

VOM GEOINVENTAR ZUR RISIKOANALYSE
FROM GEO-INVENTORY TO RISK-ANALYSIS

Michael Schiffer ⁽¹⁾

ZUSAMMENFASSUNG

Das Forsttechnische System für Wildbach- und Lawinenverbauung geht bei der Beurteilung von Naturgefahren, wie Hochwässern, Murgängen, Erdbeben, Steinschlägen und Erosionen sowie zur Ableitung von Gegenmaßnahmen seit alters her von einer gesamtheitlichen Erfassung und Betrachtung des jeweiligen Einzugsgebietes aus. Zurzeit wird versucht, die zu treffenden Maßnahmen durch Verbesserung der Grundlagenenerhebung und Bewertungsmethoden nachhaltig zu optimieren. Künftig soll durch zielgerichtete Weiterentwicklung über die Risikoanalyse und Risikobewertung ein umfassendes Risikomanagement betrieben werden.

ABSTRACT

The forest-technical system for torrent- and avalanche control uses for the assessment of natural hazards, such as floods, debris-flows, landslides, rockfall and erosion, as well as for initiating counter-measures the analysis of the whole catchment area. Nowadays it is attempted to optimize these measures by improving the basic information and methods of assessment. In the future the aim is an overall risk-management by developing risk-analysis and risk-assessment.

I. GESCHICHTLICHER HINTERGRUND

Das Forsttechnische System der Wildbach- und Lawinenverbauung versucht seit seiner Gründerzeit in den 80er Jahren des 19. Jahrhunderts über die gesamtheitliche Erfassung und Beurteilung der Einzugsgebiete den Problemen im Bereich von Wildbächen, Lawinen Steinschlägen, Erdbeben und Erosionen zu begegnen. Unter der damaligen Führung des k. & k. Ackerbauministers Graf Falkenhayn wurden die, in ihren Grundzügen bis heute angewandten Verbauungsverfahren und Methoden nach französischem Vorbild eingeführt. Das sogenannte „Wildbachverbauungsgesetz“ (Originaltitel: Gesetz über die unschädliche Ableitung von Gebirgswässern) aus dem Jahr 1884 hat bis in die Gegenwart Gültigkeit.

Speziell im Salzkammergut hat sich zum Zweck der Salzgewinnung schon im Altertum ein organisiertes Forst- und Triftwesens entwickelt. Durch die Wahl Bad Ischls zur Sommerresidenz des damaligen Kaisers erhielt das Salzkammergut aber noch zusätzlich einen ganz besonderen Stellenwert und so wurden schon sehr früh entsprechende Schutzbauten errichtet. Besonders die Jahre 1897 und 1899 brachten mit ihren schweren Unwettern und weitreichenden Zerstörungen umfangreiche Maßnahmen mit sich (Abb. 1, 2, 3, 4, 5).

Neben der Verbauung des Hallstätter Mühlbaches (Graf Falkenhayn-Sperre) sind vor allem die Verbauung des Langbathbaches im Gemeindegebiet von Ebensee und beispielsweise die Verbauung des Ramsaubaches in Bad Goisern Zeugen einer mehr als hundertjährigen Verbauungsgeschichte.

¹⁾Dipl. Ing. Michael Schiffer, Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung, Leiter der Gebietsbauleitung Salzkammergut, Traunreiterweg 5, A-4820 Bad Ischl (Tel.: +43-6132-23232-20, e-mail: michael.schiffer@wlv.bmlfuw.gv.at)



Abb. 1: Die Gemeinde Ebensee wurde durch die Hochwasserkatastrophen 1897 und 1899 schwer getroffen. Besonders das Langbathtal wurde arg in Mitleidenschaft gezogen (Aufnahme aus dem Jahr 1899)



Abb. 2: Ein durch die ankommenden Wassermassen des Langbathbaches total zerstörtes Wohnhaus (Reisenbichlerhaus) aus dem Jahre 1899.

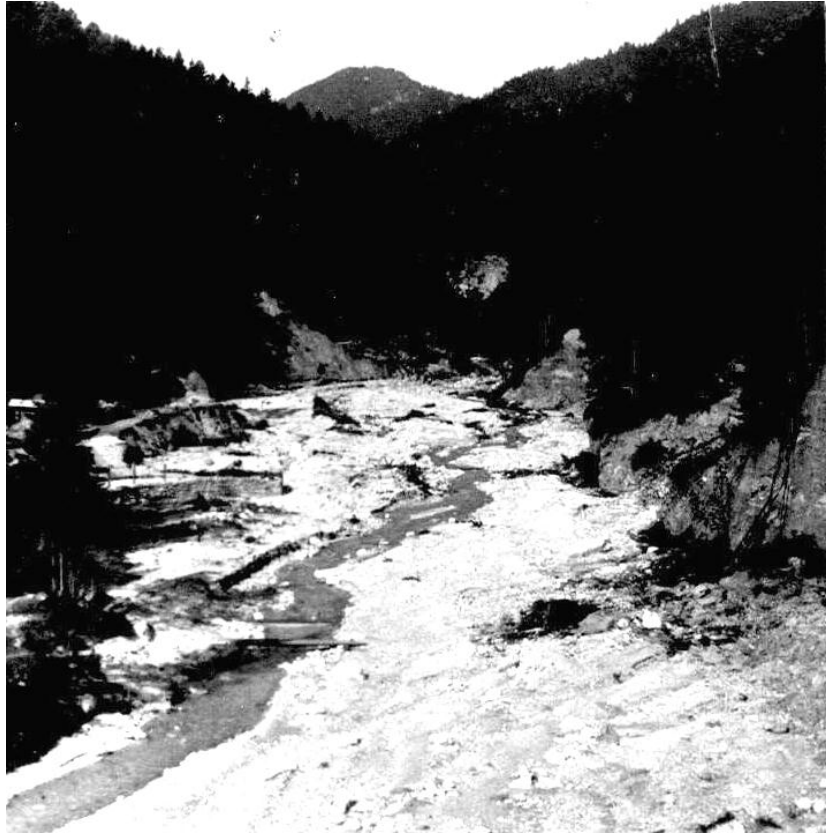


Abb. 3: Im Bereich des Fahrnaugrabens wurde der Talboden weitgehend ausgeräumt.



Abb. 4: Zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde für den Langbathbach ein umfassendes Sanierungsprojekt ausgearbeitet und umgesetzt.



Abb. 5: Die damals errichteten Bauwerke werden heute instand gehalten und entsprechend saniert.

II. GEGENWÄRTIGE ENTWICKLUNGEN

Die heutige Wildbach- und Lawinenverbauung hat sich auf Grundlage eines gesamtheitlichen Ansatzes zur Beurteilung von Naturgefahren, wie Wildbächen, Steinschlägen, Rutschungen und Erosionen weiterentwickelt. Ausgehend von Soll-Ist-Vergleichen werden im Sinne der sogenannten Tripel-Budgetierung (Schiegg 2002), ökologisch, ökonomisch und sozial verträgliche Optimallösungen angestrebt.

Nach Schiegg (2002) ist für die Erarbeitung entsprechender Sachlösungen nachstehendem Prinzip zu folgen:

Schritt 1:	Interesse analysieren
-------------------	-----------------------

- Interesse feststellen
- Ziele definieren

Resultat: SOLL-Zustand S_A ($S_{A\text{ SOLL}}$)

Schritt 2:	System prognostizieren
-------------------	------------------------

- Systemzustand erfassen
- Systemreaktionen abschätzen
- Maßnahmen ableiten

Resultat: IST-Zustand S_A ($S_{A\text{ IST}}$)

System S_A

Ursache $A = \text{Maßnahme } A + \Delta A$

Wirkung (F_A)

Interesse $I_A = \text{IST-Zustand } (S_{A\text{ IST}})$ in

SOLL-Zustand ($S_{A\text{ SOLL}}$) überführen

Schritt 3:	Regelung realisieren
-------------------	----------------------

Die angestrebte Lösung bzw. die getätigte Investition bzw. Maßnahme soll dabei nachhaltig (d. h. dauerhaft), tripel-verträglich (d. h. ökologisch, ökonomisch und sozial verträglich) und somit langfristig gewinnbringend wirken. Für den Bereich des forsttechnischen Systems kann dabei der verhinderte Schaden als gemachter Gewinn angesehen werden.

Um diese Optimierungsaufgaben entsprechend lösen zu können, muss eine ausreichend genaue Erfassung des Ist-Zustandes hinsichtlich der vorliegenden Haupteinflussfaktoren erfolgen. Je nach Aufgabenstellung ist ein entsprechender Erhebungsmaßstab anzuwenden, der nach erfolgten Geländeerhebungen ein zur Beurteilung ausreichend genaues Abbild der Wirklichkeit wiedergibt.

Neben den aktuellen atmosphärischen Bedingungen (Klima-, Witterungs- und vor allem Wettergeschehen mit Niederschlag, Temperatur, Wind etc.) stellen weiters die vorliegenden geologischen Untergrundverhältnisse einen entscheidenden Einflussfaktor für den Ablauf fluviatiler und gravitativer Prozesse dar. Neben dem vorliegenden Grundgestein sind zur richtigen Beurteilung der ablaufenden Prozessdynamik das Erkennen etwaiger quartärgeologischer Einflüsse und vorliegender tektonischer Störungszonen mitunter von entscheidender Bedeutung.

Zur Zeit laufen im Rahmen eines dienstzweiginternen Projektes Bestrebungen unter Einbeziehung eigener bzw. externer Experten, die bestehenden Aufnahme- und Bewertungsmethoden zu überarbeiten und gemäß dem Stand der Technik weiter zu entwickeln. Neue Erkenntnisse und Methoden sollen durch Beobachtungen im Gelände geprüft und nach regionalen Besonderheiten geeicht werden.

Unter anderem steht dabei besonders die Erfassung des sogenannten Geoinventars im Blickpunkt (Mölk, Stepanek 2001). Für genaue Erhebungen und Auswertungen soll dabei das gesamte Einzugsgebiet in Form eines digitalen Geländemodelles morphologisch erfasst werden. Auf GIS-Basis werden dabei die im Gelände erhobenen, geologischen Gegebenheiten in das bestehende Modell eingetragen. Auf Grundlage dieses visualisierten Geoinventars können nun durch Verschneidung mit einer vorliegenden Vegetationskarte und unter Annahme entsprechender Niederschlagsszenarien die zu erwartenden Prozessabläufe abgeschätzt werden (Prozesskarten); siehe Abb. 6, 7, 8.



Abb. 6: Übersicht des Ablaufes zur Abschätzung der Ereignisfracht in Wildbacheinzugsgebieten



Abb. 7: In der vorliegenden Prozesskarte werden auf Basis des vorhandenen Geoinventars die zu erwartenden Erosions- bzw. Umlagerungsprozesse dargestellt. Der rote Kreis markiert den in nachfolgender Abbildung 8 dargestellten Bruchkesselbereich.



Abb. 8: Bruchkesselbereich (Detail aus Abb. 7)

Entscheidend unterstützt werden diese flächenbezogenen Überlegungen im Bereich von Wildbachgerinnen durch sogenannte Geschiebeaufnahmeblätter. Sie geben die entlang der Tiefenlinien auftretenden Untergrundverhältnisse bzw. die zu erwartenden Gerinneprozesse (Abtrag, Auflandung, Umlagerung, Nullstrecke) auf Grundlage von Geländeerhebungen wieder. Am betrachteten Gerinnequerschnitt werden als Endprodukt der Überlagerung der flächenhaften Erosions- und Hangprozesse des oberliegenden Einzugsgebietes mit den ablaufenden Gerinneprozessen Abfluss- und Geschiebefrachten ausgewiesen. Neben Bemessungsniederschlag, Geologie und Vegetation spielt noch der Faktor Wildholz eine wichtige Rolle. Um die bemessungsrelevanten Größen zu erhalten, sind verschiedene Szenarien durchzuspielen (worst-case-Szenario). Zur besseren Übersichtlichkeit wird das Gerinne dabei in einheitliche Teilabschnitte zerlegt und durch Gewässerknoten unterteilt.

Zurzeit wird neben der verbesserten Methode der Geschiebebudgetierung vor allen im Bereich von Schwemmkegeln bzw. Ausschüttungsgebieten versucht, mit Modellen (Numerische und hydraulische Simulationsmodelle sowie GIS-basierte Modelle) zu entsprechenden Aussagen zu gelangen. Hier steht man jedoch erst am Anfang der Entwicklung und zur Erzielung ausreichend genauer Aussagen ist noch viel Forschungs- und Entwicklungsarbeit zu leisten.

Eine Weiterentwicklung im Bereich der Simulationen ist aber nur durch verstärkte Beobachtung stattfindender Ereignisse in der Natur (Geschiebetransport- und Murenbeobachtung) auf modernstem Stand der Technik denkbar. Vermehrter Mitteleinsatz und eine zumindest österreichweit koordinierte Vorgangsweise wären diesbezüglich besonders anzustreben, zumal die gewonnenen Erkenntnisse auch im Bereich der Frühwarnsysteme entscheidende Vorteile brächten und so lokal das vorhandene Risiko (Definition siehe Abb. 9) in gefährdeten Bereichen entscheidend mindern könnten.

Künftig wird durch stete Verbesserung der Methoden und einer entscheidenden Weiterentwicklung des Jährlichkeitsbegriffes über die Risikoanalyse und Risikobewertung ein integrales Risikomanagement platzgreifen.

Die künftigen Geschäftsbereiche des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinenverbauung haben neben den klassischen Aufgaben der Risikovorbeugung und Durchführung von Schutzmaßnahmen besonders im Bereich Risikoanalyse und Risikobeurteilung sowie in puncto Risikobewertung und Ereignis-Management ein erweitertes Aufgabenspektrum abzudecken.

Ob die Erfüllung dieser Aufgaben in weiterer Zukunft zusätzlich über Versicherungsmodelle und verstärkter Beteiligung des privaten Sektors erfolgen wird oder man sich zum Schutz vor Wildbach-, Lawinen-, Steinschlag- und Erosionsgefahren weiterhin des, seit nahezu 120 Jahren bewährten Forsttechnischen Systems in Form der bestehenden Strukturen bedient kann zurzeit nicht abgeschätzt werden. Die WLW ist aber gerüstet, den erhöhten Anforderungen der Zukunft durch den Einsatz moderner Konzepte zum Wohle der in Gefahrenbereichen lebenden Bevölkerung nachzukommen.

Abb. 9a, b: Definitionen für Risiko bzw. Risikoanalyse bei gravitativen Naturgefahren in CH (Kompetenzverbund „Risiko- und Sicherheitswissenschaften“ der ETH Zürich); übernommen aus BUWAL (1999)

- **Risiko** (im engeren Sinn): Maß für die Grösse einer Gefährdung, Funktion der Wahrscheinlichkeit eines Schadenereignisses und der möglichen Schadenslage.
- **Sachrisiko**: Produkt der Wahrscheinlichkeit eines bestimmten Schadenereignisses und des zu erwartenden mittleren Sachschadens.
- **Risikomanagement** (technisch): Einsatz von Maßnahmen und Methoden mit dem Ziel, die angestrebte Sicherheit zu erreichen und die Sicherheitsplanung den sich verändernden Umständen anzupassen.

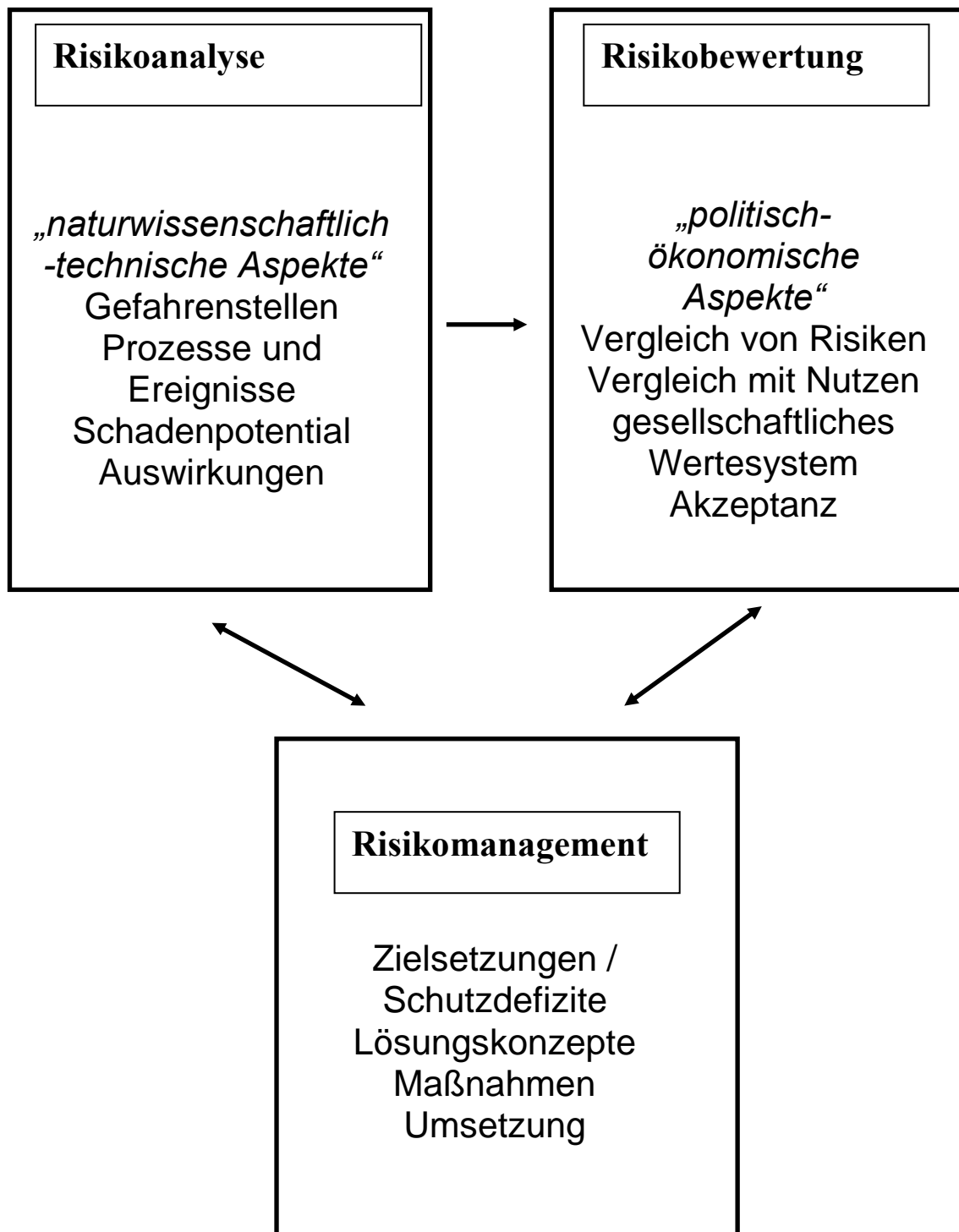


Abb. 9b: modifiziert nach Hollenstein (1995) und BUWAL (1998)

Integrales Risikomanagement

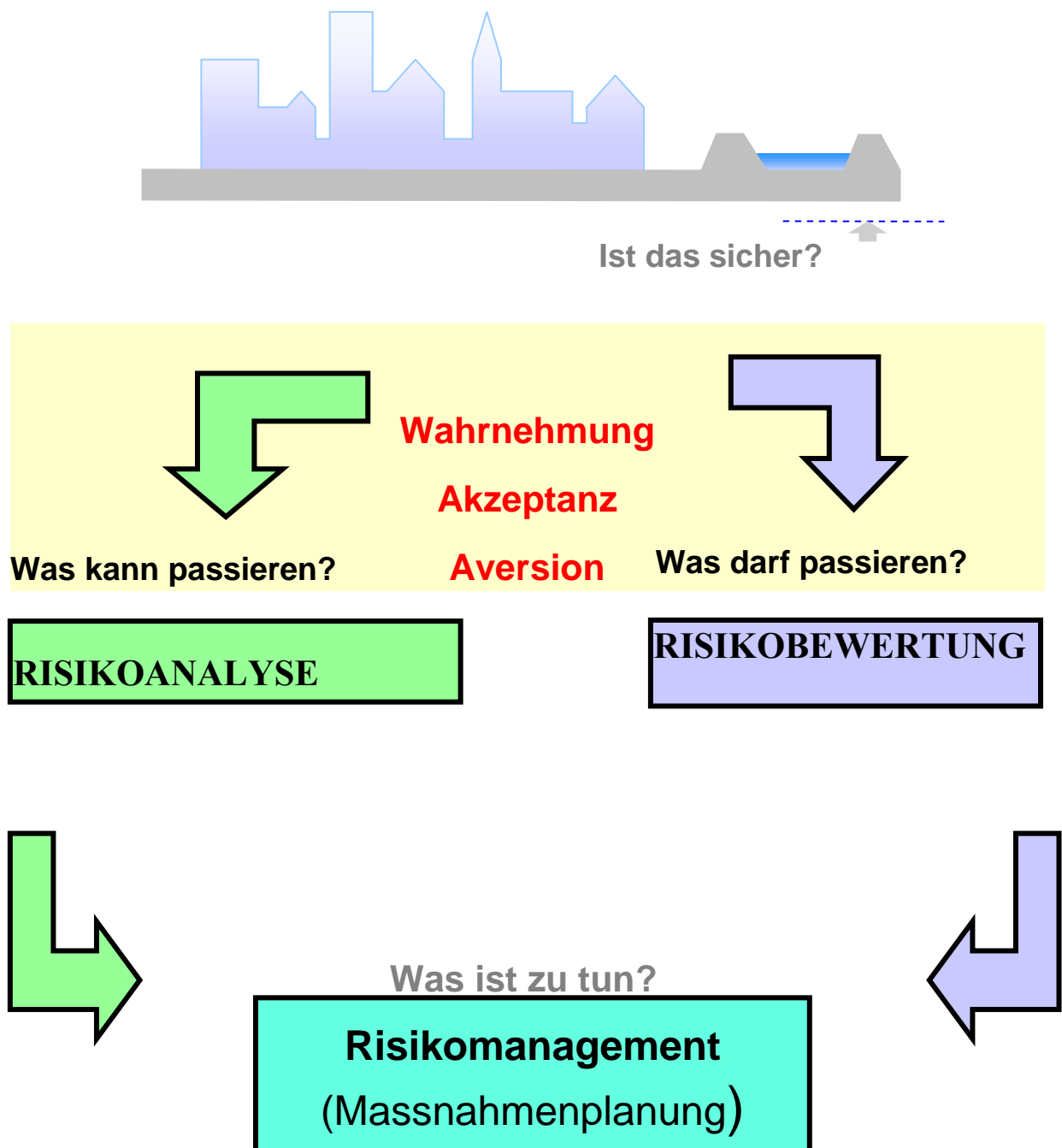
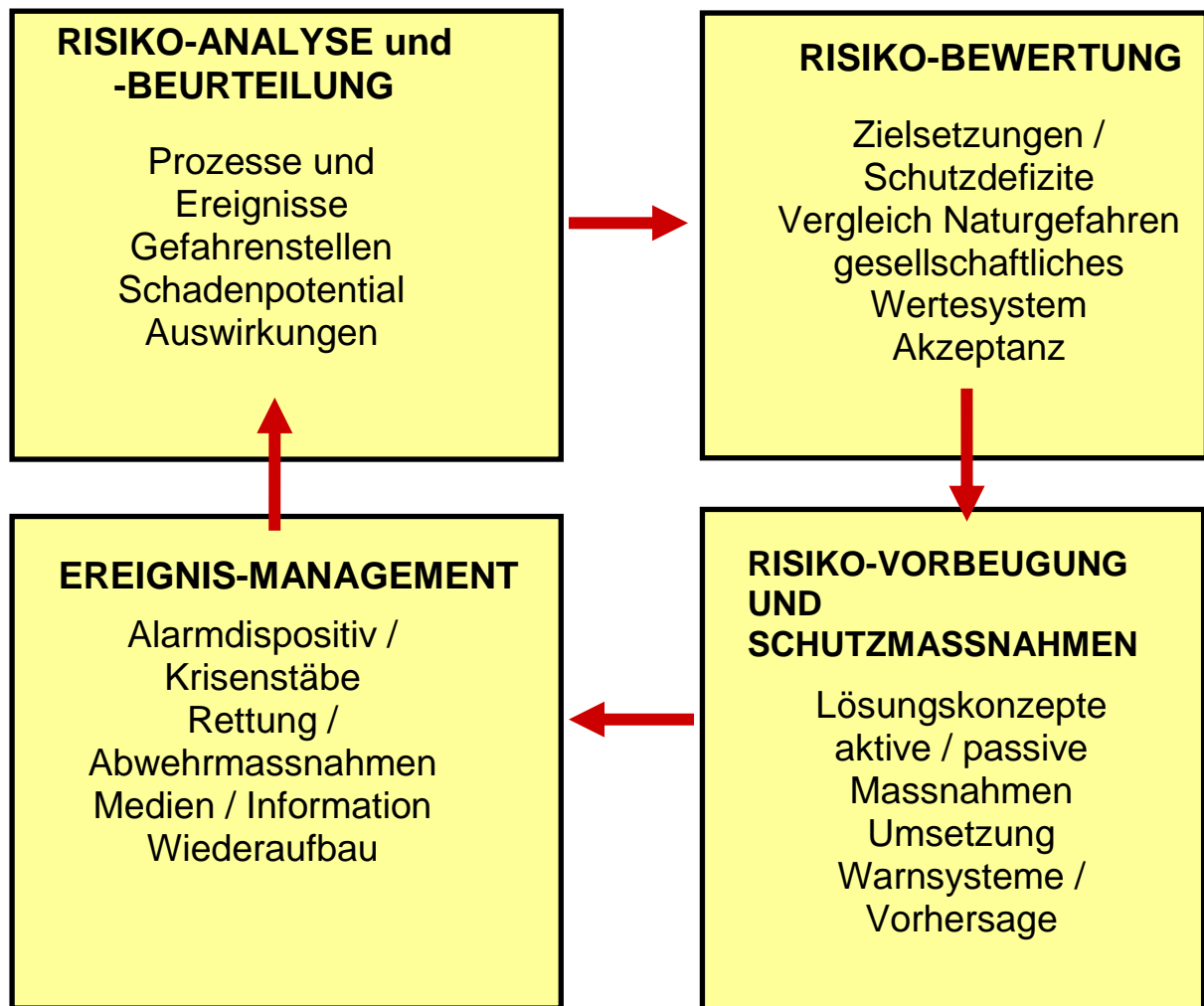


Abb. 10: Schematische Darstellung der Abläufe des Integralen Risikomanagements nach Rickenmann (2003)



ANHANG I: LITERATUR

- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft 1984. Festschrift 100 Jahre Wildbachverbauung.
- BUWAL (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft) 1999. Risikoanalyse bei gravitativen Naturgefahren: Fallbeispiele und Daten. Umwelt-Materialien Nr. 107/2 Naturgefahren 129p., Bern.
- Mölk, Stepanek 2001. Vortragsunterlagen zum Projekt ETALP.
- Schiegg 2002. Tripel-Budgetierung. Vortragsunterlagen zum Projekt ETALP.
- Rickenmann 2003. Vorlesungsunterlagen. Universität für Bodenkultur, Wien.