

Herbstkurs 2015 – PLANAT PROTECT

Zusammenfassender Bericht zu den Ergebnissen



1 Einleitung

Im Jahr 2002 führte die FAN einen Kurs zum Thema Berücksichtigung von Schutzmassnahmen bei Gefahrenbeurteilungen durch. Daraus entstand unter der Leitung der PLANAT 2008 der Berichtsentwurf zu PROTECT. PLANAT PROTECT kann als Konzept zur Berücksichtigung von Schutzbauen in der Gefahrenbeurteilung gesehen werden, ist aber grundsätzlich keine fixfertige Methodik. Entsprechend unterschiedlich ist die Anwendung in der Praxis. Der FAN-Herbstkurs 2015 bestand aus zwei Blöcken: Einem eintägigen Vorkurs und einem zweitägigen Hauptkurs. Der Vorkurs am 16. November 2015 diente v.a. jungen FAN-Mitgliedern oder solchen ohne grosse Erfahrung in PROTECT zur Einführung in die Methodik. Im Hauptkurs am 17. und 18. November 2015 sollten die fachlichen Erfahrungen zu PROTECT durch Diskussionen in Kleingruppen gesammelt werden. Ziel war es, die Anwendung in der Praxis zu vereinheitlichen, zu verbessern und Hinweise für eine allfällige Überarbeitung des PLANAT-Berichts zusammen zu tragen.

Der vorliegende Bericht beinhaltet eine thematische Zusammenfassung aus den Ergebnissen der verschiedenen Workshops. Die Zuordnung der einzelnen Aussagen zu den einzelnen Workshops ist in diesem Bericht nicht mehr ersichtlich. Es existiert ein zweiter Bericht, in welchem die Ergebnisse pro Workshop festgehalten sind.

Durch die Teilnahme von über 100 Personen am FAN-Herbstkurs waren die Naturgefahren-Fachleute der Schweiz recht ansehnlich vertreten, aber trotzdem können die in diesem Bericht aufgeführten Punkte zur Vertiefung und Überarbeitung nicht als repräsentativ für alle Naturgefahren-Spezialisten der Schweiz gelten. Zudem lagen die Schwerpunkte der Diskussion in den verschiedenen Gruppen nicht immer gleich. So ist es möglich, dass ein Thema, zu dem in der einen Gruppe intensiv diskutiert wurde, in einer anderen Gruppe gar nicht thematisiert wurde.

Der Wert des vorliegenden Dokuments liegt somit insbesondere darin, dass die möglicherweise verbesserungswürdigen Punkte aufgeführt sind. Es ist jedoch nicht davon auszugehen, dass diese vollständig sind. Zudem sind die formulierten Verbesserungsvorschläge im Falle einer Überarbeitung von PROTECT noch vertieft mit erfahrenen Fachleuten aus möglichst allen Tätigkeitsbereichen und aus verschiedenen Landesteilen zu diskutieren und weiterzuentwickeln.

Verweise auf Seiten, Tabellen und Kapitel beziehen sich auf das Protect-Handbuch der PLANAT, sofern nichts anderes vermerkt ist: [Romang Hans \(Ed.\) 2008: Wirkung von Schutzmassnahmen. Schlussbericht 2. Phase, Nationale Plattform für Naturgefahren PLANAT, Bern. 289 S.](#)

2 Grobbeurteilung

2.1 Vorarbeiten

Es wird bemängelt, dass der Block 'Vorarbeiten' im Ablaufschema PROTECT in den Unterlagen zu wenig klar beschrieben wird. Dadurch ist teilweise unklar, was in den einzelnen Entscheidungsfeldern im Ablaufschema abgeklärt respektive beurteilt werden muss.

Die Frage 'Grundsätze erfüllt' kann sehr strikt gehandhabt werden. Werden die 9 Grundsätze sehr eng ausgelegt und wird davon ausgegangen, dass sämtliche Grundsätze für eine allfällige weitere Prüfung und Beurteilung der Schutzmassnahmen erfüllt sein müssen, kann dies bereits ganz zu Beginn des Verfahrens zu einem Ausschluss der Massnahme führen. Die Massnahme wird somit nicht weiter betrachtet. Fragen nach einer allfälligen negativen Wirkung auf den Gefahrenprozess werden dadurch möglicherweise nicht berücksichtigt. Hinzu kommt, dass die Grundsätze auch in den nachfolgenden Arbeitsschritten immer wieder geprüft werden. Somit ist es nicht zwingend, die Frage nach der Erfüllung der Grundsätze an den Anfang zu setzen. Jedoch müssen sämtliche Grundsätze mindestens einmal im Ablaufschema geprüft werden.

'Schutzmassnahme berücksichtigbar' ist eine Frage, die das Resultat aus der Frage 'Grundsätze erfüllt' darstellen sollte. Die Frage ist an dieser Stelle nicht notwendig.

Fazit: Der Block Vorarbeiten ist nicht zwingend notwendig. Er kann in den Schritt 'Grobbeurteilung' integriert werden. Im erläuternden Text zur 'Grobbeurteilung' sollte der gewünschte Detaillierungsgrad besser erläutert werden. Das Ziel der Massnahmenbeurteilung muss zu Beginn bekannt sein.

2.2 Ziele der Grobbeurteilung

Der Schritt 'Grobbeurteilung' soll prüfen, ob eine Massnahme eine relevante Wirkung auf den Gefahrenprozess haben kann. Irrelevante Massnahmen müssen bei der Grobbeurteilung ausgeschlossen werden, damit kein unnötiger Aufwand für weitere Abklärungen entsteht.

Zentraler Schritt in der Grobbeurteilung ist die Analyse, welche Unterlagen für die Beurteilung zur Verfügung stehen. Weitergehende Abklärungen auf Stufe Grobbeurteilung sind in Verhältnismässigkeit zum mutmasslichen Schadenpotential festzulegen. Die Bearbeitungstiefe unterscheidet sich zwischen Gefahrenbeurteilung für die Umsetzung in die Raumplanung oder für eine Risikoanalyse. In komplexen Systemen ist es wichtig, Vereinfachungen zu treffen und ggf. Massnahmen zu gruppieren und dabei die Gruppe und nicht die einzelne Massnahme zu beurteilen.

Die Grobbeurteilung ist ein wichtiger Schritt und sollte möglichst rasch erfolgen. Dazu gehört die geographische und thematische Systemabgrenzung. Das Systemverständnis als Kombination aus der Identifikation der relevanten Prozesse und Prozessräumen sowie der Analyse der Art, Lage und Zustand der Massnahmen ist bei der Grobbeurteilung besonders wichtig. Mit relevanten Prozessen ist nicht nur der Prozess gemeint, auf den die Schutzmassnahme ausgerichtet ist, sondern allenfalls auch weitere (z. B. Steinschlag auf Lawinen-Anrissverbau).

Eigentliche Szenarien wie Wahrscheinlichkeiten und Prozesskenngrössen sind auf Stufe Grobbeurteilung in der Regel nicht nötig. Die Massnahmen werden im Gegensatz zu den folgenden Arbeitsschritten nicht szenarienbasiert betrachtet. Eine Vorstellung über die Grössenordnung der Einwirkungen (qualitativ) sollte jedoch vorhanden sein (z. B. Schneehöhe bei Steinmauern). Ebenso sind allfällige Interaktionen qualitativ zu beurteilen. Für die Überprüfung der Dimensionierungsgrösse bei der Grobbeurteilung reichen Faustregeln wohl meistens aus. Erfahrungen von gleichartigen Bauwerken können helfen. Schutzmassnahmen sollten bei der Grobbeurteilung nicht zu schnell als nicht wirksam taxiert werden. Dies ist insbesondere kritisch, wenn von den Massnahmen eine negative Wirkung ausgehen könnte.

Bei sämtlichen Schritten ist es essentiell, dass die Ergebnisse nachvollziehbar sind. Somit müssen die Arbeiten in der Grobbeurteilung so weit gehen, bis der Entscheid nachvollziehbar ist. Dies gilt speziell, wenn eine relevante Wirkung der Massnahme verneint wird.

Die Grobbeurteilung soll es erlauben, "faule Eier" im Sinn von offensichtlich nicht relevanten Bauwerken ausschliessen zu können. Sie soll möglichst einfach erfolgen, aber trotzdem sicherstellen, dass eine negative Wirkung der Schutzbaute erkannt werden kann. Je nach Massnahmentyp und Prozess kann die Grobbeurteilung aber unterschiedlich aufwändig sein.

2.3 Permanente Verfügbarkeit der Massnahmen

Der Punkt permanente Verfügbarkeit der Massnahmen in der Grobbeurteilung ist eine Vermischung der Grundsätze temporäre Massnahmen (z. B. im Sinne von mobil) und minimale Lebensdauer (im Sinne einer z. B. beschränkten Lebensdauer). Dieser Punkt ist je nach Anwendung differenziert zu behandeln. Organisatorische und mobile Massnahmen sind nicht permanent verfügbar und dürfen somit bei der Gefahrenbeurteilung zur Umsetzung in die Raumplanung nicht berücksichtigt werden. Bei Risikobetrachtungen hätten sie aber schon Platz: Gut geplante und gut organisierte temporäre Schutzmassnahmen (z. B. Hochwassersperren mit geschulten Kräften, lange Anlaufzeit) soll man bei Risikoanalysen auch berücksichtigen können.

Die permanente Verfügbarkeit setzt eine binäre Beurteilung voraus (1 oder 0), effektiv sind es aber Wahrscheinlichkeiten, welche bei einer Risikoanalyse detailliert einfließen können. In der Diskussion kann kein geeigneter Zeitraum für eine minimale Lebensdauer festgelegt werden. Die Lebensdauern der meisten Massnahmen sind wahrscheinlich x-fach höher als die „Dauerhaftigkeit“ von Gefahrenkarten. Letztere sind nach ca. 15 Jahren überholt und müssen überarbeitet werden. Es gibt zwei Lager in der Diskussion über die geforderte Lebensdauer:

- > Sicht Gefahrenbeurteilung: Ein kurzer Betrachtungshorizont von ca. 15 Jahren, welcher in etwa auch dem Zyklus der Raumplanungsrevisionen entspricht, ergibt weniger Unsicherheiten in der Beurteilung. Die Entwicklung ist damit einfacher und genauer über den betrachteten Zeitraum vorherzusagen. Man kann so schneller auf Veränderungen (z. B. plötzlich vernachlässigter Unterhalt, ungünstige Entwicklung der Massnahme) reagieren.
- > Sicht Raumplanung: Ein möglichst langer Betrachtungshorizont und damit hohe Anforderungen an die Lebensdauer bildet die Grundlage für Planungssicherheit und langfristig gesicherte Baugebiete. Wenn eine Besiedlung zugelassen wird, weil eine Massnahme aktuell für gut befunden wird, diese Wirkung bei der nächsten Gefahrenkartenrevision aber als reduziert beurteilt wird, können die Neubauten nicht mehr rückgängig gemacht werden. Das Ziel der Gefahrenkarte wird damit nicht erreicht.

Die Wirkung soll grundsätzlich ohne menschlichen Eingriff gewährleistet werden. Was ist aber beispielsweise mit Geschiebesammlern, die periodisch geleert werden müssen? Nötige Voraussetzungen für die permanente Verfügbarkeit könnte ein Unterhaltskonzept (regelmässige Kontrolle, geregelte Unterhaltsarbeiten) inkl. Pflichtenheft, gesicherte Finanzierung, im Grundbuch gesicherter Standort der Massnahme sowie definierter Turnus und klare Verantwortung und Aufgabenteilung sein. D.h.

- > eine Schutzmassnahme muss zwingend im Schutzbauteninformationssystem enthalten sein,
- > eine Regelung zu Überwachung und Unterhalt muss vorhanden sein, die dem Typ der Schutzmassnahme und der Charakteristik des Prozesses angemessen ist und
- > es muss ein Werkeigentümer definiert sein.

Es ist fraglich, ob die Prüfung obiger Anforderungen schon in der Grobbeurteilung geschehen muss und somit das Kriterium dort gerechtfertigt ist.

2.4 Gesamtkonzept

Die Frage zum Gesamtkonzept bezieht sich auf den Grundsatz Nr. 4: Systemabgrenzung. Dieser Grundsatz verlangt, dass eine Massnahme sowohl als Einzelsystem als auch in Bezug auf das Gesamtsystem zu betrachten ist. Was unter Gesamtkonzept verstanden wird, ist im Begleittext zur Grobbeurteilung (Kapitel 4, S. 5) erläutert. Die Erläuterung ist jedoch deutlich umfassender als der Grundsatz selber. Während der Grundsatz 'Systemabgrenzung' eher darauf abzielt, dass eine Massnahme nicht isoliert sondern im Zusammenwirken mit anderen Massnahmen betrachtet werden soll, wird in den Erläuterungen die Einbindung der Massnahme in ein Gesamtkonzept ins Zentrum gestellt. Fragen zu Prozessraum, Schutzziel der Massnahme, Standort, Interaktionen zwischen Massnahmen, Ausdehnung und Erfahrung mit einer Massnahme stehen hier im Vordergrund.

Die Begriffe 'Gesamtkonzept' und Gesamtsystem (Grundsätze) müssten vereinheitlicht werden. Bei Wassergefahren ist zudem immer ein Gesamtkonzept nötig. Dabei stellt sich aber die Frage nach der Systemabgrenzung, wenn Massnahmen nach PROTECT beurteilt werden sollen. Eine Checkliste mit allen möglichen Elementen eines Gesamtkonzeptes könnte hilfreich sein.

Zur Überprüfung des Gesamtkonzepts gehören auch alte Schutzbauten, die nicht übersehen werden dürfen, sondern anzuschauen (evtl. mit negativer Wirkung) und in die Beurteilung einzubeziehen sind.

2.5 Erwartete Schutzwirkung

Der Punkt erwartete Schutzwirkung muss direkt mit dem Schutzziel bzw. dem Massnahmenziel in Verbindung gesetzt werden. Die Beurteilung ist sowohl quantitativ oder qualitativ möglich. Wird die Frage nach dem Gesamtkonzept bejaht, folgt als nächstes die Frage 'Schutzwirkung erwartet'. Die Frage ist grundsätzlich klar und wird im erläuternden Text (Kapitel 4, S. 5) gut dokumentiert. Unklar ist jedoch, inwiefern sich diese Frage von der Folgefrage nach der 'Relevanten Wirkung' unterscheidet, respektive ob eine Aufteilung in zwei Fragen notwendig ist. Wobei zu bemerken ist, dass das Feld 'Relevante Wirkung' im Ablaufschema nicht als Entscheidungsfeld (Raute) deklariert ist sondern als Rechteckfeld. Der Begleittext (Kapitel 4, S. 6) spricht aber von der 'Frage nach der Relevanz', welche ein Abbruchkriterium darstellen soll.

2.6 Negative Wirkung

Unbestritten ist die Frage nach 'negativer Wirkung'. Wird bei einer Massnahme von einer negativen Wirkung ausgegangen, muss die Massnahme im Schritt 2 (Massnahmenbeurteilung) und Schritt 3 (Wirkungsbeurteilung) zwingend genauer beurteilt werden. Nur wenn die Massnahme als wirkungslos eingestuft wird, also weder positive noch negative Wirkungen erwartet werden, kann die Massnahme bei der Gefahrenbeurteilung vernachlässigt werden. Die negative Wirkung ist im Ablaufschema besser einzubeziehen: auf Stufe "relevante Wirkung" oder im Rahmen "Gesamtkonzept" oder zwischen "Gesamtkonzept" und "relevante Wirkung". Wenn eine negative Wirkung vermutet wird, muss immer eine Massnahmenbeurteilung erfolgen. Dieser Pfeil in Schema fehlt.

2.7 Relevanz

Die Gewichtung des Ausschlusskriteriums 'Relevanz' ist sehr wichtig und hat eine ganz andere Bedeutung, ob eine Gefahrenbeurteilung oder eine Risikobetrachtung durchgeführt wird. Es ist nicht ganz klar, was mit Relevanz auf den Prozessablauf gemeint ist. Eine mögliche Definition könnte sein, dass eine Massnahme dann allgemein als relevant taxiert werden kann, wenn sie den Prozess im betrachteten Wirkungsraum in einem der untersuchten Szenarien beeinflusst (inkl. negative Wirkung).

Wird das Feld 'Relevante Wirkung' als Resultatfeld aus der Grobbeurteilung aufgefasst, müsste der Begleittext angepasst werden. Dann kann Kapitel 4.7 nämlich als Zielformulierung der Grobbeurteilung aufgefasst werden. Diese könnte lauten: Ziel der Grobbeurteilung ist es, die Relevanz einer Massnahme zu bestimmen.

2.8 Grobbeurteilung im Ablaufschema

Formal gesehen sind die ersten beiden Fragen der Grobbeurteilung im Ablaufschema nicht korrekt angeordnet. Die Fragen nach den Grundlagen zum Gefahrenprozess und zu den Schutzmassnahmen sind als Verzweigung angeordnet. Grundsätzlich müssten beide Fragen positiv beantwortet werden, um zur nächsten Frage zu gelangen. Bleibt man aber exakt am Schema, genügt es, wenn nur eine der beiden Fragen positiv beantwortet wird.

Das gleiche gilt für den Check 'Verfügbarkeit' auf Seite der Massnahmen. Auch hier ist kein 'Nein'-Entscheid vorgesehen. Dieses Feld bezieht sich jedoch auf den Grundsatz Nr. 5 'Permanente Verfügbarkeit' und müsste, wenn diese nicht gegeben ist, zu einem Ausschluss der Massnahme führen. Sowohl das Feld 'Check Unsicherheiten' als auch das Feld 'Check Verfügbarkeit' sollten in Entscheidungsfelder mit den Antworten 'Ja' und 'Nein' umgewandelt werden.

Die beiden Schritte Vorarbeiten und Grobbeurteilung enthalten viele thematische Überschneidungen, was das Verständnis erschwert. In Gruppe 5 wird explizit die Frage gestellt, ob diese zwei Schritte nicht vereint werden könnten. Die Mehrheit der Gruppe spricht sich dafür aus:

ja	nein
●●●●●●●●●●	●

Tabelle 1 Sollen Vorarbeiten in Grobbeurteilung integriert werden? Ergebnis der Umfrage in Gruppe 5.

Die Frage 'Grundlagen und Kenntnisse Gefahrenprozess/Schutzmassnahme ausreichend' ist klar und wird als sinnvoll erachtet.

2.9 Fazit Grobbeurteilung

Die Grobbeurteilung liefert viele Elemente, die später detailliert und ergänzt werden. Es ist also ein sehr wichtiger Schritt. Ziele der Grobbeurteilung und der gedachte Aufwand dafür müssen klar festgehalten werden. In der Grobbeurteilung ist das Gesamtkonzept zu betrachten und die Beurteilung einer möglichen Negativwirkung der Schutzmassnahme im Ablauf vorzuziehen. Spätestens bei der Grobbeurteilung sollten Fragen zu Bearbeitungstiefe und Ziele der Massnahmenbeurteilung thematisiert werden.

Aus den Unterlagen kommt zu wenig heraus, welche 'Flughöhe' in der Grobbeurteilung anzustreben ist. Die Frage nach der 'negativen Wirkung' ist zentral. Es ist zwingend, dass bei negativer Wirkung eine detaillierte Beurteilung verlangt wird. Das Feld 'relevante Wirkung' ist nicht notwendig, da die Wirkung bereits im Feld 'Schutzwirkung zu erwarten' beantwortet wird.

Wenn man nur die Grobbeurteilung quer durch die verschiedenen Prozessartenteile liest, realisiert man, dass recht unterschiedliche Philosophien bestehen. Bei den Lawinen war man hinsichtlich quantitativer Kriterien am mutigsten. Beim Sturz wären bei der Grobbeurteilung (ähnlich den Lawinen) auch einige quantitative Kriterien denkbar.

Die Grundsätze zum Abbruch der Grobbeurteilung werden eher als zu streng betrachtet, d.h. der Abbruch erfolgt zu schnell. Folgende Punkte sind in Bezug auf die Grobbeurteilung wichtig festzuhalten:

- > Die Grobbeurteilung ist ein wichtiger Schritt. Der Stellenwert sollte erhöht werden.
- > Spätestens zu Beginn der Grobbeurteilung sollte das Ziel der Massnahmenbeurteilung festgelegt werden: Dient die Abklärung einer Gefahrenkarte für die Umsetzung in der Raumplanung oder fliesst sie in eine Risikoanalyse ein?
- > Die Grobbeurteilung ist von Grundsatz her geeignet, auch wenn viel gutachterliche Beurteilung im Spiel ist. Das Ausscheiden von sog. „faulen Eiern“ ist mit der Grobbeurteilung gut möglich. Man muss jedoch aufpassen, dass man nicht versehentlich „Kuckuckseier“ aussortiert.
- > Im Zweifelsfalle ist eine Massnahme in der Grobbeurteilung eher als „relevant“ anzusehen. Aussortieren kann man später immer noch.
- > Die einzelnen Schritte der Grobbeurteilung und deren Inhalte sind jedoch unter Einbezug der Grundsätze zu überarbeiten.
- > Der Punkt Gesamtkonzept soll ganz aus der Grobbeurteilung gestrichen werden, aber später bei der Massnahmenbeurteilung berücksichtigt werden.
- > Für die Grobbeurteilung muss es Beurteilungskonzepte geben, damit auch eine wenig erfahrene Person folgerichtig über die Relevanz von Schutzbauwerken entscheiden kann.
- > Für eine reine Risikobeurteilung kann die Grobbeurteilung sehr kurz gehalten oder allenfalls sogar weggelassen werden, da ausser bei ganz offensichtlich nicht zuverlässigen Massnahmen immer eine Massnahmenbeurteilung erfolgen kann, wo die verschiedenen (Teil)Zuverlässigkeiten mit Wahrscheinlichkeiten belegt werden können.

untauglich	gar nicht so schlecht	neutral („passt schon“)	ganz gut, teilweise verbesserungswürdig	sehr gut so wie es ist
	●	●●●●	●●●●●●●●●●	

Tabelle 2 Ist das Vorgehen «Grobbeurteilung» praxistauglich? Abstimmungsergebnisse aus Gruppe 3.

3 Massnahmenbeurteilung

3.1 Lawinen

3.1.1 Wichtigste Anliegen

Eine Anpassung der Lawinengefahrenkarte muss mit möglichst objektiven Kriterien („Kochbuch“) erfolgen. Der Erfahrungszeitraum wird bei Stützverbauungen als sehr wichtig erachtet. Wann eine Stützverbauung in einer Gefahrenkarte berücksichtigt werden kann, wird in den Kantonen sehr unterschiedlich gehandhabt. Offene Fragen und Anliegen bestehen in folgenden Punkten:

- > Neue Methoden zur Beurteilung von Massnahmen in PROTECT Lawinen einfließen lassen (z. B. Damm-bemessung nach Schockwellentheorie, RAMMS-Simulationssoftware, Leitfaden Mauerterrassen).
- > Fall der Oberlawine ist gut abgehandelt. Es stellt sich aber die Frage, ob Stützwerke durch Oberlawinen beschädigt werden können.
- > Kriterien für die Beurteilung von temporären Massnahmen in Nutzen-Kosten-Analysen fehlen.
- > Die Anforderungen an die Dauerhaftigkeit sollten konkretisiert werden.

3.1.2 Massnahmenkatalog

Die aufgeführten Massnahmen (Tabelle 2.1) werden als weitgehend vollständig angesehen. Man könnte noch Geländeanpassungen (Terrassierung) oder Steinschlagschutznetze aufführen. Die Tabelle 2.1 wurde aus dem Blickwinkel eines extremen Szenarios und der Anpassung von Gefahrenkarten im Hinblick auf die Raumplanung erstellt. Werden bei einer Risikoanalyse Szenarien mit einer kurzen Wiederkehrdauer (Dauerhaftigkeit ist keine Thema) betrachtet, entwickeln praktische alle Massnahmen (z. B. auch Sperrungen, Evakuationen) eine Wirkung. Bei der Einleitung zu PROTECT sollte klar definiert werden, wozu die Methode erarbeitet wurde.

Ein Verwehungsverbau ist im Rahmen eines Gesamtkonzeptes (z. B. mit Stützverbau) zu betrachten. Je nach Situation kann eine sehr gute Wirkung entstehen, wobei die Quantifizierung der Wirkung schwierig ist.

Ein temporärer Stützverbau ohne Aufforstung nicht zu berücksichtigen, wird als zu konservativ betrachtet. Je nach Situation sollten Ausnahmen möglich sein (z. B. bei Gletschneeproblem).

3.1.3 Massnahmenbeurteilung

Für die Beurteilung der Wirkung von Stützverbauungen ist die Bestimmung der extremen Schneehöhe sehr wichtig, aber nur schwierig zu bestimmen. Falls möglich, sind auch Daten von IMIS-Stationen beizuziehen. Schneehöhenkarten (Fotogrammetrie, Laserscan) können wertvolle Erkenntnisse bringen. Die extreme Schneehöhe soll aus einer Kombination von Schneedaten und Beobachtungen ermittelt werden.

Oberflächliche Hangmuren als Gefährdungsbild für die Stützverbauungen werden bei der Planung von Stützverbauungen nicht explizit berücksichtigt. An verschiedenen Standorten wurden Sprengmasten unmittelbar neben Stützwerken erstellt. Stützwerkschäden durch die Explosion werden als eher unwahrscheinlich erachtet, in der Verbauung kann aber auch eine Lawine ausgelöst werden. Schäden durch untypische Gefährdungsbilder können meist kurzfristig behoben werden. Bei Steinschlagproblemen können eigentliche Steinschlagschutznetze oder verstärkte Stützwerke zum Einsatz kommen.

Das Erfordernis für Zugproben an Ankern wird derzeit in PROTECT nicht abgehandelt und sollte zwingend thematisiert werden.

Die Überprüfung der Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit im Lawinenverbau wird als nicht so relevant betrachtet, da es eine Typenprüfung gibt. Man beschränkt sich darauf zu prüfen, ob die Standortfaktoren eines Stützwerkes korrekt ermittelt wurden. Bei der Typenprüfung wird kein Extremfall (aussergewöhnliche Einwirkung) berücksichtigt. Aufgetretene Schadenereignisse zeigen, dass es sich im Allgemeinen um lokale Schäden handelt, welche die Funktionstüchtigkeit einer Stützverbauung in der Regel nie gefährden. Bei alten, nicht typengeprüften Stützwerken beschränkt man sich auf eine Beurteilung des aktuellen Zustandes und die Prüfung, ob ein Unterhalts- resp. Ersatzkonzept vorliegt. Weiter wurde diskutiert, was zu tun ist, wenn im Laufe der Zeit Richtlinien oder Bemessungsgrundsätze geändert werden (z. B. höhere Anforderungen an Bemessung). Hier wäre es allenfalls sinnvoll, den Begriff des Schlüsselbauwerkes einzuführen.

3.2 Rutschungen

Es wird diskutiert, ob in der Methodik zwischen permanenter Rutschung und Hangmuren unterschieden werden soll. Als Ergebnis wird festgehalten, dass jede Rutschung ein Fall für sich ist und daher gesondert betrachtet werden muss.

Die positive Beurteilung von Massnahmen gegen Rutschungen scheitert fast immer am Grundsatz der Unsicherheit. In der Massnahmenbeurteilung stellt insbesondere die Tragsicherheit ein Problem dar, weil diese für nicht tragende Werke, wie z. B. Drainagen, welche bei Rutschungen häufig eingesetzt werden, nicht relevant ist. Man braucht somit eine Art Übersetzung der Tragsicherheit auf nicht statisch wirksame („weiche“) Massnahmen.

Es wird u. a. diskutiert, ob man die Prüfung der Tragsicherheit nicht auf die Massnahme beschränken, sondern auf die Beeinflussung der Gesamtstabilität der Rutschung unter Einbezug der Massnahme ausweiten soll (Reaktion des Systems Rutschung auf die baulichen Massnahmen). Bei Rutschungen wäre allenfalls eher von Funktionalität als von Tragsicherheit zu sprechen.

Ähnliche Probleme wie die Tragsicherheit bereiten die Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit. Zur Beurteilung der Zuverlässigkeit braucht es insbesondere bei den Rutschungen einen langen Beobachtungszeitraum.

Als Schlussfolgerung kann festgehalten werden, dass PROTECT Rutschungen aktuell nicht praxistauglich und daher zwingend zu überarbeiten ist.

--	-	0	+	++
●●●	●●●●●●	●●		

Tabelle 3 Ist das Vorgehen Massnahmenbeurteilung Rutschungen praxistauglich?

3.3 Sturz

Die drei Begriffe Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit sollten sprachlich einfacher formuliert und definiert sein. Bei der Definition der Tragsicherheit sind Sicherheitsfaktoren und Unsicherheiten zu berücksichtigen. Die Bearbeitungstiefe und die notwendigen Abklärungen sollen pro Massnahmengruppe festgelegt werden. Die Beurteilung eines Damms ist nicht gleich wie diejenige einer Schutzbaute mit unterirdischen Bauteilen.

3.3.1 Massnahmenbeurteilung von Ankerung, Verankerung und Netzabdeckung

Die Unsicherheiten in der Beurteilung der Tragsicherheit sind meist gross (v. a. auf Seiten Baugrundmodell) und es fehlen oft rechnerische Nachweise, so dass eine grosse Zurückhaltung in der Berücksichtigung von solchen Massnahmen empfohlen wird. Die Zuverlässigkeit ist in der Regel eingeschränkt oder nicht gegeben. Es stellt sich die Frage, welche quantitativen und qualitativen Prüfungen notwendig und verhältnismässig sind, um die Tragsicherheit nachweisen zu können.

3.3.2 Massnahmenbeurteilung von Erddämme

Für die Bestimmung der Tragsicherheit sind das Baugrundmodell (bergseitige Böschung Auffangraum, Auflast, talseitige Dammböschung), die Dammgeometrie (Kronenbreite, Dammmächtigkeit) und das eingebauete Material (Kornsummenkurve, Verdichtung) wichtig. Die Gebrauchstauglichkeit ergibt sich aus der Dammgeometrie (Höhe, Neigung der bergseitigen Dammböschung), dem Standort und der Entwässerung. Erosion, Vegetation und Alterung der verwendeten Baumaterialien bestimmen die Dauerhaftigkeit. Diese kann nur durch einen regelmässigen Unterhalt sichergestellt werden.

3.3.3 Massnahmenbeurteilung Steinschlagschutznetze

Die Tragsicherheit ist gewährleistet, wenn für das Bemessungsszenario die korrekte Energieklasse gemäss der Typenprüfung gewählt wird. Die Tragsicherheit des Unterbaus (Anker) muss mittels Qualitätsprüfung analysiert werden. Die Gebrauchstauglichkeit ergibt sich aus (Restnutz-) Netzhöhe, Auslenkung sowie Boden- und Fundamentverschiebung. Korrosion (Ober- und Unterbau), Betonauswaschung und Verwitterung von Ankermörtel bestimmen massgeblich die Dauerhaftigkeit. Ein Unterhaltsplan muss zwingend vorhanden sein.

Als Gefährdungsbilder für Steinschlagschutznetze kommen in Frage: Rotation, spitze, kleine, schnelle Steine, Schneedruck, Lawinen- und Hangmureneinwirkung, Steinlawinen, menschliches Einwirken (z. B. Diebstahl von Komponenten).

Das Vorgehen und die Beurteilungskriterien sind klar. Die Gruppe empfiehlt, die Zuverlässigkeit von Steinschlagschutznetzen defensiv zu beurteilen (d. h. eher in Richtung eingeschränkte Zuverlässigkeit), da die idealen Bedingungen aus der Typenprüfung in der Natur nicht vorkommen (Stichworte dazu: mehr Blockrotation, exzentrische Treffer, Mehrfachereignisse, Randfeldtreffer, ...). Hinsichtlich älterer, nicht typengeprüfter Netze wird grosse Zurückhaltung empfohlen.

3.4 Gruppe Flüsse

3.4.1 Massnahmentypen

Der Begriff 'forstliche Massnahmen im Einzugsgebiet' wie z. B. Rückhalt von Sedimenten ist zu präzisieren. Zusätzlich sind folgende Massnahmen zu ergänzen:

- > Absetzbecken (im Sinne einer Ablagerungsstrecke für Sedimente)
- > Ufer- und Sohlengestaltung als Einzelmassnahme zur Gewährleistung der Abflusskapazität.
- > CABs (Concrete Armored Blocks)

Bei den Massnahmentypen sollen keine Ausschlusskriterien definiert werden. Der Effekt der Einsparung ist gering und Massnahmen mit negativer Wirkung würden so u.U. von der Beurteilung ausgeklammert.

Die Lebensdauer kann grösser oder kleiner sein als die Lebenserwartung eines Bauwerkes.

3.4.2 Gefährdungsbilder

Die Gefährdungsbilder bei Brücken können ergänzt werden mit:

- > Erosion durch Strömungskonzentration
- > Überströmen und Kolkbildung im Unterwasser
- > Ablagerungen vor dem Bauwerk

Das Gefährdungsbild Bruch durch Erdbeben soll als externe Einwirkung betrachtet werden und nicht als eigentliches Gefährdungsbild, welches mit den möglichen Hochwasserszenarien zusammenhängt. Die Schwächung des Dammes durch umgestürzte Bäume oder durch den Biber entweder als externe Einwirkung betrachten oder in der Beurteilung der Dauerhaftigkeit des Bauwerkes integrieren.

3.4.3 Zuverlässigkeit

Funktionierende Bauwerke werden ohnehin unterhalten, instand gestellt oder erneuert (= Grundsatz von PROTECT). Solange dies erfolgt, sind sie also dauerhaft. Die Dauerhaftigkeit als Kriterium für die Zuverlässigkeit könnte deshalb weggelassen werden. Mögliche zeitliche Veränderungen können mit unterschiedlichen Szenarien berücksichtigt werden.

3.5 Wildbäche

Wann soll eine Massnahmenbeurteilung qualitativ, wann quantitativ durchgeführt werden?

- > Schadenpotential: Je grösser das mutmasslich beeinflusste Schadenpotential ist, desto mehr Aufwand lohnt sich und somit sind eher quantitative Beurteilungen angebracht.
- > In komplexen Fällen, die sich quantitativ kaum vernünftig handhaben lassen, kann die Beurteilung qualitativ erfolgen, wenn eine quantitative Analyse einen unverhältnismässigen Aufwand ohne wirklichen Nutzen ergibt.
- > Qualitativ in Fläche, quantitativ punktuell: Grundsätzlich sollten alle vorhandenen Bauwerke qualitativ beurteilt werden. Bei Schlüsselbauwerken lohnt sich ein grösserer Aufwand; dort eher quantitativ.
- > Wo die Unsicherheiten in der quantitativen Beurteilung sehr gross sind, soll eher auf die qualitative Beurteilung gesetzt werden.
- > Grenzzustände (d. h. Einwirkungen, welche die Schutzbaute gerade noch schadlos zu überstehen vermag) sind eher quantitativ zu bestimmen.

In jedem Fall ist es wichtig, dass quantitativ bestimmte Werte nachvollziehbar dokumentiert sind oder eine Begleitung (Qualitätskontrolle) durch das bearbeitende Büro erfolgt, wenn diese an Dritte zur Bearbeitung

weitgegeben werden. Zwischen dem quantitativen und qualitativen Weg gibt es noch die Möglichkeit, die Beurteilung semiquantitativ durchzuführen (Kategorien, Abschätzung, überschlagsmässige Berechnung usw.).

Es kann hilfreich sein, Massnahmen zu Gruppen zusammenführen und Schlüsselbauwerke festlegen. Einige Kursteilnehmer sind der Meinung, dass der Begriff Gebrauchstauglichkeit in PROTECT nicht sinngemäss den SIA-Normen verwendet wird. Zudem erscheint der Begriff Lastfall in PROTECT nirgends explizit und sollte in Anlehnung an die SIA-Normen aufgenommen werden.

Tragsicherheit	Gebrauchstauglichkeit	Dauerhaftigkeit
<ul style="list-style-type: none"> > Zustand nicht feststellbar > Material- und Bodenkennwerte unbekannt > Kein Ausführungsprojekt vorhanden > Wann qualitativ? Wann quantitativ? > Welche Lastfälle sind bei gegebenen Szenarien massgebend? > Visualisierung des Lastfalls: Punkt, Linie oder Fläche 	<ul style="list-style-type: none"> > Was fällt alles unter Gebrauchstauglichkeit? > Nicht messbar > Ungenügende Grundlagen des Bauwerks > Bei bestehenden Bauten: Abschätzen der Anforderungen ans Bauwerk > Abschätzen des Verhaltens im Ereignisfall 	<ul style="list-style-type: none"> > Nicht kontrollierbare und verborgene Bauteile > Permanente Verfügbarkeit > Baujahr, technische Restnutzdauer > Unsicherheit bezüglich Szenarien, Material(entwicklung), Unterhalt > Was ist „normaler“ Unterhalt?
Fast alle obigen Grössen entwickeln sich über die Zeit. Schwierigkeit in Prognose!		

Tabelle 4 Probleme bei der Massnahmenbeurteilung an Wildbächen.

4 Spezialthemen

4.1 Berücksichtigung von Unterhaltmassnahmen

Eine saubere und gute Dokumentation des Bauwerks ist zentral. Dies beginnt mit einer vollständigen Schlussdokumentation bei neu erstellten Werken. Ein Betriebs- und Unterhaltskonzept regelt die Zuständigkeiten für den regelmässigen Unterhalt. Regelmässige Kontrollen und periodische Inspektionen helfen, den nötigen Handlungsbedarf frühzeitig zu erkennen. Die Gruppe definiert die nachfolgenden Punkte als notwendige Voraussetzung, dass ein Unterhalt als gesichert gelten kann:

- > Der Werkeigentümer ist definiert und ihm steht die Unterhaltungspflicht zu. Diese Pflicht soll einer Institution und nicht einer natürlichen Person zugeordnet werden.
- > Die Massnahme ist im Schutzbautenkataster erfasst. Darin sind die wichtigsten Parameter der Schutzbauteile sowie Anforderungen und Ergebnisse der Kontrollen festgehalten.

4.2 Umgang mit unterirdischen Bauteilen

Im PROTECT-Teil A im Schritt 2 Massnahmenbeurteilung steht im Kapitel 5.6 zur Dauerhaftigkeit folgende strenge Aussage: „Nicht kontrollierbare und damit nicht unterhaltbare Massnahmen, bei denen beispielsweise verborgene Bauteile wie nicht kontrollierbare Anker für die Tragsicherheit relevant sind, erfüllen in der Regel die Kriterien der Dauerhaftigkeit nicht.“ Diese Regel hätte für alle Schutzbauwerke mit tragenden unterirdischen Bauteilen zur Folge, dass die Zuverlässigkeit eingeschränkt oder gar gering wäre.

Die Gruppe ist ohne Gegenstimme der Ansicht, dass nicht per se alle Schutzbauwerke mit nicht einsehbaren und nicht kontrollierbaren unterirdischen Bauteilen als eingeschränkt oder gering zuverlässig gelten sollen. Es sollte anhand mehr oder weniger strenger Kriterien (in der Raumplanung allenfalls mit zwingend zu erfüllenden Kriterien) fallweise argumentiert werden können. Dies soll in einer Überarbeitung von PROTECT angepasst werden.

Wie für die gesamte PROTECT-Beurteilung ist für die Gruppe insbesondere bei den unterirdischen Bauteilen wegen der fehlenden Einsehbarkeit und aufwändigeren Kontrollmöglichkeit eine gute und vollständige Dokumentation sehr wichtig. Eine vollständige Abschlussdokumentation mit Angaben zur Fundationsbemessung ist zentral.

4.2.1 Beurteilungskriterien

Ein bestehender Kriterienkatalog im Teil Sturz (Tabelle 4.5) wird mit der Gruppe diskutiert. Er hat sich als nicht praktikabel erwiesen, da teils ähnliche Kriterien mehrfach vorkommen und so zu stark ins Gewicht fallen (z. B. Grundlagen & Dokumentation). Was ist, wenn bei älteren Werken die Dokumentation der Fundation gänzlich fehlt? Andererseits sind für die Gruppe wichtige Kriterien zu wenig stark gewichtet: Bei einer Überarbeitung sind für die Gruppe der visuell kontrollierbare Zustand und die allenfalls bereits bekannte erfolgreiche Bewährung bei Ereignissen erste wichtige Indikatoren für tragsichere unterirdische Bauteile. Als Beispiel für ein Kriterium wird die Frage genannt: „Ist ein oder mehrere Anker (aus)gezogen?“.

Ob für die Bestimmung der Zuverlässigkeit eine minimale Anzahl Kriterien aus einem vordefinierten Katalog erfüllt sein müssen, ist bei einem überarbeiteten Kriterienkatalog erneut zu diskutieren. Allenfalls wäre auch ein Flussdiagramm sinnvoll oder ein Verfahren, bei dem die verschiedenen Kriterien unterschiedlich stark gewichtet werden.

Eine Zugprobe als notwendiges Kriterium wird von einer Mehrheit nicht als ein zwingend zu erfüllend angesehen. Mehrere Gruppenmitglieder äussern den Wunsch nach einer einzelfallweisen Beurteilung: Wenn keine Anker- oder Zugproben vorhanden sind, soll vorerst mit der vorhandenen Dokumentation der Bemessung und des Einbaus abgeschätzt werden, ob die Tragsicherheit erreicht wird. Zugproben sind dann je nach Verhältnismässigkeit durchzuführen. Was verhältnismässig ist und ob bei Fehlen jeglicher Informationen zwingend Zugproben anzuordnen sind, wird nicht abschliessend diskutiert. Am Ende der Diskussion ergibt sich folgende Stossrichtung:

- > Bei Werken ohne Dokumentation müssen zusätzlich Zugproben gemacht werden.
- > Bei Werken mit glaubwürdigen Dokumenten und gutem Sicherheitsnachweis müssen Zugproben nur optional als zusätzliche Informationsquelle gemacht werden.

Die Gruppe äussert den Wunsch, dass Beurteilungskriterien für die gängigsten unterirdischen Bauteile der häufigsten Schutzbauwerkarten der verschiedenen Prozesse zu erarbeiten sind.

4.2.2 Umgang mit Unsicherheiten bei der Beurteilung von unterirdischen Bauteilen

Wenn aufgrund von Unsicherheiten bei den unterirdischen Bauteilen die Tragsicherheit für ein Szenario als nicht mehr erfüllt betrachtet wird, könnte es für eine schwächere Einwirkung noch ausreichen und somit bei einem häufigeren Szenario eine hohe Zuverlässigkeit haben. Dies könnte bei einer Überarbeitung mit einem Praxis-Beispiel als pragmatischer Umgang mit Unsicherheiten ausgeführt werden.

4.2.3 Abschlussvotum Stossrichtung für die Überarbeitung

„Nicht kontrollierbare und damit nicht unterhaltbare Massnahmen, bei denen bspw. verborgene Bauteile wie nicht kontrollierbare Anker für die Tragsicherheit relevant sind, erfüllen in der Regel die Kriterien der Dauerhaftigkeit nicht.“				
	Strikte Anwendung Aussage Teil A	Überprüfung mit strengen Kriterien (Ausschlusskriterien wie z. B. Ankerprüfungen als Pflicht)	Überprüfung mit Kriterien (ohne zwingende Ausschlusskriterien)	Flexibel argumentieren
Berücksichtigung relevanter unterirdischer Bauteile		●	●●●●●●●●●●●●●●	●
Falls Wirkungsbeurteilung differenziert wird	Strikte Anwendung Aussage Teil A	Überprüfung mit strengen Kriterien (Ausschlusskriterien wie z. B. Ankerprüfungen als Pflicht)	Überprüfung mit Kriterien (ohne zwingende Ausschlusskriterien)	Flexibel argumentieren
Für Raumplanung		●●●●●●●●	●●●●●●●●	
Für Risikoanalysen			●●●●●●●●	●●●●●●

Tabelle 5 Abschlussvotum für die Stossrichtung zur Überarbeitung.

Grundkonsens für die Überarbeitung:

- > Keine strikte Anwendung der Aussage in PROTECT Teil A.
- > Die Berücksichtigung von Schutzbauten in der Raumplanung erfordert strengere Kriterien als bei der Risikoanalyse.
- > Auch bei der Anwendung für die Risikoanalyse werden Kriterien zur Überprüfung gewünscht.

4.3 Beurteilungszeiträume

Die Lebensdauer vieler Bauwerke ist unter guten Bedingungen über 50 Jahre grundsätzlich gewährleistet, aber letztendlich ist sie sehr stark abhängig davon, wo das Bauwerk steht und wie stark die Einwirkungen sind. Unter Berücksichtigung der Unsicherheiten sind 50 Jahre sehr lange. Die Gruppe ist der Meinung, dass sich die Beurteilungszeiträume von PROTECT am Revisionszyklus der Gefahrenkarte resp. der Zonenplanrevision orientieren sollten (ca. 15-20 Jahre).

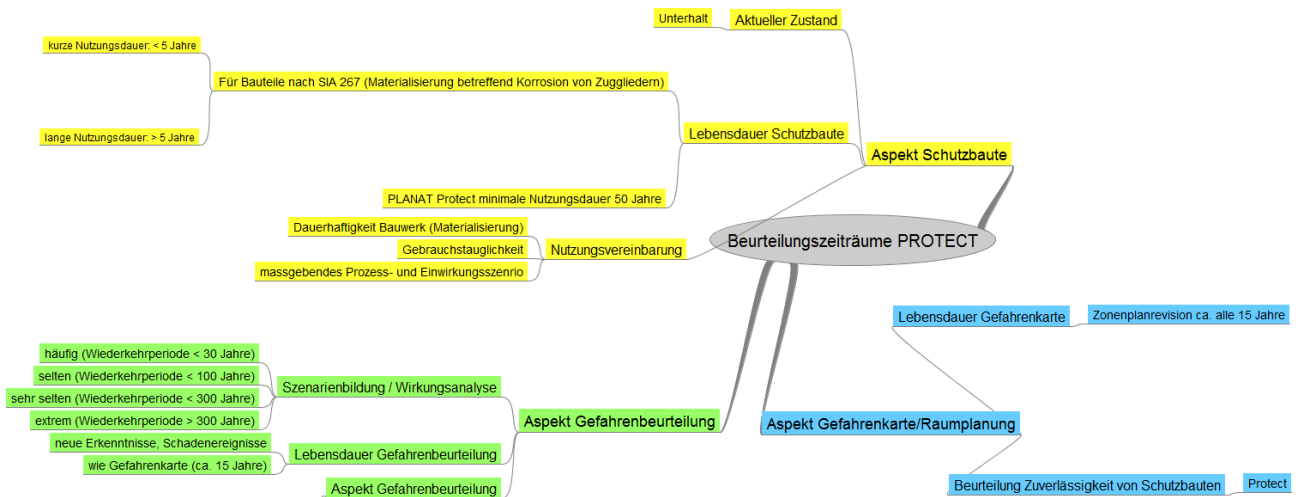


Abbildung 1 Beurteilungszeiträume in PROTECT.

4.4 Umsetzung in die Raumplanung

Ist die Unsicherheit bei der Gefahrenbeurteilung nach Massnahmen (allein) massgebend für die Berücksichtigung in der Raumplanung (Schritt 4 von PROTECT)?

Da der Ablauf bei der Umsetzung in die Raumplanung nicht in allen Kantonen einheitlich ist, stellt sich die Frage, wann die Beurteilung einem Raumplaner übergeben werden soll. Die Gruppe ist der Ansicht, dass die Beurteilung der Unsicherheiten zwingend vom Experten, welcher das PROTECT-Schema durchlaufen hat, vorgenommen werden muss, da nur er die Unsicherheiten während der verschiedenen Beurteilungsschritte kennt.

Weiter gehen die Meinungen in die Richtung, dass vielmehr eine Gesamtbeurteilung am Ende erfolgen soll, auf deren Basis der Entscheid der Umsetzung in die Raumplanung erfolgt. Die Unsicherheit allein soll nicht entscheidend sein. Es können auch andere Interessen wichtig sein und sollten berücksichtigt werden.

Kann es bei der Gefahrenbeurteilung nach Massnahmen Unterschiede geben, je nachdem ob ich sie a) für die Umsetzung in die Raumplanung oder b) für die Beurteilung der Risikoverminderung (z. B. inkl. org. Massnahmen) verwende?

Die Gruppe ist der Ansicht, dass es Unterschiede geben kann und auch geben soll. Je nach Fokus der Betrachtung können sich die Anforderungen an eine Massnahme resp. die Schutzziele unterscheiden. Bei der Raumplanung geht es prinzipiell um die Frage, ob in einem Gebiet neue Bauten entstehen sollen oder nicht. Bei der Beurteilung bestehender Bauten können andere Anforderungen vorliegen. Ebenso macht es einen Unterschied, ob eine (geschlossene) Siedlung oder Infrastrukturbauten beurteilt werden. Organisatorische Massnahmen sollen bei der Beurteilung der Risikoverminderung berücksichtigt werden, während diese bei der Raumplanung weggelassen werden sollen.

"Durch Schutzbauten gesicherte Räume sollten im Zonenplan als potenzielle Gefahrenggebiete mit einer Restgefährdung ausgewiesen werden" (Zitat ARE 2005, S.25)

Bei dieser Frage ist sich die Gruppe einig, dass Gebiete mit Restgefährdung ausgeschieden und gekennzeichnet werden sollen. Bei der Frage, wie dies geschehen soll, gehen die Meinungen auseinander. Die Vorschläge waren weiss-gelb gestreift, weiss- und die entsprechende Farbe gestreift oder eine neue Farbe. Gegen eine neue Farbe gibt es jedoch auch vehemente Gegenstimmen. Auch die Konsequenzen der Ausscheidung eines Gebietes mit Restgefährdung sind unklar.

Sollen die Vorgaben für die Raumplanung nach Prozessen unterschieden werden?

Nach Meinung der Gruppe soll die Gefahrenbeurteilung streng nach den heutigen Grundsätzen bzw. entsprechend der Gefahrenstufenmatrix erfolgen. Danach stellt sich die Frage, wie man diese Gefahrenbeurteilung in die Raumplanung umsetzen soll. Die Gruppe ist der Meinung, dass brutale bzw. spontane Prozesse (Sturz, spontane Rutschungen) von graduellen Prozessen (Hochwasser) unterschiedlich behandelt werden sollen, da es bei den graduellen Prozessen eine Vorwarn- und Reaktionszeit gibt (z. B. Matte-

Quartier). Aus diesem Grund spricht man sich dafür aus, dass es einen zusätzlichen Schritt zwischen der Gefahrenkarte und der raumplanerischen Umsetzung geben soll. Dies könnte z. B. eine Risikoanalyse sein.

Andere Gedanken die während der Diskussion auftauchen: Ein Rot bei Hochwasser (Talfluss) könnte anders behandelt werden, da sonst das gesamte Rhone- und Rheintal mit einem Bauverbot belegt sein könnte. So sollte es in Hochwasserregionen möglich sein, im roten Gebiet zu bauen. Dies sollte allerdings mit Auflagen verbunden sein. So müssen z. B. mobile Massnahmen oder zusätzlich temporärer Objektschutz vorhanden sein.

Hätte eine neue Gefahrenstufe „rot-weiss-gestreift“ (Restgefährdung mit hoher Intensität) Vorteile für die Raumplanung?

Die Frage kann aus Zeitgründen nicht mehr diskutiert werden. Bei einer schnell durchgeführten Gruppenabstimmung ist die Mehrheit allerdings gegen eine neue Gefahrenstufe.

Es gibt mehrere Schritte von der Gefahrenbeurteilung über die Umsetzung in die kommunale Nutzungsplanung und der Genehmigung durch den Kanton. Wo in diesem Ablauf gibt es Spielräume und wer hat die Verantwortung dafür?

Die Verantwortung ist geteilt. Prinzipiell ist durch das Recht geregelt, wer bei welchem Schritt die Verantwortung trägt. Abweichungen in der Praxis beruhen auf einer Nicht-Anwendung bzw. Nicht-Beachtung dieser Regeln. Bei jedem der drei Ablaufschritte (Gefahrenbeurteilung durch Experten; Umsetzung durch Gemeinde und Genehmigung durch die Regierung) sind Spielräume vorhanden. Wichtig ist, dass diese gut dokumentiert sind und dass der jeweilige Verantwortungsträger diese sauber begründet. Der Schritt der Gefahrenbeurteilung kommt vermutlich am stärksten zum Tragen. Es ist durchaus möglich, dass der Verantwortungsträger auf Stufe Gemeinde, der für die Umsetzung in die Nutzungsplanung zuständig ist, nicht über das nötige Fachwissen und die nötige Fachkompetenz verfügt, so dass er Dritte oder den Ersteller der Gefahrenkarten hinzuziehen muss. Gewisse Aspekte können durchaus iterativ oder in einer gemeinsamen Diskussion behandelt und diskutiert werden und letztlich auch ein gemeinsamer Konsens gefunden werden. Gleichwohl bleibt die Verantwortung beim zuständigen Entscheidungsträger. Auch bei einer risikobasierten Raumplanung ändert sich daher an den grundsätzlichen Zuständigkeiten nichts.

Des Weiteren ist wichtig, dass vorhandene Informationen stets dokumentiert sind, verfügbar gemacht werden und die Konsequenzen aufgezeigt werden. Damit ist gemeint, dass auf eine bestehende Gefahrenbeurteilung hingewiesen wird, auch wenn ihre Umsetzung in die Nutzungsplanung noch nicht erfolgt ist. Ausserdem bleibt zu erwähnen, dass bei neuen Massnahmen die Verantwortung für den Unterhalt geregelt und festgehalten wird und dies bei bestehenden Massnahmen nachgeholt wird.

Karenzzeit für die Umsetzung von Massnahmen in die Raumplanung?

Grundsätzlich ist eine Karenzzeit für eine allfällige Umsetzung von Massnahmen die Nutzungsplanung sinnvoll, wenn dies auch nicht für alle Massnahmentypen in gleichem Masse gilt. Insbesondere kann erst nach mehreren Jahren entschieden werden, ob sich Massnahmen bei Rutschungen bewähren. Dies gilt auch für viele andere Massnahmenarten, weniger für die Erhöhung der Abflusskapazität. Auch aus Ereignissen, die kleiner als der maximale Bemessungsfall sind, lassen sich Rückschlüsse darüber gewinnen, ob sich eine Massnahme so verhält, wie es ihr zugeordnet wurde. Auch kann sich nach z. B. 10 Jahren herausstellen, dass der nötige Unterhalt nicht funktioniert und somit die Dauerhaftigkeit nicht gewährleistet ist. Eine Karenzzeit für die Umsetzung wird jedoch nicht überall angewendet.

4.5 Anforderungen an die Dokumentation

Die PROTECT-Unterlagen werden als sehr vollständig, dafür etwas wenig übersichtlich beurteilt. Gerade für wenig erfahrene Leute, wird es schwierig empfunden, sich in den Unterlagen und der Methode zurechtzufinden.

Als Mindestanforderungen an die Dokumentation von neuen Massnahmen wurden das Baujahr, korrekte und vollständige Ausführungspläne sowie weitere nachvollziehbare Dimensionierungsgrundlagen (Bemessung und Ausführung, insbesondere auch der Foundation) identifiziert. Eine Projektbasis und eine Nutzungsvereinbarung (Planer, Bauherrschaft) wären ergänzende, hilfreiche Dokumente.

Dokumentationen von PROTECT-Abklärungen müssen einheitlich und gut strukturiert aufgebaut sein. Ablaufschemas, Checklisten und Faktenblätter können hilfreich sein. Inhaltlich ist auf Nachvollziehbarkeit und

Transparenz zu achten. Die verwendeten Grundlagen sind zu erläutern und die Bearbeitungstiefe anzugeben. Die aufgetretenen Unsicherheiten sind offen zu deklarieren und auch zu beschreiben, wie mit ihnen umgegangen wurde. Trotz diesen hohen Anforderungen muss ein kompakter, einfacher und gut verständlicher Text angestrebt werden. Eine weitere Standardisierung von Begriffen (Glossar) scheint notwendig. Dabei ist auf Konsistenz mit Gefahrenbeurteilungen, aber auch anderen Gebieten (z. B. SIA-Normen) zu achten.

4.6 Berücksichtigung mobiler oder provisorischer Massnahmen, Felsreinigungen etc.

Der Grundsatz Nr. 7 zur Berücksichtigung von Schutzmassnahmen schliesst explizit den mobilen Hochwasserschutz aus. Wenn durch mobile Massnahmen (z. B. Einsatz von Dammbalken durch Wehrdienste) bei zwei von drei 300-jährlichen Ereignissen ein Schaden verhindert wird, kann dies in einer Risikobetrachtung sicher berücksichtigt werden. Somit muss in der Anwendung unterschieden werden zwischen Gefahrenkarten und Risikobeurteilungen. Bei Risikobeurteilungen können temporäre Massnahmen berücksichtigt werden. Die PROTECT-Publikation sollte eher „Leitlinien zur Berücksichtigung von Schutzmassnahmen“ als „Grundsätze zur...“ heissen.

Gerade bei temporären und mobilen Massnahmen sind die Unsicherheiten in Bezug auf deren Zuverlässigkeit in einigen Jahrzehnten besonders gross, da sie häufig auf Institutionen aufbauen, deren Existenz, Aufgaben und finanziellen Möglichkeiten nicht verlässlich prognostiziert werden können.

Bei einigen Projekten (z. B. Hochwasserschutz Mattequartier in Bern) werden Intensitätskarten und Gefahrenkarte nach Massnahmen mit und ohne mobile Massnahmen gemacht. Die eine Gefahrenkarte dient für die Raumplanung, die andere für die Risikobetrachtung. Die Stadt Bern stellt sich auf den Standpunkt, dass mobile Massnahmen auch in der Raumplanung berücksichtigt werden sollten, da Bern über eine professionelle Feuerwehr verfügt.

Man ist mehrheitlich der Meinung, dass die grundsätzliche Nichtberücksichtigung mobiler Massnahmen in der Raumplanung aufgeweicht werden sollte. Unter Berücksichtigung noch zu definierender Kriterien (Redundanz, Vorwarnzeit, Übungen etc.) sollte dies im Einzelfall möglich sein. Gegen eine Aufweichung spricht, dass der Kanton heute bei vernachlässigtem Unterhalt (z. B. Gewässerunterhalt, Entleerung Geschiebesammler) intervenieren kann. Dies ist bei nicht gut unterhaltenen mobilen Elementen oder nicht beübtem Einsatz von mobilen Massnahmen nicht möglich. Die Dauerhaftigkeit von mobilen Massnahmen ist dadurch nicht gegeben.

Das Thema mobile und temporäre Massnahmen muss sicherlich bei einer Überarbeitung von PROTECT noch einmal vertieft werden. Dabei wäre es allenfalls hilfreich, mal einen Blick in die Störfallverordnung zu werfen. Da hat man sich auch Gedanken zu aktiven und passiven Massnahmen gemacht.

5 Wirkungsbeurteilung

5.1 Lawinen

5.1.1 Diskussion der Methode

In der Anleitung sind drei Fälle (Fall 1 ‚Anbruch ausserhalb der Verbauung‘, Fall 2 ‚Anbruch in der Verbauung‘ und Fall 3 ‚Oberlawine‘) aufgeführt, die für die Beurteilung der Wirkung relevant sein können. Am häufigsten treten die Fälle 1 und 2 auf. Es sind aber je nach Situation auch Kombinationen zwischen den verschiedenen Fällen möglich (z. B. 2 und 3).

Der Fall 2 „Anbruch in der Verbauung“ wurde ausgiebig diskutiert, da er schon verschiedene Male beobachtet wurde. Oft handelt es sich eher um inneralpine Gebiete in Graubünden und im Wallis und um Zeitpunkte, wo nur relativ wenig Schnee lag (führt zu schlechtem Schneedeckenaufbau). Eine Auslösung passiert oft im Dominoeffekt: zwischen zwei Werkreihen wird eine Schneebrettlawine ausgelöst, beim Aufprall auf die nächste Werkreihe wird anschliessend eine nächste Schneebrettlawine ausgelöst. In den voralpinen Gebieten scheinen solche Ereignisse seltener zu sein. Beim Fall 2 ist wichtig, dass nicht zu grosse Werkabstände bestehen und in einigen Fällen wurde der Stützrost mit einem Drahtgeflecht abgedeckt, um ein besseres Auffangvermögen zu haben. Man war der Ansicht, dass der Stützwerktyp (Stahlschneebrücke oder Schneenet) nicht so relevant ist. In der Anleitung von PROTECT sollten die anzunehmenden Anrissmächtigkeiten und Reibungswerte (z. B. bei Einsatz von RAMMS) detaillierter aufgezeigt werden.

Beim Fall 3 „Oberlawine“ wurde insbesondere die in PROTECT aufgezeigten Beurteilungsansätze diskutiert. Generell wurden diese Ansätze als praxisgerecht angesehen. Der Pauschalansatz wurde häufiger eingesetzt als der extremwertstatistische Ansatz. Oberlawinen wurden in der Praxis bisher praktisch nie beobachtet.

5.1.2 Schlussdiskussion

Der Überlastfall wird beim Prozess Lawinen bisher nicht untersucht. Der Überlastfall wird nicht als so relevant betrachtet, da eigentlich nie von einer 100%-Schutzwirkung ausgegangen wird. Der Überlastfall müsste in der Anleitung klarer definiert werden. Eine Karte, welche die Restgefährdung darstellt, wäre für Sicherheitsdienste wertvoll. Wie die Restgefährdung dargestellt werden soll und wie sie definiert wird, sollte spezifiziert werden.

Bestehende Gebäude bremsen eine Lawine. Wie der Effekt von bestehenden Gebäuden auf den Prozessablauf berücksichtigt werden soll, ist nicht geregelt. Der Bremseffekt ist abhängig von der Robustheit eines Gebäudes (Tragwiderstand), von den Abmessungen (Breite und Wirkungshöhe) sowie von der Bebauungsdichte resp. geometrische Anordnung (gestaffelt, Gassen zwischen Gebäuden). Beim Prozess Lawine wird eine Gefahrenkarte im dicht besiedelten Gebiet eigentlich nie für den Ausgangszustand ohne Gebäude erstellt. In Gefahrenkarten ist meist nicht klar, wie der Bremseffekt der Häuser berücksichtigt wurde. Im Fallbeispiel der Schiawanglawine wird die Bebauung als zu locker betrachtet, damit die Lawine massgeblich abgebremst wird. Um den Bremseffekt von Gebäuden in der Modellierung zu berücksichtigen, kann z. B. für den bebauten Perimeter mit den Reibungswerten für Wald gerechnet werden.

5.1.3 Überarbeitung von PROTECT

Der prozessspezifische Teil B Lawinen wird generell als zweckmässig und ohne grossen Überarbeitungsbedarf betrachtet. Der Teil B soll aufzeigen, wie die Wirkung von Lawinenschutzmassnahmen konkret eingeschätzt werden kann. Ziel soll aber nicht sein, ein Lehrbuch zu entwickeln, das alle Probleme löst. Bei den Übersichtstabellen zu den Schutzmassnahmen sind kleinere Ergänzungen und Präzisierungen sinnvoll. Insbesondere sollte das Ziel der Übersicht definiert werden. Die Möglichkeiten zur Berücksichtigung einer Massnahme könnte auch pro Szenario angegeben werden (Szenario 30, 100, 300 Jahre und Überlastfall).

Bei der Grobbeurteilung werden die aufgestellten Grundsätze, um die Relevanz einer Massnahme beurteilen zu können, als hilfreich betrachtet. Bei der Massnahmen- und Wirkungsbeurteilung sind kleinere Anpassungen sinnvoll (insb. Aktualisierung betreffend Normen, Praxishilfen, Berechnungsmethoden und Modellen). Zusätzlich könnten weitere Beispiele aufgearbeitet werden.

PROTECT ist mehr als Konzept zu verstehen und nicht als detaillierte Arbeitsanleitung. Dem Liniendiagramm wurde bei den praktischen Arbeiten nie im Detail gefolgt. Das Liniendiagramm könnte entsprechend verein-

facht werden. Das generelle Vorgehen gemäss Teil A könnte gekürzt werden und die prozessspezifischen Teile wären eher zu ergänzen.

5.2 Rutschungen

5.2.1 Einleitung

Rutschprozesse sind generell schwierig zu beurteilen. Ein gutes geologisches Modell wird dazu benötigt, was weder einfach noch billig zu erhalten ist. Da schon die Prozessbeurteilung grosse Herausforderungen darstellt, ist eine Wirkungsbeurteilung von technischen Massnahmen zusätzlich anspruchsvoll. Im Vergleich zu den anderen Prozessarten sind hier die Unsicherheiten massiv grösser.

5.2.2 Diskutierte Fragen

Kann man von einer Dauerhaftigkeit von unterirdischen Massnahmen in einem Rutschhang ausgehen, der ständig in Bewegung ist?

Die Meinungen zu dieser Frage gehen auseinander. Grundsätzlich sind die Schwierigkeiten und somit die Unsicherheiten sehr gross. Im konkreten Fall hängt die Beurteilung von der Grösse der Rutschung und der relativen Lage zwischen Lokalität der Massnahme und Position der Gleitfläche ab. Auch die Geschwindigkeit und Gründigkeit der Rutschung hat einen Einfluss. Schnelle oder tiefgründige Rutschungen sind viel schwieriger zu beeinflussen als langsame oder flachgründige. Die Reaktion der Rutschung auf Massnahmen muss durch Kontrollen und langjährige Messungen erfasst werden. Eine Beurteilung zur Rückstufung darf nur in Kombination Modellierung und Messung erfolgen. Dabei ist die Dauerhaftigkeit mit regelmässigen Kontrollen und geregelterm Unterhalt sicherzustellen.

Umgang mit Unsicherheiten: Darf man eine eingeschränkte Zuverlässigkeit in der Rutschung in der Gefahrenkarte umsetzen?

Diese Frage gilt für alle Prozesse, weshalb das Vorgehen allgemein gilt. Aber bei Rutschungen sind detaillierte Abklärungen im Vorfeld essentiell, da diese erst erlauben, das System zu kennen.

Darf man die Wirkungsbeurteilung alleine auf die Modellierung abstützen? Hängt das von der Grösse der Rutschung ab resp. ob sie permanent oder spontan auftritt?

Eine Modellierung ist immer eine Vereinfachung. Sie hilft bei der Massnahmenplanung, aber eine Beurteilung der Wirkung muss auf Beobachtungen beruhen und braucht somit Zeit. Bei kleineren Rutschungen (v.a. spontane Prozesse) kann eine Modellierung eher hilfreich sein, als bei grossen und permanenten Systemen.

Darf man die Wirkungsbeurteilung alleine auf ein Monitoring abstützen?

Wenn man eine Veränderung der Rutschbewegung nach der Realisierung von Massnahmen beobachtet, bleibt die Frage, ob die Veränderung wirklich durch die Massnahmen und nicht andere Effekte (z. B. Niederschlagsregime) verursacht wurde. Zudem gibt es auch ‚schlafende‘ Rutschungen. Trotzdem ist das Monitoring ein wichtiges und hilfreiches Instrument. Es muss jedoch mit Modellierungen kombiniert werden und letztendlich ist jeder Fall individuell zu betrachten. Bei spontanen Rutschungen (z. B. Hangmuren) hilft ein Monitoring nichts, da die Wahrscheinlichkeit sehr gering ist, dass innert nützlicher Zeit ein System effektiv belastet wird.

Soll man verschieden Beurteilungsmassstäbe ansetzen, wenn PROTECT für unterschiedliche Anwendungen eingesetzt wird?

Natürlich muss zwischen der Beurteilung zur Umsetzung in der Raumplanung oder zur Bestimmung des Einflusses auf das Risiko unterschieden werden. Das gilt nicht nur bei Rutschungen sondern überall.

Welche möglichen negativen Wirkungen kann es bei Rutschungen geben?

Es können räumliche oder zeitliche Verlagerungen resp. Umlagerungen auftreten. Die Hydrogeologie kann verändert werden. Anker können vorerst einen Aufstau und dann einen Rückstau verursachen, Entwässerungen zu Setzungen führen.

Ist eine Gefahrenrückstufung bei Rutschungen überhaupt vertretbar?

Generell ist eine sehr grosse Vorsicht angebracht. Beim Prozess Rutschungen ist sicherlich zwischen kleinräumigen, spontanen Prozessen (z. B. Hangmuren) und grossräumigen, permanenten Prozessen zu unterscheiden. Die Mehrheit der Gruppe spricht sich für die Berücksichtigung von Massnahmen bei kleinräumigen, spontanen Rutschungen, aber eher gegen die Berücksichtigung bei permanenten Bewegungen aus.

--	-	0	+	++
●●●	●●●●●	●●●		

Abbildung 1 Frage: Ist das Vorgehen ‚Wirkungsbeurteilung für Rutschungen‘ praxistauglich?

5.2.3 Fazit

PROTECT Rutsch muss grundsätzlich überarbeitet und erweitert werden. Die Beurteilung einer riesigen permanenten Rutschung ist ganz anders als jenes für eine kleine Spontanrutschung. Deshalb ist zu klären, ob separate Methoden für spontane und permanente Rutschprozesse hilfreich sind.

5.3 Sturz

5.3.1 Knackpunkte in der Wirkungsbeurteilung

- > Eingeschränkte Zuverlässigkeit: Wie wird damit konkret umgegangen?
- > Wieviel Freibord / Sicherheit braucht es bei einer Massnahmen (z. B. Damm- oder Netzhöhe)?
- > Was ist der Überlastfall beim Prozess Sturz?
- > Müssen Mehrfachereignisse bei Steinschlagschutznetzen berücksichtigt werden?
- > Wie beurteilt man die Zuverlässigkeit von nicht-typengeprüften Netzen?
- > Darf bei Risikoanalysen eine eingeschränkte Wirksamkeit entsprechend prozentual in die Risikoreduktion einfließen?
- > Dimensionierungsgrössen: Welches Perzentil wird aus den Modellierungsergebnissen für Sprunghöhen und Energien genommen?
- > Modellierung mit Schutzbauten: Wie ins DTM integrieren (Dämme)? Umgang mit Ausreissern (Höhe, Energie, räumliche Verteilung)?
- > Umgang mit Ereignissen, die anders oder grösser sind als Dimensionierungsszenario? Umgang mit Einwirkungen durch andere Prozesse?

5.3.2 Wirkungsbeurteilung bei Dämmen

Die Energieaufnahme-fähigkeit wird als kleines Problem erachtet, auch wenn kein rechnerischer Nachweis erfolgen kann. Es bestehen Fragezeichen bei der Wirkung der Rotationsenergie. Hier sollten die neuesten Forschungsergebnisse abgewartet werden, die hoffentlich in Handlungsempfehlungen umgesetzt werden können. Um die Wirkungsbeurteilung machen zu können, sind Modellierungen mit und ohne Massnahmen notwendig (je nach Fragestellung 2D und / oder 3D). Die Gruppe möchte keine generelle Empfehlung zur Neigung der bergseitigen Dammböschung, sondern lieber fallweise Betrachtung.

5.3.3 Umgang mit Modellierungsergebnissen bei der Wirkungsbeurteilung

Grundsätzlich gelten die gleichen "Regeln", ob mit oder ohne Massnahmen modelliert wird (Robustheit, Parametervariation, allenfalls mit verschiedenen Programmen modellieren, Abgleich mit Ereignissen usw.). Vor allem sollten bei Modellvergleichen vor und nach Massnahmen die gleichen Ansätze verwendet werden. Es kann keine generelle Empfehlung gemacht werden, wie mit Ausreissern aus Modellierungen umgegangen werden soll, da dies sehr programmspezifisch ist.

5.3.4 Umsetzung einer eingeschränkten Zuverlässigkeit

Es gibt eine intensive und kontrovers geführte Diskussion ohne Ergebnis über die per se Zuverlässigkeit von typengeprüften Steinschlagschutznetzen. Einigkeit herrscht darüber, dass bei eingeschränkter Zuverlässigkeit eine fallweise Beurteilung notwendig ist und bei einer Berücksichtigung in der Gefahrenkarte (Rückstufung) Zurückhaltung angezeigt ist. Welche Faktoren dabei zu berücksichtigen sind, kann aus Zeitgründen nicht mehr diskutiert werden. Ein Vorschlag geht dahin, dass Massnahmen mit eingeschränkter Zuverlässigkeit nur im Rahmen von Risikoanalysen, nicht aber für Gefahrenkarten und die Umsetzung in die Raumplanung berücksichtigt werden sollen.

5.3.5 Umgang mit Unsicherheiten

Es besteht Konsens, dass die Unsicherheiten bei der Beurteilung der Wirkung von Schutzmassnahmen berücksichtigt werden müssen. Dazu gehört auch deren Offenlegung und transparente Kommunikation. Etwas Ratlosigkeit herrscht in der Art und Weise, wie die Unsicherheit beurteilt und bewertet werden soll. Hilfreich wäre allenfalls ein Katalog mit Schlüsselkriterien pro Schutzmassnahme, die hinsichtlich ihrer Unsicherheit zu beurteilen sind. Die so entstandene "Sicherheits-/Unsicherheitslandschaft" könnte eventuell helfen, die resultierende Unsicherheit einzuordnen. Unbestritten ist, dass Expertenwissen bei Unsicherheitsbetrachtungen eine entscheidende Rolle spielt und im Naturgefahrenbereich nicht durch mathematische Berechnungen ersetzt werden kann; also eher qualitativer Art sein muss.

5.3.6 Beurteilung von Sekundärprozessen

Bei der Szenarienbildung sind Sekundärprozesse wie auch Prozessverkettungen zwingend mit einzubeziehen. Die Szenarienbildung wird als zentrales Element eingestuft. Sie bestimmt massgeblich, ob und wie weit eine Massnahme wirkt. Als Beispiel wird der Punkt Mehrfachblockschlag angesprochen - relevant im Zusammenhang mit der Wirksamkeit von Netzen.

5.3.7 Wirkung des Waldes

Die Wirkung des Waldes muss zwingend in irgendeiner Form berücksichtigt werden. Dies ist mit heutigen Modellen möglich. Die Waldwirkung hat aber auch ihre Grenzen; zudem ist ihre Bestimmung mit Unsicherheit verbunden. Eventuell ist beim Wald die Berücksichtigung ähnlich wie bei andere Massnahmentypen: Berücksichtigung in der Gefahrenkarte eher nein, für Risikoüberlegungen ja.

5.3.8 Anwendung von PROTECT

Die Diskussion in der Gruppe verläuft dahin, dass es einen Unterschied macht, ob Massnahmen in der Gefahrenkarte oder in der Risikoanalyse berücksichtigt werden sollen. Hinsichtlich der Berücksichtigung in der Gefahrenkarte gelten strengere Anforderungen (z. B. Nichtberücksichtigung von temporären und organisatorischen Massnahmen).

Man ist sich einig, dass in einem ersten Schritt PROTECT auf sein ursprüngliches Kernziel reduziert werden soll → Berücksichtigung von Schutzmassnahmen in den Intensitätskarten (sprich als Endresultat in der Gefahrenkarte). In einem zweiten Schritt kann PROTECT dann auch auf die Risikobetrachtung erweitert werden.

Die Grenze von der roten zur gelb-weissen Gefahrenstufe wird als zu abrupt empfunden. Ein Vorschlag ist, dass eine rot-weiss, blau-weiss und gelb-weiss gestreifte Übergangszone folgen könnte. Wie eine solche Differenzierung bei der Umsetzung in der Raumplanung zu handhaben ist, wäre aber noch im Detail zu analysieren.

5.4 Flüsse

Die Definition von eingeschränkter Zuverlässigkeit ist zu präzisieren: Die eingeschränkte Zuverlässigkeit stellt graduell die Wahrscheinlichkeit des Wirkungsszenarios dar. Auf die eingeschränkte Zuverlässigkeit kann verzichtet werden, wenn die Veränderungen über die Zeit mit unterschiedlichen Szenarien definiert werden. Die Zuverlässigkeit wird also binär pro Szenario beurteilt (ja/nein). Eine eingeschränkte Zuverlässigkeit hat keinen Einfluss auf das Ausmass und die Ausdehnung der Wirkung sondern nur auf die Wahrscheinlichkeit.

5.5 Wildbäche

5.5.1 Brennende Themen

Folgende Themen interessieren die Gruppe im Zusammenhang mit der Wirkungsbeurteilung:

- > Umgang mit eingeschränkter Zuverlässigkeit?
- > Soll in jedem Fall ein Komplettersagen der Schutzbaute angenommen werden? Und sind dadurch die gesicherten Räume immer als Restgefährdung anzugeben? Ist dies eine fachliche Festlegung oder doch eher eine politische?
- > Sollen private Objektschutzmassnahmen berücksichtigt werden?

- > Führt eine eingeschränkte Dauerhaftigkeit wirklich nur zu eingeschränkter Zuverlässigkeit oder sollte nicht eine geringe Zuverlässigkeit resultieren?
- > Dauerhaftigkeit: Wie bestimmt man die Restnutzdauer einer Massnahme? Dies insbesondere vor dem Hintergrund, dass diese stark ereignisgeprägt ist und somit Prognosen schwierig sind.
- > Wie wird die Wirkung neuer Massnahmen in einem System bestehender Massnahmen vorgenommen (v.a. in Hinblick auf Kriterien für Dauerhaftigkeit)?

5.5.2 Eingeschränkte Zuverlässigkeit

Eine eingeschränkte Zuverlässigkeit führt aufgrund einer reduzierten Gebrauchstauglichkeit zu höheren Intensitäten und aufgrund einer nicht erfüllten Dauerhaftigkeit zu höheren Wahrscheinlichkeiten im Auftreten von Prozessen. Die Umsetzung einer eingeschränkten Zuverlässigkeit ist abhängig vom Ziel, das man mit der Beurteilung der Massnahmen verfolgt: In einer Risikobeurteilung kann die eingeschränkte Zuverlässigkeit mit einer Wahrscheinlichkeit versehen werden und somit in die Berechnung einfließen. Für die Umsetzung der Gefahrenkarten in der Raumplanung sollte eine eingeschränkte Zuverlässigkeit sehr zurückhaltend verwendet werden (allenfalls nur eingeschränkte Zuverlässigkeit aufgrund reduzierter Gebrauchstauglichkeit, nicht aber reduzierter Dauerhaftigkeit). Eine eingeschränkte Zuverlässigkeit ergibt sich aus der szenarienbetrachteten Beurteilung. D.h. ein Bauwerk kann bei häufigen Ereignissen eine volle, bei mittleren eine eingeschränkte und bei seltenen eine geringe Zuverlässigkeit aufweisen.

Die Auswirkung einer eingeschränkten Zuverlässigkeit ist bauwerksabhängig. Es gibt Bauwerke, die robuster auf höhere Belastungen reagieren als andere. Eine eingeschränkte Zuverlässigkeit könnte differenziert je nach Unterhalt und Bauwerkstyp umgesetzt werden.

Eine eingeschränkte Zuverlässigkeit aus nicht erfüllter Dauerhaftigkeit müsste in einer Instandsetzung der Massnahme münden. Eine eingeschränkte Zuverlässigkeit aus nicht erfüllter Gebrauchstauglichkeit kann mittels Unterhalt (z. B. Entleerung teilgefüllter Sammler) oder mittels ergänzenden Bauwerken (z. B. Aufstockung Sammler bei nicht genügendem Rückhaltevolumen) gelöst werden.

5.5.3 Lebensdauer und Restnutzdauer

Kleine Ereignisse geben Aufschluss über die Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit von Massnahmen. Wenn der Unterhalt gewährleistet ist (wann dies der Fall ist, müsste noch definiert werden), dann ist das Kriterium Dauerhaftigkeit kein relevantes Problem, wenn diese im Zeitpunkt der Beurteilung nicht schon kritisch ist.

Sofern die Schutzmassnahme eine relevante Wirkung hat und zur Reduktion des Gefahrengebiets führt, ist die Wahrscheinlichkeit sehr gross, dass Unterhalt und Ersatz gewährleistet sind. Die in PROTECT festgelegte Verfügbarkeit über die nächsten 50 Jahre wird als problematisch erachtet. Dabei steht weniger der Grundsatz in seinem Sinn als vielmehr die dabei festgesetzte Dauer zur Diskussion (20, 50, ... Jahre?). Die Restnutzdauer wird als nicht relevant betrachtet, wenn die Kontrolle und der Unterhalt geregelt, d.h. im Tagesgeschäft der zuständigen Institution hinterlegt sind. Der Unterhalt ist ein eigenständiger Bereich, der im Rahmen von PROTECT ausserhalb der Anforderungs- und Arbeitsgrundsätze abgehandelt werden sollte.

5.5.4 Fazit

Das Schema zur Bestimmung der Zuverlässigkeit aus Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit sollte für alle Prozessarten gleich sein. Das 'Szenario X' als Eingangsgrösse ist dabei zentral und dürfte noch stärker (grafisch) hervorgehoben werden.

Die Grundlagen für die Raumplanung sollten robust sein. Ein Vorgehen bei dem die Gefahrenkarte im Revisionszyklus von 10-20 Jahren immer wieder auf den aktuellen Zustand der Verbauung angepasst wird, führt nicht zu einer Planungssicherheit. Somit ist eine Spekulation auf die künftige Entwicklung der Verbauung nötig. Die Gefahrenbeurteilung bleibt eine Momentaufnahme. Kriterien, die einen Ausblick in die Zukunft verlangen (z. B. Unterhalt), sind problematisch und lassen sich nicht befriedigend lösen. Die fachlich zielführende Lösung ist hier eine periodische Beurteilung der Situation, welche zu einer Anpassung der Gefahrenbeurteilung führen kann, wenn sich die Rahmenbedingungen geändert haben. Bei den Gefahrengrundlagen für die Raumplanung besteht ein Unterschied in der Wahrnehmung, ob es um die Wirkung auf bestehende Bauten und Zonen geht oder ob die Wirkung potentiell neue Bauten betrifft. Es gilt zu klären, ob es einen Grundsatz geben soll, der die Neuerschliessung von Bauland durch Schutzbauten verhindern soll.

Eine Karenzfrist zur Sammlung von Erfahrungen mit Schutzbauten wird grundsätzlich für gut befunden. Es bleibt jedoch ungeklärt, ob die Karenzfrist ein Anforderungsgrundsatz, ein Arbeitsgrundsatz oder ein Ausschlusskriterium ganz zu Beginn der Abklärungen sein soll.

6 Grundsätze

Gemäss PROTECT allgemeiner Teil A, Seite 3, Abb. 3.1 erfolgt als erster Schritt die Überprüfung der Grundsätze. Wenn diese nicht erfüllt oder in den kommenden Schritten nicht ergänzt werden können, wird eine allfällige Wirkung der Massnahme nicht weiter beurteilt. Ein Grossteil der Grundsätze findet sehr grosse Zustimmung. Diese Zustimmung bezieht sich aber nicht in jedem Fall auf die heutige Formulierung der Grundsätze, sondern auf den Sachverhalt, der damit wiedergegeben werden soll. Hinweise zu inhaltlichen Verbesserungen sind in den nachfolgenden Kapiteln zu finden.

	sehr wichtig	wichtig	relevant	Kriterium (Ich finde dieses Kriterium ...)	eher nicht relevant	wenig relevant	unwichtig / vernachlässigbar
①	●●●●●●●● ●●●●●●●● ●●●●●●●● ●●●	●●●●●●●● ●●●●●●●● ●●●●●●●●	●●●●●	quantifizierbare Wirkung	●●	●	
②	●●●●●●●● ●●●●●●	●●●●●●●● ●●●●●●●● ●●●	●●●●●●●● ●●	Unsicherheiten	●●	●●●●●●	
③	●●●●●●●● ●●●●●●●● ●●●●●●	●●●●●●●● ●●●●●●●●	●●●●●	mind. 4 Szenarien	●●●●●●●● ●	●●	
④	●●●●●●●● ●●●●●●●● ●●●●●●	●●●●●●●● ●●●●●●●●	●●●●●●●●	sowohl Einzel- auch Gesamtsystem	●	●	
⑤	●●●●●●●● ●●●●●●●● ●●●●●●	●●●●●●●● ●●●●●●	●●●●●●●● ●●	Verfügbarkeit	●●●●●		
⑥	●●●●●●●● ●●●●●●●● ●●●●●●●● ●●	●●●●●●●● ●●	●●●●●●	Überwachung und Unterhalt	●●●●●●		
⑦	●●●●●●●● ●	●●●●●●●● ●●●●●●●●	●●●●●●●● ●●●●●●	temporäre/mobile Massnahmen	●●●●●●		●●●●
⑧	●●●●●●●● ●●●●●●●● ●●●●●●	●●●●●●●● ●●●●●●	●●●●●●●● ●●	auf effektiv ausgeführtes Werk bezogen	●●●●●●		
⑨	●●●●●●●● ●●●●●●	●●●●●●●●	●●●●●●●●	periodische Überprüfung Situation	●●●●●● ●●●●●●	●●●●●●	●●●

Tabelle 6 Bewertung der Relevanz der heutigen Grundsätze bei der Beurteilung von Schutzbauten aus den Punktierungen in den verschiedenen Arbeitsgruppen.

6.1 Stellenwert der Grundsätze

Es stellt sich die Grundfrage, was die Bedeutung und das Ziel der Grundsätze ist: Ist es das möglichst frühe Ausschliessen von Massnahmen in der Beurteilung oder dient es dazu, die wichtigen Punkte für die Bearbeitung der weiteren Bearbeitungsschritte herauszuschälen?

Die Beantwortung der Grundsätze als vorgeschalteter Block der Grobbeurteilung wird allgemein als nicht zielführend empfunden. Die Grundsätze sind nicht als Ausschlusskriterium zu formulieren und anzuwenden. Viele Grundsätze beinhalten Punkte, die in sämtlichen PROTECT-Schritten geprüft oder berücksichtigt werden müssen. Die Grundsätze könnten in Leitsätze oder Leitgedanken umbenannt werden oder sie könnten weiterhin am Anfang von PROTECT stehen. Es soll aber klar sein, dass dies kein eigentlicher PROTECT-Schritt ist. Alternativ wäre zu prüfen, ob die Prüfung der Grundsätze zumindest nicht teilweise in die Grobbeurteilung oder in die späteren Arbeitsschritte integriert werden könnten. Eine Gruppe ist der Meinung, dass allenfalls nur Grundsatz 1 (bestimmbare Wirkung) und je nach Anwendung Grundsatz 7 (temporäre Massnahmen) geprüft und als abschliessendes Ausschlusskriterium in den Vorarbeiten zu verstehend sind. Eine weitere Gruppe ist der Ansicht, dass die Grundsätze in die Grobbeurteilung miteinfließen und nicht (oder nur in Ausnahmefällen) zum Ausschluss führen sollten. Zudem findet noch mal eine andere Gruppe, dass nicht alle Grundsätze gleich gewichtet werden sollen. Dabei stellt sich aber die Frage, wie eine solche

Gewichtung erfolgen könnte. Statt einer Gewichtung der Grundsätze könnten diese beispielsweise auch hierarchisch nach Wichtigkeit geordnet werden.

Generell ist eine Vereinfachung der Grundsätze erwünscht. Wiederholungen sollen eliminiert werden. Die aktuelle sprachliche Formulierung der Grundsätze ist schwerfällig und z. T. schwer verständlich.

Derzeit sind die Grundsätze in PROTECT als gemischte Grundsätze (allg. Naturgefahren, Gefahrenbeurteilung, Massnahmenbeurteilung, Umsetzung in Raumplanung, Projektwesen) verfasst. PROTECT sollte sich nur mit der Massnahmenbeurteilung befassen. Somit können die Grundsätze dahingehend angepasst werden, dass nur diejenigen aufgeführt werden, welche für die Massnahmenbeurteilung relevant sind. Zumindest sollten die Grundsätze für die Massnahmenbeurteilung klar von den anderen allgemeinen Grundsätzen getrennt werden. Die Grundsätze 2, 3, 8 und 9 werden als allgemeine Grundsätze angesehen, die nicht direkt mit der Massnahmenbeurteilung in Verbindung stehen.

6.2 Hinweise zu einzelnen Grundsätzen

6.2.1 Grundsatz 1: Quantifizierbare Wirkung

Die Quantifizierung wird begrüsst und ist als erster Grundsatz wichtig, wobei die Quantifizierung der Wahrscheinlichkeit schwierig ist (schwieriger als Quantifizierung der Intensität). Weil eine Wirkung der Massnahme auch qualitativ beurteilt werden kann, wird der Begriff bestimmbar, anstelle von quantifizierbarer Wirkung für besser befunden.

6.2.2 Grundsatz 2: Unsicherheiten

Die bestehende Formulierung ist unklar und schwer verständlich. Der Grundsatz 2 ist teilweise schon in Grundsatz 1 integriert. Unsicherheiten bei der Prozessbeurteilung sind nicht gleich zu verstehen und anzuwenden wie Unsicherheiten bei der Massnahmenbeurteilung. Das Thema Unsicherheiten als eigenständiger Punkt, welcher zum Ausschluss von einer Massnahme führen kann, wird als zu früh im Ablauf angesehen. Gerade Schutzbauten, welche eine negative Wirkung haben, können so sehr früh aus der Beurteilung ausscheiden. Das Thema Unsicherheiten muss detailliert auf Stufe Grob- und/oder Massnahmenbeurteilung angegangen werden, da die Unsicherheiten auch stark von der Massnahmengruppe abhängig sind. Der Umgang mit Unsicherheiten ist generell schwierig. Deshalb sollte dazu eine Hilfestellung erfolgen.

6.2.3 Grundsatz 3: Mindestens 4 Szenarien

Es ist wichtig, in Szenarien zu denken, jedoch müssen nicht zwingend vier Szenarien abgehandelt werden. Es sollen alle relevanten Gefahrenszenarien (inkl. Fremdprozesse) und deren Einwirkungen (Gefährdungsbilder) betrachtet werden. Die Anzahl kann nicht absolut beziffert oder zwingend sein, sondern hängt von der konkreten Anwendung (Raumplanung oder Risikoanalyse) ab. Der Überlastfall ist dabei aber zwingend zu beurteilen. Eine Umbenennung zu „Relevante Prozess- und Fremdeinwirkungsszenarien“ würde mehr Flexibilität geben.

Der Grundsatz zu den Szenarien, ist eigentlich eine Anforderung ans Vorgehen und nicht an die Eigenschaft einer Schutzmassnahme. Deshalb ist dieser Punkt als Arbeitsgrundsatz aufzunehmen und kann nicht als Ausschlusskriterium für eine Massnahme gelten.

6.2.4 Grundsatz 4: Sowohl Einzel- auch Gesamtsystem

Dass die Massnahme sowohl als Einzelsystem als auch in Bezug auf das Gesamtsystem betrachten werden muss, ist ebenfalls ein Arbeitsgrundsatz und keine erforderliche Eigenschaft an die Schutzmassnahme. Die Beurteilung muss unbedingt prozessübergreifend erfolgen.

6.2.5 Grundsatz 5: Verfügbarkeit

Der Grundsatz Verfügbarkeit gibt Anlass zu viel Diskussion. Der Begriff kann im Sinne von hoher Robustheit oder Dauerhaftigkeit der Massnahme verstanden werden. Eine Beschränkung auf mindestens 50 Jahre scheint wenig hilfreich. Uneinigkeit herrscht z. B. über den Zeitraum, über den die Massnahme verfügbar sein soll (20, 30, 50 Jahre) und Unklarheit, was mit 'üblichem' Unterhalt gemeint ist resp. wann ein solcher als erfüllt gelten kann. Die verschiedenen Zeithorizonte (Revision Gefahrenbeurteilung, Nutzungsdauer Gebäude) führen zu Problemen.

Um die Relevanz in der Raumplanung zu erhalten, sollte die Massnahme 50 Jahre bestehen. Die permanente Verfügbarkeit über 50 Jahre bräuchte es aber als eigenständigen Punkt nicht. Mit gewährleistetem Unterhalt (Grundsatz Nr. 6) ist Grundsatz Nr. 5 sichergestellt. Der Unterhalt könnte in einer Art Nutzungsvereinbarung definiert werden.

In den Grundsätzen gibt es eine Vermischung permanenter Verfügbarkeit und der Dauerhaftigkeit. Diese sollte geklärt oder allenfalls die zwei Grundsätze 5 und 6 vereinigt werden. Das Thema mobile Massnahmen darf nicht unter diesem Grundsatz abgehandelt werden, da dies ein eigenständiger Grundsatz (Nr. 7) ist. Demnach müsste die Formulierung angepasst werden.

Folgende Vorschläge werden für andere Formulierungen gemacht:

- > „Zu berücksichtigen sind Schutzbauwerke mit hoher Robustheit und möglichst langfristig keinem bereits vorhersehbaren, systembedingten Unterhalt“.
- > „Üblich“ durch „erforderlich“ ersetzen und Formulierung „mindestens 50 Jahre“.

Wird PROTECT auch für andere Anwendungen als für die Umsetzung von Gefahrenbeurteilungen in die Raumplanung weiterentwickelt, muss dieser Grundsatz flexibler gehandhabt werden.

6.2.6 Grundsatz 6: Überwachung und Unterhalt

Überwachung und Unterhalt sind nicht Eigenschaften des Bauwerks, sondern Anforderungen ans Schutzbauteilmanagement. PROTECT ist kein Instrument, um Unterhaltmassnahmen zu organisieren. Die Unterhaltmassnahmen sollen deshalb aus PROTECT gestrichen werden. Eine Gruppe hat den Wunsch, dass der Grundsatz 6 im Ablaufschema deutlich als eigenes Feld hervorgehoben wird.

Der Grundsatz 6 ist sehr eng mit Grundsatz 9 verbunden. Im Zusammenhang mit dem Unterhalt ist auch die Gefahrensituation periodisch zu prüfen. Somit könnten die zwei Punkte zusammengeführt werden. Die periodische Überprüfung der Gefahrensituation ist eine Aufgabe im gesamten integralen Risikomanagement und nicht als Grundsatz oder Leitgedanke für PROTECT zu sehen. Deshalb 'Überprüfung Gefahrenbeurteilung' streichen.

6.2.7 Grundsatz 7: Temporäre und mobile Massnahmen

Der Grundsatz temporäre Massnahmen kann fallweise Sinn machen; v.a. dann wenn die Gefahrenbeurteilung Grundlage zur Umsetzung der Gefahrengebiete in die Raumplanung ist. Eine Umformulierung in „organisatorische und mobile Massnahmen grundsätzlich in der Raumplanung nicht berücksichtigen“ ist zu prüfen. Der Begriff temporär ist u. a. auch wegen dem forstlichen Sprachgebrauch der temporären Holzverbauungen irreführend. Diese sind je nach Einbau lange wirksam. Der grundsätzliche Ausschluss temporärer Massnahmen ist zu diskutieren. Präzisierungen sind erforderlich und der Begleittext in PROTECT zu diesem Grundsatz bezieht sich ausschliesslich auf die organisatorischen und mobilen Massnahmen.

6.2.8 Grundsatz 8: Auf effektiv ausgeführtes Werk bezogen

Der Grundsatz zur Beurteilung des tatsächlich ausgeführten Werks ist ein Arbeitsgrundsatz und keine Eigenschaft der Schutzmassnahme. Relevant ist dieser Grundsatz erst bei der Umsetzung in die Gefahrenkarte: Eine Massnahmen- und Wirkungsbeurteilung soll und muss auch für ein geplantes Werk gemacht werden dürfen. Als Leitgedanke treffender formuliert wäre: „Berücksichtigung der Schutzmassnahme in der Raumplanung erst nachdem das Werk auch so ausgeführt wurde, wie es in der Massnahmen- und Wirkungsbeurteilung berücksichtigt wurde (ansonsten neue Beurteilung).“ Eine Gruppe ist der Meinung, dass der Grundsatz unklar ist und der Titel geändert werden sollte. Zudem sei der letzte Satz am falschen Platz.

6.2.9 Grundsatz 9: periodische Überprüfung Situation

Die periodische Überprüfung soll als Arbeitsgrundsatz und nicht als Eigenschaft der Schutzmassnahme gelten. Der Grundsatz ist überflüssig und könnte als Präambel abgehandelt werden: „Denkt an den Zahn der Zeit“. Eine Gruppe kommt zum Schluss, dass bei neuen Massnahmen, nicht zwingend Erfahrungswerte gegeben sein müssen.

6.2.10 Zusätzliche Grundsätze

Gute Dokumentationen der Grundlagen zum Gefahrenprozess und zur Schutzbauteile sind wesentlich und müssen vorhanden sein. Dieser Punkt sollte sehr prominent in PROTECT aufgeführt sein.

7 Abschliessende Ergebnissicherung

7.1 Praxistauglichkeit von Protect

Die Praxistauglichkeit von PROTECT wird allgemein als recht gut eingestuft. Bei den Prozessartenteilen schneidet der Teil Lawinen eindeutig am besten und der Teil Rutschungen am schlechtesten ab.

Wie praxistauglich ist PROTECT?				
	--	-	+	++
Lawine		•	••••••••••	••••••••••
Sturz		•••••••••• ••	•••••••••• •••••••	
Rutsch	•••••••••• ••	••••••••••		
Wildbach	•	••••••••••	••••••••••	
Talfluss	•	••••••••	••••••••	
allg. Teil		•••••••••• ••••••••	••••••••	•

Tabelle 7 Zusammenfassende Punktierung der Praxistauglichkeit aus den einzelnen Gruppenarbeiten.

7.2 Überarbeitungsbedarf von Protect

Der Überarbeitungsbedarf von PROTECT zeigt sich gut im Ergebnis der Umfrage in der nachfolgenden Tabelle:

Soll PROTECT überarbeitet werden?		
Nein (Status quo beibehalten)	Ja	Nein (PROTECT soll aufgehoben werden)
•	•••••••••• ••••••••••	••

Tabelle 8 Zusammenfassende Punktierung zum Überarbeitungsbedarf aus den einzelnen Gruppenarbeiten.

Das Ziel einer Überarbeitung ist, eine allseits anwendbare, kompakte Richtlinie zu haben. Dazu soll PROTECT ein Instrument für ein einheitliches Vorgehen (Checklisten inkl. Unsicherheiten) sein. Die prozessspezifische Beurteilung muss dabei aber mit genügendem Handlungsspielraum möglich sein, damit projektbezogen beurteilt werden kann.

Es zeigen sich v.a. folgende Schwerpunkte für eine Überarbeitung:

- > PROTECT ist im Sinne einer Anleitung / Empfehlung für die Anwendung zu überarbeiten, aber kein starres und sehr detailliertes Korsett vorzugeben.
- > PROTECT soll sich auf die Massnahmenbeurteilung beschränken und nicht und allgemeine Themen und Vorgehen zur Gefahrenbeurteilung behandeln.
- > Die Methode und die Schritte sind tendenziell zu vereinfachen. Der Ablauf sollte schlanker gestaltet werden, besonders das Ablaufschema.
- > Die Definition der Begriffe muss noch einmal überprüft werden. Harmonisierung und besser auf anerkannte Definitionen verweisen, statt neu und ungenau zu definieren.

Inwiefern PROTECT überarbeitet werden soll, so dass es z. B. auch für Risikoanalysen eingesetzt werden kann, wird recht intensiv diskutiert. Die Ausweitung auf die Risikoanalyse an sich wird nicht bestritten. Es steht jedoch die Befürchtung im Raum, dass eine solche Ausweitung die Überarbeitung wegen der grösseren Komplexität verzögern und das entstehende Dokument zu umfangreich und zu wenig übersichtlich machen könnte.

Einzelne Personen wünschen Hinweise, welcher Detaillierungsgrad je nach Anwendung empfohlen wird und wie bei dünner Datenlage zu Bauwerken umgegangen werden soll. Solche Präzisierungen dürften dem

Ziel eines möglichst schlanken Dokuments zuwiderlaufen. Allenfalls könnten solche Anwendungsfragen ausserhalb des eigentlichen Methodendokuments abgehandelt oder auch wieder einmal in Form eines FAN-Kurses thematisiert werden.

Der Teil Lawinen wird als sehr gut praxistauglich bewertet. Bei den Teilen Sturz, Wildbach und Talflüsse ist am Textteil, an den Beispielen und teils auch an der Umsetzung der Methode zu arbeiten. Generell ist quer über die Prozesse besser auszunivellieren. Die Praxistauglichkeit des Teils Rutsch wird am meisten bezweifelt und zwar einerseits wegen den Schwierigkeiten in der Beurteilung der Wirkung der Massnahmen selbst, aber auch an der Umsetzung der Methode im PROTECT-Kapitel und dem Beispiel selbst. Der Prozessteil Rutschungen muss deshalb grundsätzlich überarbeitet werden. Von verschiedenen Leuten wird beantragt, die Teile Wildbach und Fluss zusammenzufassen.

7.3 Wichtigste Ergebnisse und Erkenntnisse

Es besteht ein Unterschied in der Gefahrenbeurteilung, ob diese für die Raumplanung oder z. B. als Nachweis für das verbleibende Risiko gemacht wird. PROTECT sollte nicht nur für die Umsetzung von Gefahrendrundlagen in der Raumplanung, sondern auch auf andere Anwendungen (z. B. Risikoanalysen) ausgerichtet sein.

Die Bestimmung und der Umgang mit massnahmensseitigen Unsicherheiten muss geklärt werden. Dieser Punkt wird von fast allen Gruppen vorgebracht. Wenn möglich sollten in PROTECT Methoden zur quantitativen Beurteilung der Unsicherheiten entwickelt werden. Die Unsicherheiten sollten im Ablaufschema zudem nicht erst bei der Umsetzung in die Gefahrenkarte auftauchen, sondern schon vorher einbezogen werden.

Generell werden mehr und bessere Beispiele gewünscht. Dies insbesondere für die Prozessarten Rutsch und Sturz. Zudem besteht ein Bedürfnis zur Übersetzung des PROTECT-Berichts in alle Landessprachen.

Massnahmenbeurteilungen im integralen Risikomanagement sollten einen klaren Platz erhalten. PROTECT soll in Pflichtenheften zur Ausschreibung von Gefahrenkarten oder Schutzprojekten aufgenommen werden. Die finanziellen Rahmenbedingungen eines Auftrages schliessen oft eine detaillierte Gefahrenbeurteilung, die eigentlich erforderlich wäre, aus. Falls erforderlich, müssen Vorarbeiten durchgeführt werden, um detaillierte Pflichtenhefte erstellen zu können. Die Auftraggeber müssen auch bereit sein, die dafür entstehenden Kosten zu tragen. Es wird gewünscht, dass es für ein Mustervorgehen nach PROTECT Anhaltspunkte für die resultierenden Aufwendungen gibt.

Es muss sichergestellt werden, dass für Schutzmassnahmen regelmässig eine Zustandsanalyse durchgeführt und von Zeit zu Zeit eine detaillierte Wirkungsanalyse gemacht wird.

8 Gesamtfazit

PROTECT wird eher als Grobkonzept, denn als konkrete Handlungsanweisung angesehen. Es soll weiter bearbeitet und in eine verbindliche Form gebracht werden. **Der Überarbeitungsbedarf ist klar gegeben.** Aus dem vorliegenden Entwurf muss etwas Verbindliches heranwachsen.

Aktuell wird PROTECT noch sehr zurückhaltend eingesetzt. Erstaunlich viele Kursteilnehmer haben sich bisher aber noch nicht oder nur vereinzelt mit PROTECT befasst. Als Hauptargument wird dabei der entstehende Aufwand genannt, der häufig in keinem Verhältnis zu den zu prüfenden Massnahmen steht. Generell wird eine Entschlackung und Vereinfachung von PROTECT gewünscht. Die Wirkungsanalyse, welche zu einer normalen Gefahrenbeurteilung gehört, kann beispielsweise gestrichen werden. Eine Vereinfachung in der Anwendung könnte allenfalls erreicht werden, indem bei der Grobbeurteilung nur qualitativ analysiert wird und die quantitative Untersuchung erst in den späteren Schritten erfolgt.

Neu im Bereich Wildbach wurde der Begriff **Schlüsselbauwerk** eingeführt, der dazu dienen soll, unter effizientem Mitteleinsatz nur dort detaillierte Untersuchungen zu machen, wo dies die betreffende Schutzbaute von ihrer Wirkung her auch verdient. Dieser Ansatz ist allenfalls in der generellen Methodik und auch für andere Prozessarten einzuführen.

Das Thema **Unterhalt** von Massnahmen beschäftigt viele und ist ein zentraler Punkt in der Beurteilung der Wirksamkeit von Massnahmen, insbesondere wenn man diese langfristig in die Zukunft vornimmt. So ist beispielsweise nirgends definiert, welche Anforderungen ein Unterhaltskonzept erfüllen sollte. Die Festlegung von dazugehörigen Kriterien würde eine Vereinheitlichung fördern. Dabei bleibt das Problem, dass ein Konzept wohl nachgewiesen werden kann, dieses aber wirkungslos ist, wenn es nicht zuverlässig umgesetzt wird.

PROTECT ist nicht oder nur eingeschränkt für Risikoanalysen gemacht. Der Fokus liegt momentan darauf, festzulegen wie Massnahmen zu beurteilen sind, wenn deren Wirkung in Gefahrenkarten zur Umsetzung in die Raumplanung abgebildet werden soll. Die **Erweiterung auf Risikoanalysen** wird als zwingend erachtet. Offen bleibt, ob dies im gleichen Dokument geschehen oder dies in einem separaten Dokument abgehandelt werden soll.

Die konkrete Anwendung von PROTECT kann durch eine breite Sammlung an verschiedensten **Fallbeispielen** erleichtert und vereinheitlicht werden.

Die FAN hat mit dem Herbstkurs 2015 den Bedarf für eine Überarbeitung von PROTECT aufgezeigt. Der vorliegende Bericht legt dar, welche Punkte aus Sicht der Kursteilnehmer/innen vertieft angegangen und angepasst werden müssen. Zu einzelnen Punkten bestehen gegensätzliche Meinungen, welche insbesondere aus Zeitgründen im Rahmen des Herbstkurses nicht geklärt werden konnten. Bevor eine zielgerichtete Überarbeitung von PROTECT an die Hand genommen werden kann, müssen diese kontroversen Punkte geklärt werden. Dies sind insbesondere die Folgenden:

- > Allseits anwendbare, kompakte Richtlinie ↔ konkrete Handlungsanweisung („Kochbuch“), die mit diversen Anwendungsbeispielen ergänzt ist
- > Allseits anwendbare, kompakte Richtlinie ↔ prozessspezifisches Vorgehen mit Berücksichtigung von Unsicherheiten in der Gefahren- und Massnahmenbeurteilung
- > Allgemeines Vorgehen zur Massnahmenbeurteilung inkl. Anwendung bei Risikoanalysen ↔ Beschränkung auf Massnahmenbeurteilung zur Berücksichtigung in der Raumplanung
- > Beschränkung auf reine Massnahmenbeurteilung ↔ Darstellung aller Vorgehensschritte: Grobbeurteilung, Massnahmenbeurteilung, Wirkungsbeurteilung, Umsetzung in der Raumplanung resp. Risikoanalyse

Viele FAN-Mitglieder haben ihr Interesse bekundet, bei einer Überarbeitung von PROTECT mitzuwirken und konkret wurde der Wunsch geäußert, dass eine Überarbeitung von Anfang an durch eine breit aufgestellte Arbeitsgruppe angegangen wird, damit die vorhandene Erfahrung bestmöglich einfließen kann und die Akzeptanz des Ergebnisses breit abgestützt ist.

In diesem Sinne schaut die FAN zuversichtlich in die Zukunft und würde sich sehr freuen, wenn die Überarbeitung von PROTECT möglichst rasch und unter Einbezug der Praxis durch das BAFU an die Hand genommen wird.

9 Anhang

9.1 Programm des Kurses

Programm Vorkurs Montag, 16. November 2015

- 09.30 Eintreffen der Kursteilnehmer, Kaffee
- 10.00 Begrüssung, Einleitung
Einführung in den Aufbau und die Grundsätze von PLANAT Protect
- 12.00 Mittagessen
- 13.30 Prozessspezifischer Teil 1: Jede/r Kursteilnehmer/in wählt eine erste Prozessart
Für die fünf Gruppen Lawinen, Sturz, Rutsch, Wildbach und Talfluss werden folgende Inhalte vorgestellt:
- > Stand der Beurteilungsmethodik
 - > Übersicht Schutzmassnahmen
 - > Grobbeurteilung und Massnahmenbeurteilung
 - > Wirkungsbeurteilung
- 15.00 Pause
- 15.30 Prozessspezifischer Teil 2: Jede/r Kursteilnehmer/in wählt eine zweite Prozessart
- 17.00 ProtectBio: Beurteilung von Schutzwald / biologischen Massnahmen
- 17.45 Ende Vorkurs
Nachtessen individuell

Programm Hauptkurs Dienstag, 17. November 2015

- 09.30 Begrüssung, Einleitung
- 09.45 Inputreferat Protect
- 10.15 Pause
- 10.45 **Gruppenarbeit 1: Grobbeurteilung (Gruppen gemischt, nicht nach Prozessarten getrennt)**
Diskussion in Kleingruppen zu folgenden Themen:
- > Was ist bei der Grobbeurteilung wichtig? Wie weit müssen die Abklärungen gehen?
 - > Was heisst permanente Verfügbarkeit der Massnahme? Welche Nachweise müssen erbracht werden?
 - > Was ist ein Gesamtkonzept? Was wird unter 'Relevanz auf Prozessablauf' verstanden und wie soll diese beurteilt werden?
 - > Was bedeutet erwartete Schutzwirkung resp. negative Wirkung?
- 12.30 Mittagessen
- 14.00 **Gruppenarbeit 2: Massnahmenbeurteilung (Gruppen nach Prozessarten getrennt)**
Hauptthemen
- > Vollständigkeit der Massnahmenkataloge
 - > Was ist die Tragsicherheit, die Gebrauchstauglichkeit, die Dauerhaftigkeit bei der konkreten Massnahme? Wie werden sie nachgewiesen?
 - > Wie wird die Zuverlässigkeit einer Massnahme bestimmt?
- 15.45 Pause
- 16.15 **Gruppenarbeit 3: Spezialthemen (Gruppen gemischt, nicht nach Prozessarten getrennt)**
Diskussion in Kleingruppen zu einem der folgenden Themen:
- > Berücksichtigung von Unterhaltsmassnahmen
 - > Berücksichtigung von unterirdischen Teilen der Schutzbauten
 - > Umsetzung in Raumplanung
 - > Beurteilungszeiträume
 - > Anforderung an die Dokumentation der Abklärungen
 - > Berücksichtigung mobiler Massnahmen, provisorischer Massnahmen, Felsreinigungen etc.
- 17.30 Ende Kurstag
- 18.30 Apéro
- 19.00 Gemeinsames Nachtessen

Programm Hauptkurs Mittwoch

08.30	Kurze Zusammenfassung Ergebnisse erster Tag
09.00	Gruppenarbeit 4: Wirkungsbeurteilung (Gruppen nach Prozessarten getrennt)
	Hauptthemen:
	> Wie wird eine eingeschränkte Zuverlässigkeit in der Gefahrenkarte umgesetzt?
	> Wo wird Protect angewandt? GK, Umsetzung RP, Risikobeurteilungen, Nutzen-Kosten-Nachweise (z.B. EconoMe), Kontrolle Schutzbauten, Objektschutz
11.00	Gruppenarbeit 5: Grundsätze (Gruppen gemischt, nicht nach Prozessarten getrennt)
	Diskussion in Kleingruppen:
	> Sind die Grundsätze von PLANAT Protect vollständig? Gibt es überflüssige?
	> Ist die Methode gleich gut auf alle Prozessarten übertragbar?
	> Ist die Methode vollständig?
	> Gibt es Alternativen zu PLANAT Protect?
	> Welche Aussagen wollen wir mit einer Beurteilung der Wirkung von Massnahmen machen?
	> Szenarienbezogene Bewertung?
	> Berücksichtigte Wirkungszeiträume der Massnahmen?
	> Berücksichtigung temporärer und mobiler Massnahmen?
12.30	Mittagessen
14.00	Gruppenarbeit 6: Ergebnissicherung
	> Was sind die wichtigsten Ergebnisse pro Gruppe aus den 2 Tagen?
	> Wo besteht Handlungsbedarf? In welcher Form?
	> Anregungen für weiteres Vorgehen?
	> Praxistauglichkeit von PLANAT Protect
15.00	Fazit und kurze Zusammenfassung der Ergebnisse
15.15	Schlusswort
15.30	Kursende

9.2 Teilnehmer Hauptkurs

Arnold Philippe	ASTRA, Bundesamt für Strassen	3003 Bern
Autenrieth Marc	AWEL	8090 Zürich
Bart Rolf	Ingenieure Bart AG	9000 St.Gallen
Baumann Reto	BAFU / Abt. Gefahrenprävention	3003 Bern
Berger Catherine	geo7 AG	3012 Bern
Berwert Josef	belop gmbh	6060 Sarnen
Boll Severine	CSD	Liebefeld
Brigger Alban	Dienststelle für Wald und Landschaft	3902 Brig-Glis
Brönnimann Cornelia	Kellerhals+Haefeli AG	3011 Bern
Brügger Dina	Tiefbauamt Stadt Bern	3001 Bern
Brun Luzia	Schubiger AG Bauingenieure	6052 Hergiswil
Bründl Michael	WSL-SLF	7260 Davos Dorf
Brunner Beat	Emch + Berger AG Bern Niederlassung Spiez	3700 Spiez
Brunold Flurina	BTG Büro für Technische Geologie AG	7320 Sargans
Bürkli Livia	HOLINGER AG	6010 Kriens
Chevalier Gabriel	Service des forêts et du paysage, Canton du Valais	1950 Sion
Darbellay Thierry	ETUFOR SA	1958 St-Léonard
Dénervaud Christophe	Service cantonal de l'aménagement du territoire	2000 Neuchâtel
Engmann - Bolt Heidi	Bührer + Dällenbach Ingenieure AG	3612 Steffisburg
Fehr Seraina	IMPULS AG	3600 Thun
Fischer Benjamin		3855 Brienz
Flütsch Armin	Herzog Ingenieure AG	7270 Davos Platz
Frei Martin	MFrei-Infra GmbH	8580 Amriswil
Gächter Markus	Marty Ingenieure AG	8762 Schwändi
Geisser Sandra	Flussbau AG SAH	3007 Bern
Gerber Werner	WSL	8903 Birmensdorf
Giovanoli Luciano	Holinger AG	3600 Thun
Graf Christoph	WSL	8903 Birmensdorf

Gruner Ueli	Kellerhals + Haefeli AG	3011 Bern
Häberle Jörg	KAWA / Abteilung Naturgefahren	3800 Interlaken
Hählen Nils	Abteilung Naturgefahren	3800 Interlaken
Hitz Oliver	TBA OIK 1	3601 Thun
Hofstetter Florian	SBB	3014 Bern
Hunziker Gabi	Hunziker Gefahrenmanagement	3210 Kerzers
Hunzinger Lukas	Flussbau AG	Bern
Jäggi Miriam	Amt für Wald und Landschaft Obwalden	6061 Sarnen
Kämpfer Corinne	GEOTEST AG	3052 Zollikofen
Karrer Mario	Rovina + Partner AG	3930 Visp
Keiler Margreth	Geographisches Institut Universität Bern	3012 Bern
Keiser Martin	Amt für Wald und Naturgefahren Region 5 Südbünden	7524 Zuoz
Kienholz Hans	KiNaRis	3027 Bern
Kimmerle Roland	Oberingenieurkreis I Kt. Bern	3602 Thun
Largiadèr Andri	Amt für Wald und Naturgefahren	7450 Tiefencastel
Leeger Gian Claudio	Amt für Wald und Naturgefahren Graubünden	7000 Chur
Leuzinger James	Marty Ingenieure AG	8762 Schwanden
Lévy Sébastien	Etat de Vaud DGE-Forêt	1014 Lausanne
Loat Roberto	Bundesamt für Umwelt BAFU	3003 Bern
Losey Stéphane	BAFU, Abt. Gefahrenprävention	3063 Ittigen
Loup Bernard	OFEV / Divison Prévention des dangers	3003 Bern
Margreth Stefan	SLF	7260 Davos Dorf
Moor Roger	Geobruigg AG	8590 Romanshorn
Mosimann Peter	EDY TOSCANO AG	7504 Pontresina
Müller René	Geobruigg Schutzsysteme	8590 Romanshorn
Nussle Daniela	HOLINGER AG	8405 Winterthur
Odermatt Lea	SKH Geologen	6370 Stans
Pasquier Jean-Bruno	GéoVal Ingénieurs-Géologues SA	1950 Sion
Perren Bernhard	IMPULS AG Wald Landschaft Naturgefahren	3600 Thun
Pfammatter Christian	Abteilung Naturgefahren	3800 Interlaken
Philipona Beat	pbplan ag	1716 Plaffeien
Pigeon Mélanie		Lausanne
Pitsch Nicolo	pitsch-ing.ch	7551 Ftan
Raetzo Hugo	BAFU	3003 Bern
Ritler Sandro	HOLINGER AG	4601 Olten
Ruf Wolfgang	Bundesamt für Umwelt BAFU - Abt. Gefahrenprävention	3003 Bern
Ryter Ueli	Abteilung Naturgefahren Amt für Wald Kanton Bern	3800 Interlaken
Sandri Arthur	BAFU, Abt. Gefahrenprävention	3003 Bern
Schär Mark	SLF	7260 Davos Dorf
Schneider Stefan	CSD INGENIEURE AG	7430 Thusis
Seiler Martin	Wasser/Schnee/Lawinen - Ingenieurbüro André Burkard AG	3900 Brig-Glis
Sorg Annina	Impuls AG	3600 Thun
Steffen Damian	wasser/schnee/lawinen	3900 Brig-Glis
Steinegger Peter	Amt für Wald und Wild	6300 Zug
Stöckli Gregor	Büro für Ingenieurgeologie AG	3073 Gümligen
Stoebener Pascal	Service des forêts dt du paysage	1951 Sion
Stucky Achim	Burchard GmbH	3900 Brig
Sutter Andreas	Geotest AG	3052 Zollikofen
Ulrich Melanie	Eichenberger Revital SA	7226 Fajauna
Utelli Hans-Heini	IMPULS	3600 Thun
Venez Pascal	wasser/schnee/lawinen	3900 Brig
Viguier Nicole	Kellerhals + Haefeli AG	3011 Bern
von Glutz Marco	Oeko-B AG	6370 Stans
Weiss Tobias	Kissling+Zbinden AG	3000 Bern 14
Wendeler Corinna	Geobruigg AG	8590 Romanshorn
Wiesmann Claudio	Verkehr und Infrastruktur (vif)	6010 Kriens
Wilhelm Christian	Amt für Wald und Naturgefahren, Graubünden	7000 Chur
Willi Christina	Ernst Basler + Partner	8702 Zollikon

Anhang

Winkler Cornelia	Winkler Ingénieurs SA	3975 Randogne
Wohlwend Stephan	Amt für Bevölkerungsschutz	9490 Vaduz
Worni Raphael	SBB	3000 Bern
Yersin Raphael		1014 Lausanne
Zahno Conradin	Louis Ingenieurgeologie GmbH	6353 Weggis
Zraggen Sonja	Wasserbau, Kanton Uri	6460 Altdorf
Zünd Thomas	Rüegger + Flum AG	9000 St.Gallen