hangverbau» an der ETHZ bzgl. Prozessen und Schutzmassnahmen mit den Vorlesungen und Übungen zu Naturgefahren und Schutzmassnahmen an der BFH-HAFL, an der FH GR, sowie mit dem CAS «Schutz vor Naturgefahren» der BFH vergleichbar. In anderen Vorlesungen an der ETHZ werden Wildbachprozesse und diesbezügliche Schutzmassnahmen eher randlich und auf verschiedene Studienrichtungen verteilt behandelt (hydrologische, flussbauliche, und Massenbewegungs-bezogene Aspekte), und an anderen Hochschulen (EPFL, Universitäten mit Ausnahme der Univ. BE) noch weniger detailliert.

Insgesamt ist das Lehrangebot im Bereich Wildbach-Gefahrenbeurteilung und Schutzmassnahmen in der Schweiz sehr stark fragmentiert. Nach der Schliessung des Diplomstudienganges Forstwissenschaften an der ETH Zürich (2003) hat eine gewisse Verlagerung des Vorlesungsangebotes im Wildbachbereich zu verschiedenen Fachhochschulen stattgefunden. Während in zwei Regionen (Kantone Bern und Graubünden) ein recht umfangreiches Angebot besteht, fehlen gebündelte Lehrangebote zu einer umfassenden und schweizweit systematischen Ausbildung im Wildbachbereich weitgehend. Es ist auch zu vermuten, dass das Lehrangebot zwischen den verschiedenen «Anbietern» nicht (ausreichend) untereinander koordiniert und abgestimmt ist. Dies dürfte zu unterschiedlichen Kompetenzen der Studienabgänger führen, welche später in der Praxis in diesem Themenbereich tätig sind.

Nach unserer Einschätzung fehlt es in einigen Bereichen im regulären Vorlesungsangebot (ohne kostenpflichtige Nachdiplomstudien) auch an der Tiefe der Darstellung, der genügenden Diskussion von Unsicherheiten und Herausforderung bei der Anwendung von Methoden/Modellen, sowie an entsprechenden Übungen bzgl. gewisser Themen, wie etwa der Murgang-Modellierung und der Berechnung des Geschiebetransportes in Wildbächen und steileren Gebirgsflüssen, oder der Bemessung von Geschiebe-Rückhaltebecken.

Grundlagendaten – aus Sicht der Praxis

Die verfügbaren Grundlagendaten für Gefahrenbeurteilungen verbessern sich laufend. Mit diesen Verbesserungen stiegen aber auch die Ansprüche an die Gefahrenbeurteilung. Anfänglich waren Karten und Ereignisbeschreibungen die einzigen Grundlagen. Mitte bis Ende des 20. Jahrhunderts wurden neben verbesserten Kartengrundlagen verschiedene systematische Auswertungen und Zusammenstellungen von Niederschlags- und Abflussdaten erarbeitet. Diese Niederschlags- und Abflussdaten sind noch immer in häufig verwendeten Methoden der Praxis hinterlegt. Nach den Hochwassern 1987 und 2005 etablierten sich besonders die Ereignisdokumentationen und viele der heute gängigen Methoden für die Gefahrenbeurteilung von Wildbächen. Seit Anfang des 21. Jahrhunderts verbesserten sich die topografischen Grundlagen und deren Verfügbarkeit sehr rasch und brachten eine immer höhere Auflösung und Aktualität mit sich. Parallel dazu erweiterten die breiten Anwendungen von Geografischen Informationssystemen (GIS) und von numerischen Modellierungen die Methoden-Anwendung in den Fachbüros laufend.

Der grösste Handlungs- bzw. Verbesserungsbedarf bei den Grundlagendaten besteht bzgl. der Themen Klärung von Begriffen, aktuell aufbereitete Niederschlagsdaten, mehr Abfluss-Monitoring, Weiterführung der Karten der Phänomene und Zugänglichkeit von Dokumentationen.

Prozessbeschreibung und Methoden – aus der Sicht der Forschung

Grundsätzlich ist die quantitative Wildbachforschung auch international gesehen relativ jung, etwa im Vergleich zu flussbaulichen Fragen in grösseren Gerinnen (Gebirgs- und Talflüsse) sowie zu den Schneelawinen. Dies hängt auch mit der geringen Anzahl an Monitoring-Stationen zum Abfluss und Geschiebetransport (z.B. weniger als zehn in der Schweiz) und zu Murgängen (nur eine längerfristig operationelle, am Illgraben Kt. VS), auch weltweit, zusammen. Dazu kommt, dass solche Monitoring-Stationen oft nur Beobachtungen an einem Querschnitt liefern. In jüngerer Zeit erlauben neue technologische Methoden

grundsätzlich ein weniger aufwändiges Monitoring als in früheren Zeiten. Dies betrifft vor allem auch das flächenhafte Monitoring von ganzen Wildbacheinzugsgebieten, zum Beispiel zur Bestimmung von Geschiebebilanzen und der Sedimentkonnektivität mittels Fernerkundungsmethoden (namentlich Drohnen).

Allerdings wird dieses Potential in der Schweiz nur ungenügend ausgeschöpft, da die angewandte Wildbachforschung in den letzten Jahrzehnten stark abgenommen hat. Ein intensiveres flächenhaftes und regelmässiges Monitoring ist insbesondere nötig, um in der Frage der Magnitude-Frequenzbeziehung von Wildbachereignissen Fortschritte zu erzielen, ein Thema mit dringendem Handlungsbedarf (zusätzlich akzentuiert in Bezug auf Fragestellungen im Zusammenhang mit Auswirkungen durch den Klimawandel). Weitere Themen mit hohem Handlungsbedarf (für die angewandte Wildbachforschung) sind zum Beispiel: (i) für die Murgang-Simulation das Erstellen von umfassenden Dokumentationen und Anleitungen u.a. zur Parameter- und Modell-Wahl und zur Beurteilung von Unsicherheiten; (ii) für das bessere Verständnis des Murgang-Prozesses Untersuchungen zu Erosionsansätzen, zum Übergangsprozess vom Hochwasser zum Murgang, und zum Prozesswechsel bei Kaskaden-Ereignissen; (iii) für den fluvialen Geschiebetransport Anleitungen zum Anwendungsbereich von Methoden, Untersuchungen zur Ablagerung und Erosion ausserhalb des Gerinnes auf dem Kegel, und das Erstellen von Simulationsmodellen; (iv) für den Schwemmholzprozess sind insbesondere mehr Beobachtungen und Analysen zur Verklausungsgefahr in Wildbächen und grösseren Gerinnen nötig.

Prozessbeschreibung und Methoden – aus Sicht der Praxis

Die Anforderungen an die Gefahrenbeurteilung stiegen im selben Zeitraum ebenfalls. Anfänglich wurde lediglich eine Gefahrenkarte erstellt. Bei Wildbächen in der Regel gutachterlich mit wenigen Handrechnungen bei Schwachstellen. Ziel war eine Grundlage, um verschiedene Naturgefahrenprozesse in der Nutzungsplanung zu berücksichtigen. Heute stehen auch andere Produkte im Zentrum (Interventionskarte resp. Notfallplanung, Risikobetrachtungen, Grundlage für Gebäudeversicherungen/Objektschutzmassnahmen). Das zentrale Produkt sind Intensitätskarten verschiedener Jährlichkeiten, woraus die Gefahrenkarte gerechnet wird. Besonders wegen den veränderten Anforderungen, bestehen aus Sicht der Praxis Lücken bei den Grundlagedaten (s. vorne) und den Methoden-Anwendungen, welche die Qualität der Wildbachbeurteilung massgeblich beeinflussen. Diese Lücken können nicht allein von der Praxis gefüllt werden.

Bezüglich der Methoden-Anwendung aus der Sicht Praxis bestehen Lücken mit hoher Relevanz bei der Szenarien-Definition und bei den Modellierungen. Wie gut Szenarien bestimmt und Modellierungen kalibriert werden können, ist ein Resultat der Methoden-Anwendungen zu einzelnen Prozessen und der vorhandenen Grundlagendaten. Die Summe der Unsicherheiten bei diesen einzelnen Schritten wirkt sich direkt auf die Qualität der Gefahrenbeurteilung aus. Weitere Lücken wurden insbesondere bei den folgenden Themen identifiziert: Niederschlags-Abfluss Modellierung, Abschätzung des Feststoffpotenzials bzw. der -fracht (Geschiebe, Feinmaterial und Schwemmholz) bei Wildbachereignissen, Anwendungsbereiche von verschiedenen Geschiebetransportformeln, Übergangsprozesse von Hochwassern mit intensivem Geschiebetransport zu Murgängen, sowie zur Berücksichtigung des Prozesses Übersarung in der Gefahrenanalyse.

Qualitätssicherung und Vergabepraxis

Unter Qualitätssicherung wird hier die Festlegung und Erhaltung von Qualitätsstandards verstanden. Seit der PLANAT-Publikation «Empfehlung zur Qualitätssicherung bei der Beurteilung von Naturgefahren» im Jahr 2000 sind keine schweizweiten Standards oder Vorgaben zur Qualitätssicherung bei Gefahrenbeurteilungen erstellt worden. Das Vergabewesen steuert die Qualität einer Gefahrenbeurteilung erheblich. Die stetig steigenden Anforderungen an die Produkte, zusammen mit dem heute oft herrschenden Termin- und Preisdruck, führen zu Qualitätseinbussen. Umso wichtiger ist es, bereits bei der Ausschreibung von Projekten, der Qualitätssicherung genügend Raum zu geben.

Bei einer Gefahrenbeurteilung fehlen in der Praxis oft die notwendigen Instrumente für eine strukturierte Qualitätssicherung. Oftmals beschränkt sich diese auf das sogenannte Vier-Augen-Prinzip, ohne konkrete Angaben, worin die Qualitätssicherung tatsächlich besteht. Das Zusammenspiel von Auftraggeberschaft (Gemeinden, Behörden) und Auftragnehmerschaft ist oft ungenügend geregelt. Bestehende Kontrollmechanismen und Standards der Qualitätsanforderungen sind oft nicht erkennbar oder die Verantwortlichkeiten sind nicht geregelt.

Für den Bereich «Qualitätssicherung» wurden die folgenden Problempunkte identifiziert: (i) Die Qualitätssicherung einer Gefahrenbeurteilung ist nur möglich, wenn die entsprechenden Fachkompetenzen und Praxis-Erfahrung in möglichst allen Aspekten von Prozess- und Gefahrenbeurteilungen vorhanden sind, daher kommt der Aus- und Weiterbildung ein sehr hoher Stellenwert zu. (ii) Instrumente zur Qualitätssicherung fehlen weitgehend, helfen könnten Minimalstandards bei Gefahrenbeurteilungen, Checklisten zur Prüfung und Gewährleistung der Vollständigkeit von Gefahrengutachten, sowie Prüfprotokolle. (iii) Enge Termine, zu viele Projekte und tiefe Preise wirken sich negativ auf die Qualität aus. (iv) Ein oft vorhandener Zeitmangel zur engen Begleitung von Projekten respektive Mitarbeitenden, d.h. eine ungenügend wahrgenommene Projektleitung, führt zu einer Reduktion der Qualität.

Für das Thema «Vergabe- und Offertwesen» wurden folgendes Verbesserungspotential identifiziert: (i) Die Ausschreibungsunterlagen sollten hohe Anforderungen erfüllen, insbesondere bezüglich Klarheit, Bearbeitungstiefe, Vollständigkeit, Grundleistungen, und Vergabekriterien. (ii) Die Vergabekriterien sollten qualitätsorientiert festgelegt werden. Ziel muss sein, die Vergabekriterien so festzulegen, dass denjenigen Aspekten, welche die Qualität einer Gefahrenbeurteilung steuern, das höchste Gewicht vergeben wird.

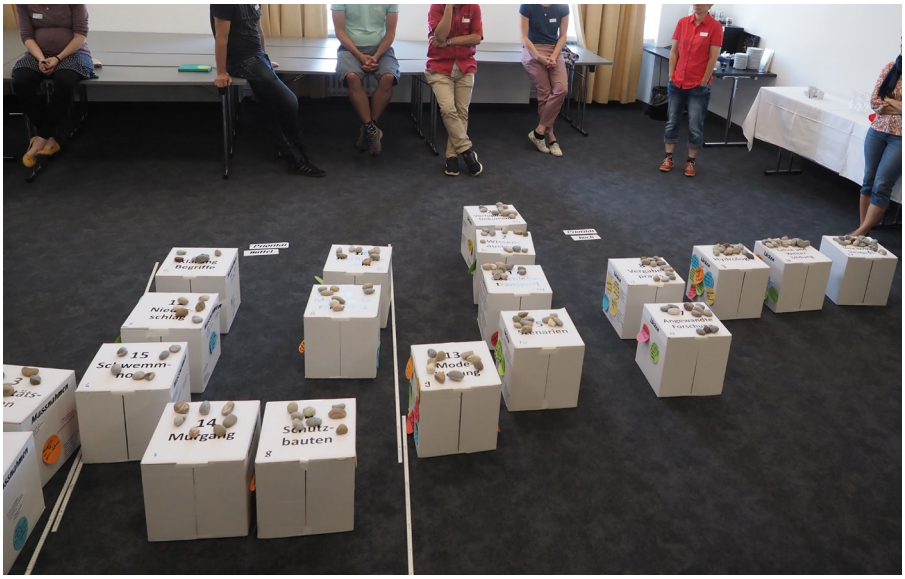


Abbildung 2: Diskussion der Prioritäten der vertieften Bearbeitung von verschiedenen Themen anlässlich des FAN-Kleinforum «Abschluss der AG Gefahrenbeurteilung Wildbäche» am 13.6.2023 in Olten. Die Anzahl Steine auf den Kartonkisten zeigen die Priorität an.

Best-Practice-Dokumente und Grobvergleich mit einigen Nachbarländern

Bei diesem Themenschwerpunkt ging es darum, einen groben Vergleich der vorhandenen Best-Practice-Dokumente zum Thema «Wildbäche und Gefahrenbeurteilung» zu erstellen und einige Aspekte zu beleuchten, bei welchen es in andern Ländern Unterschiede gibt zur Situation in der Schweiz. Als «Nachbarländer» zum Vergleich wurden ausgewählt: (i) Österreich, u.a. wegen der langen Tradition im Bereich der Gefahrenbeurteilung von Wildbachgebieten; (ii) Frankreich, da dort in den letzten zwei Jahrzehnten vermutlich am meisten Prozessforschung zu Wildbächen stattfand und auch dem Umsetzungsaspekt eine recht grosse Bedeutung zukommt; (iii) Kanada, weil dort in jüngerer Zeit die Themen «Magnitude und Frequenz» sowie «murgangartiger Feststofftransport» verstärkte Beachtung fanden. Die Best-Practice-Dokumente wurden für die Schweiz und für alle drei anderen Länder zusammengestellt. Neben diesen Dokumenten beruht der Grobvergleich auch auf dem Erfahrungsaustausch mit den Forscherkollegen in diesen Ländern.

Grundsätzlich werden in diesen Ländern im Grossen und Ganzen ähnliche Methoden zur Gefahrenbeurteilung von Wildbächen verwendet. Bei gewissen Teilaspekten der Prozessbeurteilung gibt es aber auch Unterschiede. Am deutlichsten unterscheidet sich wohl die kanadische Praxis bezüglich der Beurteilung der Magnitude-Frequenz Beziehung im Vergleich zum Vorgehen in der Schweiz (und anderen Ländern in Europa). Das kanadische Vorgehen könnte als Anregung zu einer Überarbeitung der Schweizer Methodik beigezogen werden. Bei den Best-Practice-Dokumenten aus Österreich fällt auf, dass es relativ viele Übersichtspublikationen in der Kategorie «Schutzmassnahmen» gibt. Für Frankreich sind wir der Auffassung, dass die Best-Practice-Dokumenten in der Kategorie «Prozessverständnis und Methoden» wohl die umfassendsten und aktuellsten Dokumente darstellen.

Zusammenfassend lässt sich aus dem Grobvergleich und unserer Bestandesaufnahme ableiten: In der Schweiz sollte (1) die angewandte Wildbachforschung wieder verstärkt werden, und sind (2) bezüglich der Beurteilung der Magnitude-Frequenz Beziehung weitergehende Betrachtungen wünschenswert.

Priorisierung von Themen und Massnahmenvorschläge

Die Arbeitsgruppe hat allen diskutierten Themen eine Priorität zugewiesen. Dazu wurde eine AG-interne Umfrage erstellt, um den Aufwand für die Bearbeitung eines Themas und die Relevanz der Themen einzuschätzen. Mit Relevanz ist die Bedeutung (aus unserer Sicht) für die Qualität der Gefahrenbeurteilung von Wildbächen gemeint. Unter «Aufwand» wurde abgeschätzt, welche Investition an Arbeit nötig wäre, um bei diesem Thema fachlich weiterzukommen. Zudem wurden auch Dringlichkeit und Adressaten der Themen beurteilt.

Die Prioritäten von Themen wurden zusätzlich anlässlich von zwei verschiedenen Workshops diskutiert: (i) Ein erster Workshop wurde am 3.11.2022 innerhalb der FAN AG durchgeführt. Vorgängig waren die Themen bei der internen Umfrage bereits nach Aufwand und Relevanz beurteilt worden. (ii) Am 13.06.2023 wurde das FAN-Kleinforum «Abschluss der AG Gefahrenbeurteilung Wildbäche» mit knapp 30 Personen durchgeführt. Dabei wurde ebenfalls eine Priorisierung der Themen vorgenommen und deren zeitliche Dringlichkeit beurteilt (Abbildung 2), jedoch ohne den Aufwand für die Themen-Bearbeitung speziell zu berücksichtigen. Insgesamt ergaben die zwei etwas unterschiedlichen Vorgehen sehr ähnliche Einschätzungen der Priorisierungen und Dringlichkeiten.

Bei den Dringlichkeiten wurden drei Zeithorizonte unterschieden (siehe Abbildung 3 am Ende des Artikels): (a) Bis Ende 2025: Bis zu diesem Zeitpunkt sollen die neuen Vollzugshilfen des BAFU vorliegen. Alle Themen, die darin berücksichtigt werden müssen, wurden dieser hohen Dringlichkeitsstufe zugewiesen. Dazu gehören z.B. die Themen Klärung von Begriffen, die Diskussion von Intensitätskarten (inkl. Kriterien für Intensitätsklassen), der Umgang mit bzw. die Dokumentation von Schutzbauten, die Diskussion zur Szenarienbildung, Schwachstellenanalysen, etc. Ein weiteres wichtiges Thema mit kurzfristigem Zeithorizont ist eine dringende Stärkung der angewandten Wildbach-Forschung, welche auch für eine Qualitätssicherung bei der Lehre und Weiterbildung nötig ist. (b) Bis 2028, mit Zeithorizont von ca. fünf Jahren: Hier wurden viele Themen zugeordnet, die in der Regel einen mittleren bis hohen Aufwand erfordern. Beispiele dafür sind die Qualitätssicherung beim Ereigniskataster und die fallspezifische Weiterführung der Karte der Phänomene. Weiter gehören dazu viele Themen der Methoden bzw. Prozessbeurteilung, bei welchen mit mittlerem Aufwand bzw. Zeithorizont deutliche Verbesserungen bzgl. der Gefahrenbeurteilung zu erwarten sind, wie etwa: das Erstellen von umfassenden Dokumentationen und Anleitungen für die Murgang-Simulation, ein besseres Verständnis der Übergangsprozesse bei Murgängen, Untersuchungen zu den Magnitude-Frequenz Beziehungen von Wildbachereignissen, sowie der Umgang mit Unsicherheiten bzw. Unschärfen. Als weiteres wichtiges Thema mit mittelfristigem Zeithorizont wurde eine Stärkung bzw. Vereinheitlichung der Lehre zu Wildbächen, mit Beibehaltung der bestehenden Aus- und Weiterbildungsangebote, identifiziert. (c) Bis 2033, mit Zeithorizont von ca. zehn Jahren: Hier wurden ebenfalls viele Themen zugeordnet, die einen mittleren bis hohen Aufwand erfordern, und auch solche welche zusätzlich eine Mindestbeobachtungsdauer benötigen. Dazu gehören etwa mehr Abflussmessstationen, ein flächenhaftes und regelmässiges Monitoring von Wildbachgebieten, sowie Untersuchungen zum Einfluss der Vegetation auf Hanginstabilitäten und Erosion sowie Dokumentationen zu Hang- und Felsbewegungen sowie zur Lockermaterialverfügbarkeit. Einige Vorschläge zu Massnahmen in den verschiedenen Themenbereichen sind im Schlussbericht aufgeführt.

Schlussfolgerungen

Zusammenfassend wurde ein erheblicher Handlungsbedarf in einem breiten Themenbereich festgestellt. Die wichtigsten Verbesserungsmöglichkeiten sehen wird in den folgenden Bereichen: (i) Eine Verstärkung der angewandten Wildbach-Forschung sowie eine Vereinheitlichung und Koordination der Lehre sind nötig; (ii) Grundlagen haben zentralen Stellenwert. Dazu gehören einerseits Messreihen zu bzw. ein flächenhaftes Monitoring von Wildbachprozessen. Darauf aufbauend müssen bestehende Methoden zur Prozessbeurteilung weiterentwickelt und verbessert werden. Ohne solide Basis sind weiterführende Arbeiten (im Speziellen Risikoanalysen) unter Umständen mit Fehlern behaftet; (iii) Es besteht auch ein grosser Handlungsbedarf bei Umsetzungsaspekten. Dazu gehören zum Beispiel eine Intensivierung des Austausches Forschung – Praxis – Verwaltung, die Diskussion verschiedener Aspekte bei den Vollzugshilfen des BAFU, das Bereitstellen von Instrumenten zur Qualitätssicherung sowie Verbesserungen im Offert- und Vergabewesen.

Nächste Schritte

Mit der Erarbeitung des Schlussberichtes der AG sind die Arbeiten im engeren Sinn abgeschlossen. Zur Diskussion von konkreten Massnahmen sind als nächste Schritte zwei Folge-Workshops geplant: Ein erster zum Themenbereich Forschung und Ausbildung (Lehre und Weiterbildung), der am 8. 1.2024 stattfinden wird, und ein zweiter zum Themenbereich Praxis und Umsetzungsaspekte. Bei diesen Workshops werden zuerst die Resultate des Berichts vorgestellt, und dann wird eine Diskussion über mögliche (konkretere) Massnahmen mit den Teilnehmer:innen stattfinden.

Literatur

FAN (Fachleute Naturgefahren Schweiz), 2023. Gefahrenbeurteilung Wildbäche in der Schweiz: Aktueller Stand und künftige Herausforderungen. FAN-Arbeitsgruppe «Gefahrenbeurteilung Wildbäche», Schlussbericht, November 2023. Autoren: Dieter Rickenmann, Eva Frick, Matthias Busslinger, Gabi Hunziker, Melanie Ulrich, Christoph Graf. (https://fan-info.ch/publikationen/weitere-publikationen/)

PLANAT, 2000. Empfehlungen zur Qualitätssicherung bei der Beurteilung von Naturgefahren; PLANAT, 2/2000.

Rickenmann, D. & Badoux, A., 2018. Gefahrenbeurteilungen von Wildbächen in der Schweiz – quo vadis? Standortbestimmung und kurzer Ausblick. Agenda FAN 1/2018, 25-30.

Ausführlicher Schlussbericht

Der ausführliche Schlussbericht kann unter folgendem Link heruntergeladen werden:

https://fan-info.ch/publikationen/weitere-publikationen/

Handlungsbedarf in der Qualitätssicherung der Wildbachbeurteilung
Resultate Workshop Juni 2023

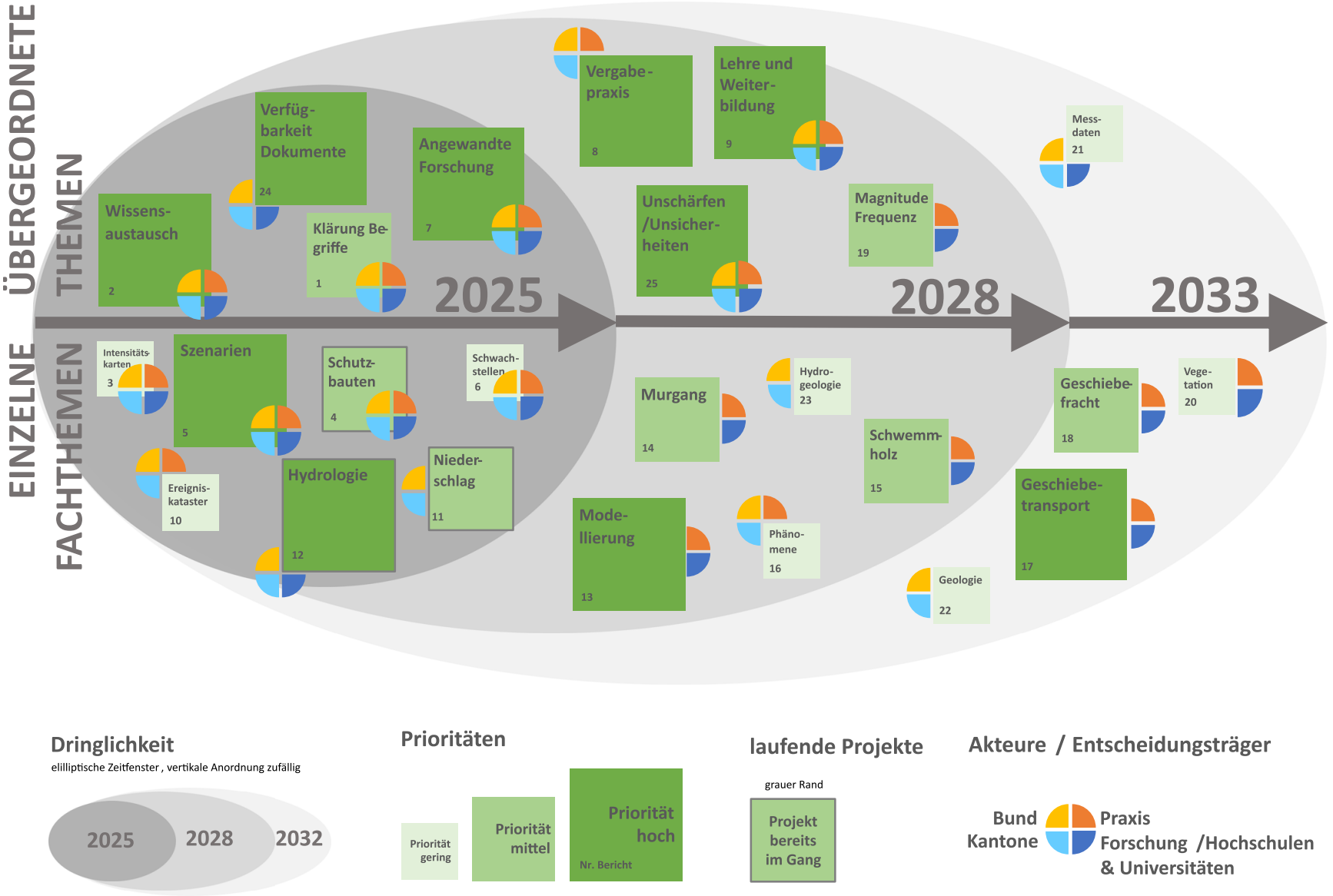


Abbildung 3: Dringlichkeit und Priorität der diskutierten Themen (diese Grafik beinhaltet das Resultat der Diskussion am FAN-Kleinforum vom 13.06.2023.). Dringlichkeit ist mit elliptischen Zeitfenstern definiert.



Geschiebe-Rückhaltebecken beim Torrent de Pétérey in Zinal, einem murgangfähigen Wildbach auf der rechten Talseite, der in den Gebirgsfluss Navisence mündet. Foto: D. Rickenmann, 26.10.2018.