A black and white photograph of a riverbed with a rocky and gravelly surface. In the background, there are dense evergreen forests and mountains. In the foreground, a woman with white hair, wearing a dark jacket, light-colored pants, and dark boots, is walking across the riverbed. To the left, two other people are visible, one of whom appears to be working with equipment near a car.

Empfehlungen zur Qualitätssicherung bei der Beurteilung von Naturgefahren

**im Sinne der Wald- und
Wassergesetzgebung**



Empfehlungen zur Qualitätssicherung bei der Beurteilung von Naturgefahren

im Sinne der Wald- und Wasserbaugesetzgebung

Herausgegeben von der Nationalen Plattform Naturgefahren PLANAT

Inhaltsverzeichnis

2	Warum eine Empfehlung zur Qualitätssicherung?
3	Instrumente der Qualitätssicherung
5	Instrument 1: Die Koordination
7	Instrument 2: Die Minimalanforderungen
10	Instrument 3: Das Projektmanagement
14	Instrument 4: Ausschreibung und Vergabe
16	ANHANG A: Die Produkte der Gefahrenbeurteilung
19	ANHANG B: Arbeitsgrundlagen

Warum eine Empfehlung zur Qualitätssicherung?

Eine gemeinsame Aufgabe

Bei der Beurteilung von Naturgefahren tragen Kantone und Gemeinden die Hauptverantwortung. Dabei werden sie vom Bund unterstützt.

Der Bund leistet finanzielle Beiträge an die erforderlichen Untersuchungen. Bundesstellen, darunter die Nationale Plattform Naturgefahren, PLANAT, erarbeiten Empfehlungen und Richtlinien für die fachliche Arbeit.

Naturgefahren bedrohen Menschenleben, Lebensräume und Sachwerte. Eine falsche Einschätzung der Gefahr kann zu erheblichen Schäden führen, die vermeidbar gewesen wären. Der Sicherung der Qualität bei Gefahrenbeurteilungen kommt daher eine grosse Bedeutung zu.

Empfehlung der PLANAT

Als Beratungsorgan des Bundes hat sich PLANAT mit der Qualitätssicherung bei der Beurteilung von Naturgefahren befasst. Ihre Empfehlung wendet sich primär an Auftraggeber und kantonale Fachstellen und beschreibt Instrumente der Qualitätssicherung bei Gefahrenprozessen im Sinn des Wasserbau- und Waldgesetzes. Dazu zählen Lawinen, Rutschungen, Steinschläge und Hochwasser.

Um die Qualität der Produkte der Gefahrenbeurteilung sicherzustellen, sind geeignete Verfahrensabläufe und eine gute fachtechnische Koordination erforderlich. PLANAT entwickelte daher Leitlinien für die Projektplanung des Auftraggebers und deren Begleitung durch die zuständigen Fachstellen. Diese Leitlinien sind in den folgenden Kapiteln dargestellt.

Instrumente der Qualitätssicherung

Gefahren wirksam vorbeugen

Seit Inkrafttreten des Waldgesetzes vom 4. Oktober 1991 und des Wasserbaugesetzes vom 21. Juni 1991 liegt das Schwergewicht beim Schutz vor Naturgefahren auf der Vorbeugung. Einen wesentlichen Beitrag zur Vorbeugung leistet die Gefahrenbeurteilung.

Um die angestrebten Schutzziele zu erreichen und die öffentlichen Mittel optimal einzusetzen, sind gut geplante, breit abgestützte und fachlich fundierte Gefahrenbeurteilungen erforderlich. Eine einheitliche Bearbeitungstiefe und Darstellungsweise in der gesamten Schweiz sind erwünscht. Gemeinden und Kantone werden bei der Ausarbeitung von Gefahrenbeurteilungen vom Bund unterstützt.

Produkte der Gefahrenbeurteilung

Mit der Gefahrenbeurteilung werden Art, Ausdehnung und Ausmass der Gefährdung genau ermittelt. Je nach Problemstellung werden verschiedene Untersuchungen und Dokumente verlangt. Eine genauere Beschreibung dieser Produkte findet sich in ANHANG A.

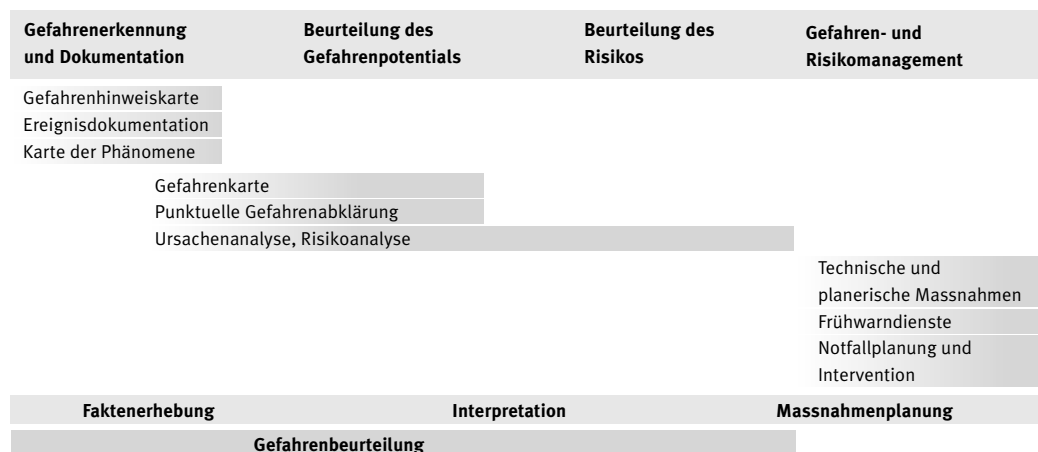


ABBILDUNG 1: Gefahrenerkennung, -dokumentation und -beurteilung als Grundlagen für das Gefahren- und Risikomanagement

Anforderungen an die Produkte

Qualität bedeutet, Anforderungen zu erfüllen. Damit die Qualität einer Gefahrenbeurteilung überprüfbar wird, sollte die Erfüllung der Anforderungen messbar sein. Grundsätzlich ist der Stand der Fachkunde einzuhalten. Methodik und Inhalte einer Gefahrenbeurteilung sind

in Weisungen der eidgenössischen und kantonalen Behörden und der Fachverbände dargestellt. Die Empfehlung der PLANAT geht daher nicht näher auf die Anforderungen an Gefahrenbeurteilungen ein.

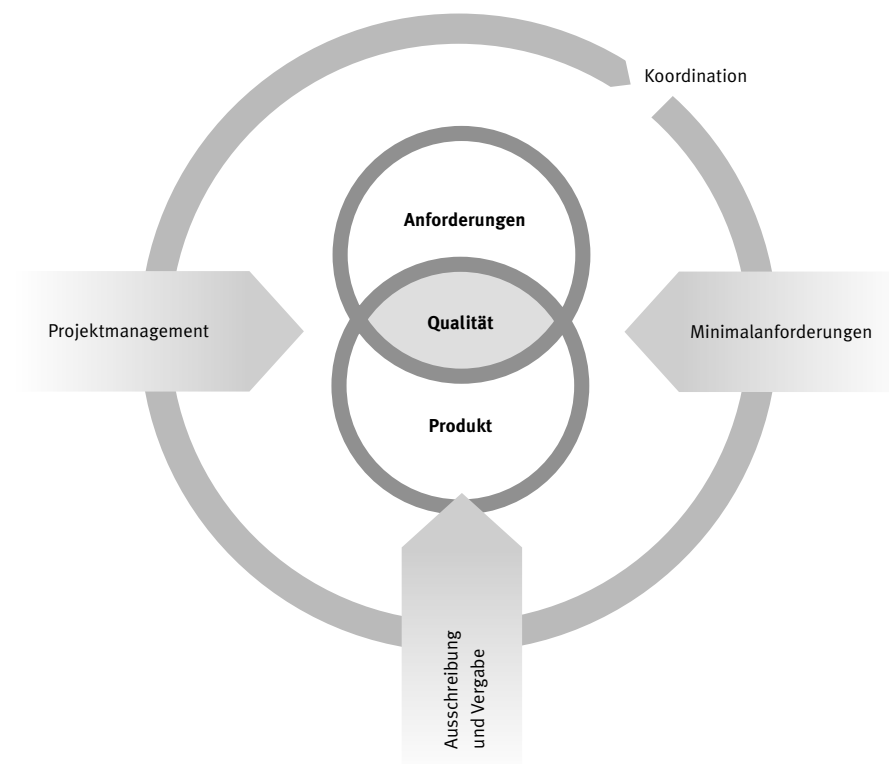
Um die Qualität einer Gefahrenbeurteilung sicherzustellen, sollten die wesentlichen Abläufe so gestaltet werden, dass sie die Erfüllung der Anforderungen gewährleisten.

Gestaltung der Abläufe

In den folgenden Kapiteln werden daher wirksame Instrumente des Qualitätsmanagements beschrieben, die den Besonderheiten bei der Beurteilung von Naturgefahren angemessen sind. Es handelt sich dabei um

1. die Koordination zwischen Fachgebieten und Experten
2. die verbindliche Festlegung von Minimalanforderungen an Bearbeiter und Produkte
3. ein strukturiertes Vorgehen unter Anwendung der Instrumente des professionellen Projektmanagements
4. eine qualitätsorientierte Ausschreibung und Vergabe

ABBILDUNG 2:
Qualitätssicherung von Gefahrenbeurteilungen. Qualität entsteht, indem Anforderungen und Produkt möglichst weitgehend zur Deckung gebracht werden. Wesentliche Instrumente des Qualitätsmanagements bei der Beurteilung von Naturgefahren sind Minimalanforderungen, Projektmanagement, Ausschreibung und Vergabe. Über alle Phasen des Projekts ist eine gute Koordination zwischen verschiedenen Fachdisziplinen und Institutionen erforderlich.



Instrument 1: Die Koordination

Zusammenarbeit zwischen Institutionen und Disziplinen

Die Beurteilung von Naturgefahren ist eine Aufgabe, die das Zusammenwirken verschiedener Fachdisziplinen voraussetzt. Bei der Erstellung einer Gefahrenbeurteilung lassen sich einzelne Vorgänge ebenso wie beim Verlauf eines Naturereignisses nur selten klar gegeneinander abgrenzen.

Erfolgreiche Projekte erfordern daher sowohl die Abstimmung der Auftraggeber mit den Fachstellen der Behörden als auch die Zusammenarbeit verschiedener Fachleute im Team der Auftragnehmer. Die frühzeitige Koordination mit der Raumplanung ermöglicht es, die Ergebnisse einer Gefahrenbeurteilung wirksam in die Planung umzusetzen.

Frühzeitig handeln, Ergebnisse überprüfen

Zentral für die Koordination sind der Einbezug und die Abstimmung aller Betroffenen. Dazu gehören Gemeinden, Subventionsbehörden, Fachstellen und weitere Experten (zu deren Aufgaben vgl. «Das Projektmanagement»).

Schon in der Vorbereitungsphase sollte daher geklärt werden, wessen Interessen und Aufgaben das Projekt berührt. Durch frühzeitigen Einbezug aller Betroffenen und Information der Öffentlichkeit wird der Weg für eine fundierte und effiziente Umsetzung geebnet. Missverständnisse können vermieden und die Akzeptanz für das Projekt verbessert werden.

Koordinationsstelle und Gefahrenkommission

Bei der Bewältigung der Ereignisse vom Winter und Frühjahr 1999 hat sich in verschiedenen Kantonen eine fachtechnisch arbeitende Koordinationsstelle für alle Naturgefahren bewährt. Dabei kann es sich sowohl um eine bestehende Fachstelle als auch um eine spezielle Kommission handeln. Diese Stelle ist vor allem operativ tätig.

Neben der Koordinationsstelle weisen einige Kantone auch eine Gefahrenkommission auf, der Fachleute aus verschiedensten Institutionen angehören. Diese Kommission besitzt eine strategische, beratende Funktion; Entscheide und Verfügungen gehören nicht zu ihren Aufgabenbereichen.

PROJEKT

Anlass
Ereignis, bekanntes Schutzdefizit,
Planungsrevision



Aktuelle
Gefahrengrundlagen?

ja

Koordination

nein

evtl. Gefahren-
kommission

Durchführung
Gefahrenbeurteilung
Ablauf vgl. Seiten 12–13

Fachstellen

Massnahmenplanung

Gemeinde mit
spezialisierten Fachstellen

ABBILDUNG 3:
Stellung der
Koordination im
Verfahrensablauf.

Was ist zu tun?

- Interdisziplinäre Zusammenarbeit fördern
- Alle Betroffenen frühzeitig einbeziehen
- Umfassend und transparent kommunizieren
- Öffentlichkeit rechtzeitig informieren
- Einsetzung einer Koordinationsstelle für Naturgefahren prüfen
- Einsetzung einer Gefahrenkommission prüfen

Instrument 2: Die Minimalanforderungen

Entscheiden unter Unsicherheit

Bei der Beurteilung von Naturgefahren müssen Entscheide oft aufgrund von unvollständigen und teilweise widersprüchlichen Informationen gefällt werden. In die Bewertungen fließen Wahrscheinlichkeiten ein, Prognosen müssen gemacht werden, obwohl die Rahmenbedingungen nicht vollständig definiert sind. Um zu möglichst objektiven und wissenschaftlich abgesicherten Ergebnissen zu gelangen, werden hohe Anforderungen an Fachwissen und Erfahrung der Bearbeiter gestellt.

Jede Gefahrenbeurteilung sollte drei Minimalanforderungen erfüllen:

1. die *fachliche Richtigkeit* nach dem Stand der Fachkunde.
2. die *Nachvollziehbarkeit* der Beurteilung. Hier ist Transparenz bezüglich des Vorgehens, der eingesetzten Methoden, der Bearbeitungstiefe und der verbleibenden Unsicherheiten gefragt. Bei allen Elementen der Gefahrenbeurteilung, insbesondere auch bei der Gefahrenkarte, ist der technische Bericht integraler Bestandteil des Produkts.
3. die konsequente *Umsetzung der gesetzlichen Grundlagen* von Bund und Kantonen, der einschlägigen Normen, Richtlinien, Empfehlungen und Musterberichte.

Fakten und Interpretationen

Gefahrenbeurteilungen beinhalten

1. **Fakten:** Grundlagen, Feldbeobachtungen, Messungen, Sondierungen, Beschreibungen früherer Ereignisse.
2. **Berechnungen:** Berechnung und Modellierung von Prozessen aufgrund ermittelter oder abgeschätzter Parameter, Nachrechnen früherer Ereignisse.
3. **Interpretationen:** Bewertung der Gefahren aufgrund der Fakten und Berechnungsergebnisse. Dabei muss akzeptiert werden, dass auch bei korrekter und sorgfältiger Durchführung der Untersuchung Ermessensspielräume bestehen. Die Einschätzung des Gefahrenpotentials kann mehrere – optimistische und pessimistische – Szenarien beinhalten.

Fakten und deren Interpretationen müssen klar getrennt, Unsicherheiten und Annahmen deklariert werden. Die wesentlichen Unsicherheiten liegen letztlich bei der Bestimmung von Eintretenswahrscheinlichkeiten und Schadenausmass, vor allem im Hinblick auf die Intensität und den Wirkungsraum eines Ereignisses.

Ermessensspielräume

Im Spannungsfeld zwischen verschiedenen Modellen und Szenarien ergibt sich zwangsläufig ein Ermessensspielraum. Die Qualität des Gutachtens zeigt sich in der angemessenen Abwägung zwischen optimistischen und pessimistischen Prognosen.

ABBILDUNG 4:
Die Qualität einer
Gefahrenbeurteilung
im Spannungsfeld
zwischen optimistischen
und pessimistischen
Prognosen.

Haltung	fahrlässig nachlässig	verantwortungsbewusst	übersichtlich ängstlich
Modelle und Szenarien	zu optimistisch	angemessen	zu pessimistisch
Gefahrenbeurteilung	ungeeignet	geeignet	ungeeignet
Umsetzung	Gefahrenzonen zu klein, Schutzmassnahmen und Frühwarnung vernachlässigt Investitionen, Betriebs- und Folgekosten gering	Umsetzung der Gefahrenlage angepasst	Gefahrenzonen zu gross, Schutzmassnahmen und Frühwarnung zu stark ausgebaut Investitionen, Betriebs- und Folgekosten hoch
Auswirkungen	Menschen, Lebensräume und Sachwerte übermässig gefährdet	Menschen, Lebensräume und Sachwerte angemessen geschützt	Menschen, Lebensräume und Sachwerte übertrieben geschützt

Für sachlich falsche Gefahrenbeurteilungen, zum Beispiel aufgrund von Verletzungen der Sorgfaltspflicht oder Nichtbeachtung des Standes der Fachkunde, haftet der Gutachter durch Verschulden. Die Schäden aufgrund solcher Gutachten können sehr gross sein und auch Menschenleben betreffen.

Fundament einer Gefahrenbeurteilung

In besonderen Fällen, vor allem bei hohen und heiklen Gefahrenpotentialen, kann es zweckmässig sein, mehrere Gutachter beizuziehen, um die Gefahrenbeurteilung breiter abzustützen.

Die Bearbeiter von Gefahrenbeurteilungen müssen sich durch gezielte Aus- und Weiterbildung auf dem neusten Stand des Wissens halten. Die Methoden der Beurteilung entwickeln sich schnell und sollten immer dem Stand der Fachkunde entsprechen. Beim Stand der Fachkunde handelt es sich um Sachregeln, denen die Rechtsordnung Geltung und damit eine erhöhte Wirksamkeit verleiht. Um rechtliche Verbindlichkeit zu erlangen, müssen diese Regeln durch Theorie und Praxis des entsprechenden Fachgebiets gestützt und gefestigt sein.

Was ist zu tun?

- *Fachlich versierte und erfahrene Bearbeiter wählen*
- *In schwierigen Fällen mehrere Gutachter beiziehen*
- *Fachkenntnisse und Methodik auf dem neusten Stand halten*
- *Auf Nachvollziehbarkeit und Transparenz der Gefahrenbeurteilung achten*
- *Klare Trennung von Fakten und Interpretation fordern*
- *Einhaltung aller geltenden Grundlagen und des Stands der Fachkunde prüfen*

Instrument 3: Das Projektmanagement

Professionelles Projektmanagement

Eine Gefahrenbeurteilung ist ähnlich anspruchsvoll wie eine Projektierung im konstruktiven Bereich. Ihren komplexen Anforderungen wird nur eine sinnvolle Kombination diverser Ansätze und Methoden gerecht. Fachleute verschiedener Stellen sind beteiligt, grosse Vorhaben werden immer häufiger.

Die Projekte sollten daher strukturiert und transparent mit einer klaren Festlegung der Informationsflüsse und Verantwortlichkeiten abgewickelt werden. Dazu ist ein professionelles Projektmanagement erforderlich.

Die Übersicht am Schluss dieses Kapitels stellt den Projektablauf einer Gefahrenbeurteilung dar. Das Projekt umfasst die Planung und Durchführung der Beurteilung für einen räumlich begrenzten Bereich. Nach Abschluss der Gefahrenbeurteilung werden deren Ergebnisse in das Risikomanagement, d.h. im Wesentlichen in Sicherheitsmassnahmen und in die Notfallplanung, umgesetzt.

Die Projektleitung wird meistens einer federführenden Fachstelle übergeben, kann jedoch auch an Dritte delegiert werden.

Controlling

Durch Controlling werden die Projektabläufe so gesteuert, dass das Produkt alle seine vorgesehenen Funktionen erfüllt und Kosten und Termine eingehalten werden. Das Controlling umfasst mehrere Schritte:

- Zielgrössen für Funktionen, Kosten und Termine festlegen
- Kriterien für die Zielerreichung und tolerierte Abweichungen definieren
- Abläufe und Zwischenergebnisse beobachten
- Abweichungen feststellen und deren Gründe analysieren
- Korrekturen anordnen und umsetzen

Zu den Instrumenten des Controlling zählen Terminpläne, Kostenkontrolle, ein festgelegter Sitzungsturnus und eine geregelte Protokollführung.

Erfolgskontrolle

Nach Abschluss der Gefahrenbeurteilung sollten deren Ergebnisse und die darauf aufbauenden Massnahmen periodisch überprüft werden. Einerseits ist jede Gefahrenbeurteilung zwangsläufig mit Unsicherheiten behaftet (vgl. S. 7 «Die Minimalanforderungen»); zusätzliche Erfahrungen und Beobachtungen können wichtige Hinweise liefern, um Unsicherheiten abzubauen und mögliche Korrekturen vorzunehmen. Andererseits ändern sich auch manche geologischen, hydrologischen und klimatischen Randbedingungen im Laufe der Zeit.

Was ist zu tun?

- *Ein professionelles Projektmanagement aufbauen*
- *Controlling der wichtigen Abläufe vornehmen*
- *Erfolgskontrolle nach Abschluss des Projekts durchführen*

PROJEKTABLAUF

Phase

Auslösung

Festlegung der Ziele

Vorarbeiten

Ausschreibung

Aufgabe

Auftraggeber

Gemeinde/
Kanton

Bedürfnis melden

Antrag stellen

Fragestellung
darlegen

Ansprechpartner
ermitteln

Antrag an Gemeinde-
versammlung

Sicherstellung der
Finanzen

Ausschreibung
durchführen

Auftragnehmer

Fachstellen

Beteiligte

Bedürfnis melden

Auftraggeber beraten

Produktbeschreibung
formulieren

Fachberatung

Fachberatung

Projektleitung

Bedürfnis melden

Auftraggeber beraten

Bedürfnisse
bestimmen

Projektziel und
-organisation
erarbeiten

Grundlagen
aufarbeiten

Finanzierung klären

Zeitplan aufstellen

Vergabeverfahren
festlegen

evtl. Auswahl-
verfahren durchführen

Produktbeschreibung
ausarbeiten

Vergabekriterien und
Gewichtung festlegen

Unterlagen erstellen

**Koordinations-
aufgabe**

Bedürfnis feststellen

Projekt auslösen

Berührungspunkte mit
anderen Vorhaben abklären

Projektziel, Projektorgani-
sation und Produkte-
beschreibung überprüfen

Zieldefinition genehmigen

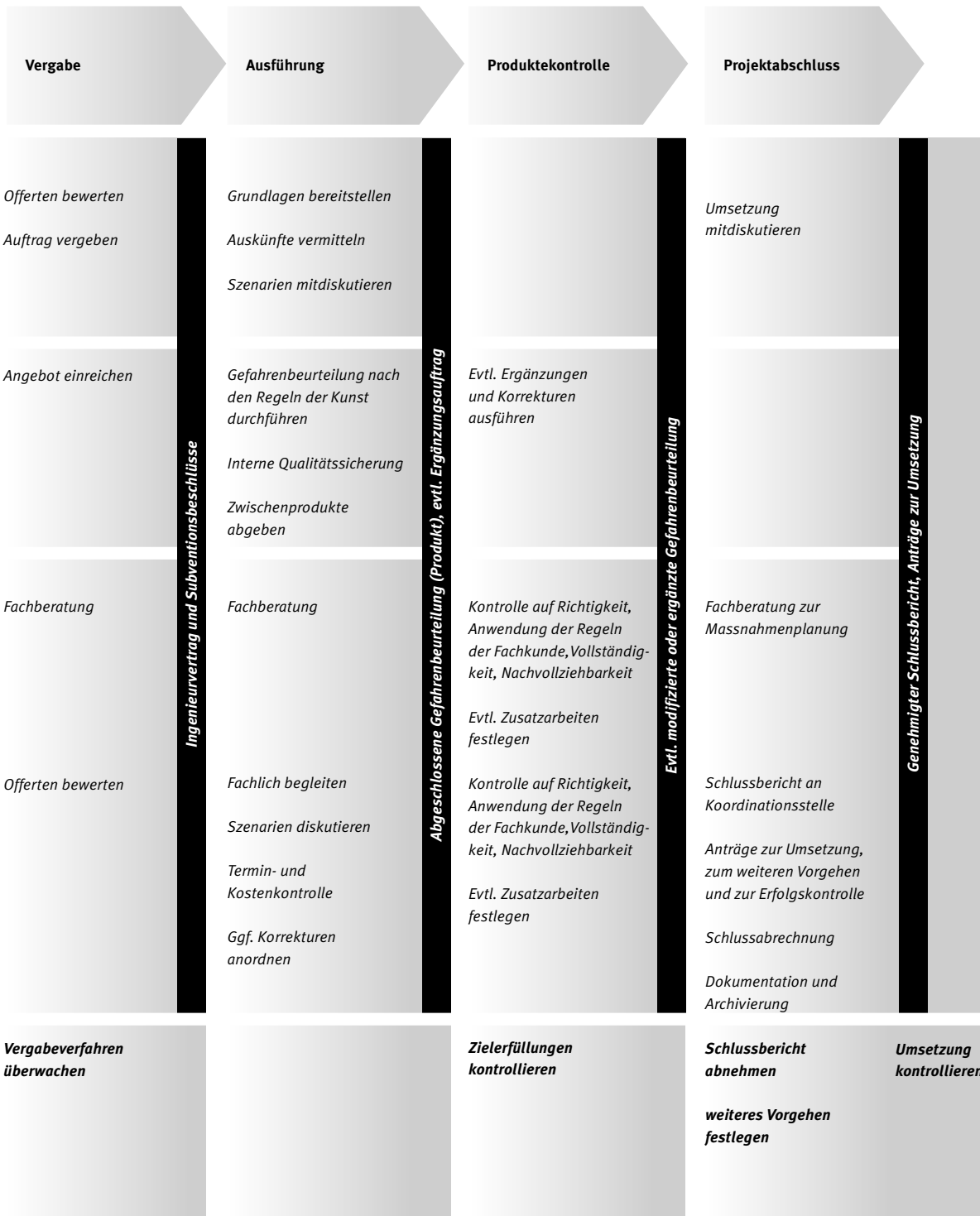
Ausschreibung und
Bewertungsschema
genehmigen

Antrag des Auftraggebers an die Koordinationsstelle

Zieldefinition: Darstellung des erwarteten Produkts und der Projektorganisation

Projektplanung und ausführlichere Beschreibung des Produktes

Ausschreibungsunterlagen und Vergabekriterien



Ingenieurvertrag und Subventionsbeschlüsse

Abgeschlossene Gefahrenbeurteilung (Produkt), evtl. Ergänzungsauftrag

Evtl. modifizierte oder ergänzte Gefahrenbeurteilung

Genehmigter Schlussbericht, Anträge zur Umsetzung

Instrument 4: Ausschreibung und Vergabe

Massstäbe setzen

Bei der Ausschreibung und Vergabe werden wichtige Weichen für die Qualität des Produkts gestellt. Unterstützung bietet hier die Empfehlung «Bausteine zur Ausschreibung und Offertstellung im Bereich Naturgefahren», die 1999 erschien (vgl. ANHANG B).

Ausschreibungsunterlagen

An die Ausschreibungsunterlagen werden verschiedene Anforderungen gestellt:

- Ein klarer Produktebeschrieb (vgl. ANHANG A) verhilft zu vergleichbaren Angeboten. Anders als bei einem Pflichtenheft, das die geforderten Arbeiten festschreiben würde, bleibt der Auftragnehmer in Vorgehen und Methodik frei. Beim Produktebeschrieb handelt es sich also um eine funktionale Ausschreibung. Kreative und effiziente Lösungen werden gefördert, und in späteren Phasen des Projekts dient der Beschrieb als Grundlage der Erfolgskontrolle.
- Aussageschärfe und Bearbeitungstiefe müssen schon bei der Ausschreibung verbindlich dargelegt werden. So sollte zum Beispiel festgelegt werden, welche Parameter in welcher Genauigkeit geliefert werden müssen, damit die erhaltenen Offerten tatsächlich vergleichbar sind.
- Wesentlich ist zudem, die Ausschreibungsunterlagen klar und verständlich abzufassen, so dass sie auch für Gemeinden und Fachstellen, die sich nur vereinzelt mit Naturgefahren befassen, transparent sind. Auf diese Weise kann von Anfang an Vertrauen in die Abklärungen geschaffen werden.

Vergabekriterien

Mit Vergabekriterien wird sichergestellt, dass bei der Gefahrenbeurteilung das beste Angebot zur Umsetzung gelangt. Dabei sollte der Preis nicht vorrangig und übermässig gewichtet werden. Kriterien, Benotungsskala und Gewichtungen müssen allen Beteiligten transparent gemacht werden. Insbesondere sind die Vergabekriterien und deren Gewichtung gemäss Bundesgerichtsurteil bereits mit der Ausschreibung bekanntzugeben. Wird dies unterlassen, kommen die kantonale Submissionsgesetze zum Tragen.

Beispiele für qualitätsorientierte Vergabekriterien sind:

1. Vollständigkeit des Angebots
2. Zweckmässigkeit der gewählten Methodik
3. Spezifische Erfahrung und Fachkompetenz der eingesetzten Mitarbeiter
4. Interdisziplinäre Zusammensetzung des Bearbeitungsteams
5. Technische und informationstechnische Infrastruktur des Auftragnehmers, zum Beispiel Einsatz moderner EDV-Mittel, gängiger Datenformate und Schnittstellen
6. Zusatznutzen der gewählten Lösung, vor allem in Form weiterverwendbarer Daten
7. Preis
8. Nachweis der erforderlichen Kapazitäten und Terminplanung
9. Referenzen

Verschiedenen Kriterien sollte unterschiedliches Gewicht beigemessen werden. Es wird empfohlen, die Kriterien 1 bis 5 stärker als die Kriterien 6 bis 9 zu gewichten.

Die eingegangenen Angebote werden bezüglich jedes einzelnen Kriteriums benotet. Die Gesamtbeurteilung führt zu einer Rangliste der Angebote und zum Vergabeantrag an die Bauherrschaft.

Unternehmervarianten

Viele Methoden der Gefahrenbeurteilung wurden von Anwendern in der Praxis entwickelt. Daher werden vor allem bei Ausschreibungen mittels Pflichtenheft oft Unternehmervarianten offeriert, die von der vorgegebenen Methodik abweichen. Es wird empfohlen, Unternehmervarianten beim Vergabeverfahren zuzulassen und ebenfalls zu bewerten.

Was ist zu tun?

- *Ausschreibungsunterlagen verständlich und transparent verfassen*
- *Produktebeschreibung klar darlegen ohne frühzeitige Festlegung der Methodik*
- *Aussageschärfe und Bearbeitungstiefe verbindlich definieren*
- *Qualitätsorientierte Vergabekriterien festlegen und mit der Ausschreibung bekannt machen*

ANHANG A: Die Produkte der Gefahrenbeurteilung

Eine Gefahrenbeurteilung umfasst verschiedene Produkte (vgl. auch **ABBILDUNG 1**):

Ereignisdokumentation

Die Ereignisdokumentation ist ein Verzeichnis von Ereignissen, die in der Vergangenheit beobachtet wurden. Sie umfasst Angaben zum Prozess, zum Wirkungsbereich, zum festgestellten Schaden und zu den auslösenden Faktoren, insbesondere zu den meteorologischen Randbedingungen. Die Aufzeichnung der Ereignisse kann je nach Schadenausmass in verschiedenen Detaillierungsgraden erfolgen.

Die einfachste Form der Ereignisdokumentation gibt Antwort auf die Frage, was sich wann, wo und in welchem Ausmass ereignet hat. Eine detailliertere Dokumentation geht zusätzlich der Frage nach, wie sich das entsprechende Ereignis abgespielt hat und weshalb es zu Schäden gekommen ist. Sie kommt insbesondere bei Ereignissen mit grösseren Auswirkungen zum Einsatz und sollte möglichst umfassend sein.

Karte der Phänomene

Als Phänomene werden hier gefährliche Vorgänge bezeichnet. Die Karte der Phänomene hält die im Feld beobachteten Merkmale und Indikatoren sowie deren wertfreie Interpretation in Karten- und Textform fest. Sie stellt die gefährlichen Vorgänge dar und bezeichnet unabhängig von der Gefahrenstufe die gefährdeten Gebiete.

Ihr Massstab liegt im Bereich von 1:1'000 bis 1:25'000.

Gefahrenhinweiskarte

Bei der Gefahrenhinweiskarte handelt es sich um eine streng nach objektiv wissenschaftlichen Kriterien zu erstellende Übersichtskarte mit Hinweisen auf Gefahren, die erkannt und lokalisiert, jedoch nicht bereits im Detail analysiert und bewertet wurden. Die Gefahrenhinweiskarte zeigt die gefährdenden Prozesse und deren mögliche Wirkungsbereiche auf. Sie beinhaltet aber weder Eintretenswahrscheinlichkeiten noch Intensitäten der zu erwartenden Ereignisse.

Die Gefahrenhinweiskarte erlaubt es, bestimmte Interessenkonflikte frühzeitig zu erkennen. Sie kann daher unter anderem als Grundlage für die Richtplanung dienen.

Ihr Massstab liegt im Bereich von 1:10'000 bis 1:50'000.

Gefahrenkarte

Auch die Gefahrenkarte wird streng nach objektiv wissenschaftlichen Kriterien erstellt. Innerhalb eines klar abzugrenzenden Perimeters beinhaltet sie flächendeckende Angaben zum Gefahrenpotential. Unter dem Begriff Gefahrenpotential werden verschiedene Aussagen zusammengefasst: Gefährdung bzw. Nichtgefährdung einer Stelle im Gelände, die Art des gefährdenden Prozesses, d.h. der Gefahrenart, und die aus Intensität und Eintretenswahrscheinlichkeit ermittelte Gefahrenstufe der betreffenden Prozesse. Die Gefahrenkarte bezieht sich auf den Zeitpunkt der Begutachtung.

Die Gefährdung eines Gebietes wird durch die drei Gefahrenstufen rot, blau oder gelb dargestellt. Die Abgrenzung zwischen verschiedenen Gebieten basiert auf der Karte der Phänomene, der Ereignisdokumentation sowie gegebenenfalls auf anderen Grundlagen und deren Interpretation. Dazu wird im Allgemeinen eine Szenarienbildung vorgenommen, die verschiedene Berechnungen und Modellierungen umfasst.

Die Gefahrenkarte dient als Grundlage für die Nutzungsplanung sowie für die Projektierung von Schutzmassnahmen.

Ihr Massstab liegt im Bereich von 1:2'000 bis 1:10'000.

Risikoanalyse

Die Risikoanalyse besteht aus der Gefahrenanalyse und der Risikoermittlung.

Bei Naturgefahren ist die Gefahrenanalyse Bestandteil der Gefahrenkarten. Die Risikoermittlung umfasst die darauf aufbauenden Schritte Expositionsanalyse, Folgenanalyse und Risikobestimmung. Sie kann quantitativ, zum Beispiel über den Schadenerwartungswert, oder semiquantitativ, zum Beispiel mittels der Anzahl Schadenfälle und dem Schutzdefizit, erfolgen.

Zur Bestimmung des Risikos sind neben dem Gefahren- auch das Schadenpotential sowie Schutzziel- und Schutzdefizitkarten von Bedeutung.

Punktuelle Gefahrenabklärungen

Punktuelle Gefahrenabklärungen entsprechen einer Gefahrenkarte für ein räumlich eng begrenztes Gebiet. Ihr Ziel ist der Schutz bestehender oder geplanter Objekte in Gefahrengebieten.

Ursachenanalyse

Mit der Ursachenanalyse werden die kausalen Zusammenhänge, die zu Naturereignissen führen, untersucht und beschrieben. Sie bildet eine wichtige Grundlage zum Verständnis von Naturgefahren und entsprechend auch für die Prävention.

Frühwarndienste

Frühwarndienste umfassen systematische Beobachtungen und Messungen, die es erlauben, das Verhalten und die Entwicklung einer drohenden Naturgefahr zu erkennen. Frühwarndienste zielen darauf ab, bei einem Naturereignis rechtzeitig handeln zu können, um Schäden zu vermeiden.

Schutzmassnahmen

Schutz gegen Naturgefahren bieten planerische und technisch-bauliche Massnahmen. Wo immer möglich, sollte planerischen Massnahmen, etwa einer Umzonung, Vorrang eingeräumt werden, da sie das Schadenpotential vermindern.

Bei den technisch-baulichen Massnahmen werden aktive und passive Massnahmen unterschieden. Aktive Massnahmen verhindern die Entstehung von Naturereignissen oder setzen deren Häufigkeit herab. Passive Massnahmen dagegen vermindern die Verletzlichkeit gefährdeter Objekte.

Anmerkung: Wer von Gefahrenbeurteilungen in seinen Interessen berührt wird, ist berechtigt, ein Gutachten rechtlich anzufechten.

ANHANG B: Arbeitsgrundlagen

Gesetzliche Grundlagen

- Bundesgesetz vom 21. Juni 1991 über den Wasserbau (WBG, SR 721.100).
- Verordnung vom 2. November 1994 über den Wasserbau (WBV, SR 721.100.1).
- Bundesgesetz vom 4. Oktober 1991 über den Wald (WaG, SR 921.0).
- Verordnung vom 30. November 1992 über den Wald (WaV, SR 921.01).
- Bundesgesetz vom 22. Juni 1979 über die Raumplanung (RPG, SR 700).
- Verordnung vom 2. Oktober 1989 über die Raumplanung (RPV, SR 700.1).
- Einschlägige kantonale Erlasse.
- GATT/WTO-Übereinkommen vom 15. April 1994 über das öffentliche Beschaffungswesen (Inkrafttreten am 1. Januar 1996).
- Bundesgesetz vom 6. Oktober 1995 über den Binnenmarkt (BGBM, SR 943.02).
- Bundesgesetz vom 16. Dezember 1994 über das öffentliche Beschaffungswesen (BoeB, SR 172.056.1).
- Verordnung vom 11. Dezember 1995 über das öffentlichen Beschaffungswesen (VoeB, SR 172.056.11).
- Interkantonale Vereinbarung über das öffentlichen Beschaffungswesen (IvieB, SR 172.056.4).
- Entscheide des Bundesgerichtes.

Fachliche Grundlagen

- Wegleitung Hochwasserschutz; BWG (erscheint 2000).
- Berücksichtigung der Hochwassergefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten; Empfehlungen BWW/BRP/BUWAL, 1997.
- Berücksichtigung der Massenbewegungsgefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten; Empfehlungen BRP/BWW/BUWAL, 1997.
- Anforderungen an den Hochwasserschutz '95; BWW, 1995.
- Symbolbaukasten zur Kartierung der Phänomene; Empfehlungen BWW/BUWAL, 1995.

- Richtlinien zur Berücksichtigung der Lawinengefahr bei raumwirksamen Tätigkeiten, BFF/EISLF, 1984.
- Empfehlung zur Abschätzung von Feststofffrachten in Wildbächen, GHO Gruppe für operationelle Hydrologie/LHG/BWW, 1997.
- SIA V104/2–5: Hilfsmittel für Ausschreibungen und Offertstellungen in den Bereichen Wald und Naturgefahren, 1999.
- Feststoffverlagerung in steilen Fließgewässern, Erhebung und Dokumentation nach Unwetterereignissen, GHO Gruppe für operationelle Hydrologie, 1999.
- Methoden zur Analyse und Bewertung von Naturgefahren, BUWAL Umweltmaterialien Nr. 85, 1998.
- Frühwarndienste – Stand der Kenntnisse und Anwendungsbeispiele FAN/PLANAT, 1998.
- Geologische Naturgefahren in der Schweiz, Bulletin Angewandte Geologie 3/1, Juli 1998.
- Risikoanalyse bei gravitativen Naturgefahren, Methode – Fallbeispiele und Daten, BUWAL Umweltmaterialien Nr. 107, 1999.

Impressum

Autoren:

Beatrice Herzog, Staubli Kurath & Partner Davos (Vorsitz)
 Hansruedi Keusen, AGN Arbeitsgruppe, Zollikofen
 Thomas Rabeth, FAN Arbeitsgruppe, Glarus
 Olivier Lateltin, BWG, Biel (Sekretariat PLANAT)
 Reto Zobrist, Hergiswil

Fotografien:

Vincent Murith (Titelseite), Beat Sigrist (Rückseite)

Hinweis:

Diese Publikation ist auch in französischer und italienischer Sprache erhältlich

Bezugsquelle:

PLANAT Sekretariat
 c/o Bundesamt für Wasser und Geologie BWG
 Postfach 2501 Biel

The logo for PLANAT, featuring the word 'PLANAT' in white capital letters on a blue and yellow background. The 'A' is split between the blue and yellow sections.

PLANAT

Nationale Plattform Naturgefahren
Plate-forme nationale «Dangers naturels»
Piattaforma nazionale «Pericoli naturali»

Sekretariat PLANAT
c/o Bundesamt für
Wasser und Geologie BWG
Postfach 2501 Biel
Tel. 032 328 87 59
Fax 032 328 87 12

E-Mail: planat@buwal.admin.ch
Internet: www.planat.ch