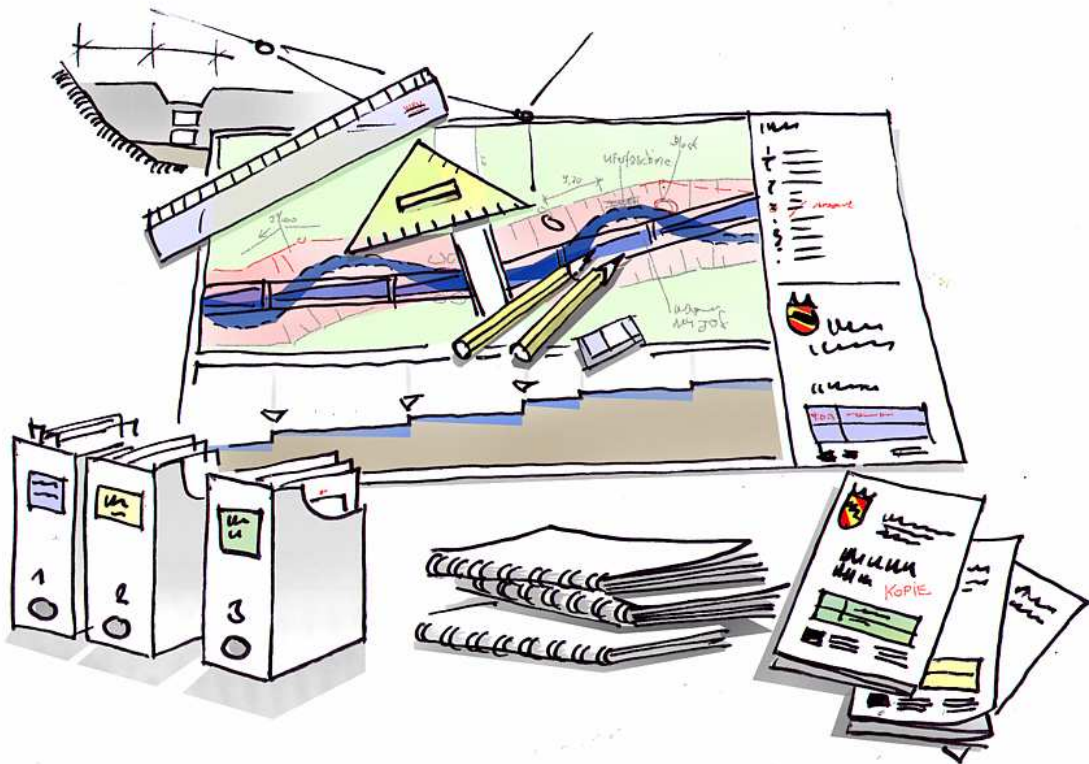
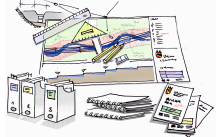


Tiefbauamt des Kantons Bern	Kapitel 300
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>Projektierung</b>
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert:	




## Projektierung

Tiefbauamt des Kantons Bern	Kapitel 300	
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>Projektierung</b>	
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	Inhalt	

<b>310 Grundsätze und Prozesse</b>	311 Prozesse
	312 Partizipative Planung
<b>320 Projektierungsgrundlagen</b>	321 Erforderliche Grundlagen
<b>330 Defizitanalyse/ Massnahmenplanung</b>	331 Gewässerzustand
	332 Risikokzept
	333 Risikoanalyse – Was kann passieren
	334 Risikobewertung – Was darf passieren?
	335 Massnahmenplanung
	336 Gewässerraum
	337 Kosten-/Nutzenbetrachtung
	338 Geschieberückhalt / Materialbewirtschaftungskzept
<b>340 Nutzungsvereinbarung und Projektbasis</b>	341 Allgemeines
	342 Inhalte Nutzungsvereinbarung
	343 Inhalte Projektbasis
<b>350 Umweltverträglichkeitsprüfung</b>	351 Zweck und Grundlagen
	352 Massnahme UVP-pflichtig?
	353 Ablauf und Zuständigkeiten
<b>360 Stauanlagenverordnung</b>	
<b>370 Publikationen und Projektunterlagen</b>	371 Publikation Mitwirkung und Auflage
	372 Projektdossier Wasserbauplan/-bewilligung
	373 Inhalte Technischer Bericht
	374 Kostenvoranschläge
<b>380 Landerwerb</b>	381 Allgemeines/Begriffe
	382 Bemessungsgrundsätze
	383 Vorgehen
	384 Unterlagen
<b>390 Waldrechtliche Bewilligungen</b>	391 Rodungen
	392 Waldrechtliche Bewilligungen
	393 Unterlagen



Tiefbauamt		 <b>Stadt Bern</b> Direktion für Tiefbau Verkehr und Stadtgrün		
Datum: 08.01.2018		Projektierung		
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>310</b>	<b>Grundsätze und Prozesse</b>		
	311	Prozesse	Seite	1

Die Projektierung umfasst die Phasen Vorstudie, Vorprojekt, Bauprojekt bzw. Auflageprojekt. Die Prozesse im Rahmen der Projektierung laufen gemäss dem **Qualitätsmanagement-Handbuch (QHB) des Tiefbauamts der Stadt Bern** ab.

Bei der Projektierung übernimmt der planende Ingenieur als Auftragnehmer die Schlüsselrolle, in enger Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber und in Abstimmung mit den Auftrag- bzw. Subventionsgebern (Abb. 022-1).

Wichtige Prozesse im Rahmen der Projektierung sind:

- Beschaffung und Analyse der Projektierungsgrundlagen  
→ *was ist bereits vorhanden, was muss noch beschafft werden?*
- Analyse Ist-Zustand: Gefahrensituation/Schadenpotential, Gewässerzustand, Schutzziele, Raumbedarf  
→ *Schwachstellen/Defizite, was kann passieren?*
- Massnahmenplanung, Varianten entwickeln, Massnahmenwirkung bestimmen, Variantenherleitung  
→ *Bestimmung der Bestvariante*
- Festlegen von Nutzungsvereinbarungen anhand von zu definierenden Schutz- und Nutzungszielen
- Zusammenstellen von Dimensionierungsgrundlagen und Erstellen eines Konstruktionskonzeptes für die entworfenen Massnahmen (Projektbasis)
- Projektdokumentation  
→ *Mitwirkungs-/Auflageprojekt*

Ausserdem sind die Notwendigkeiten für Landerwerbe, Rodungen oder Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVP) abzuklären.

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>310</b>	<b>Grundsätze und Prozesse</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	312	Partizipative Planung	Seite	1

### **Komplexe Projekte mit vielen Akteuren/partizipative Planung**

Wasserbauprojekte sind sehr oft komplex. Akteure mit unterschiedlichen Interessen können den Projektierungsablauf stark erschweren. Es empfiehlt sich daher, eine offene Planung unter Einbezug aller Betroffenen (nicht nur bei der offiziellen Mitwirkung und Projektauflage) anzusteuern. So lassen sich Konflikte frühzeitig erkennen und für alle Projektbeteiligten transparent machen, Frustrationen können vermieden und letztendlich Zeit und Kosten eingespart werden.

Der partizipative Prozess muss der Bedeutung des Projekts angepasst sein. Je nach Komplexität eines Projekts variiert dies von einer Begehung mit Grundeigentümern bis hin zu intensiven Arbeiten in moderierten Begleitgruppen mit aufwändigen Kommunikationskonzepten und –verantwortlichen. Dieser Aspekt ist bereits in der strategischen Planung miteinzubeziehen, die Projektorganisation ist entsprechend anzupassen.

Spätestens im Hinblick auf die Mitwirkung wird die verfahrensbegleitende Kommunikation wichtig. Eine professionelle, strategische Herangehensweise an die Mitwirkung mit ihren Möglichkeiten zur Informationsvermittlung und zum Einholen von Meinungen kann viel zu einem konstruktiven weiteren Projektverlauf beitragen. Je nach Projekt lohnt es sich ein Mandat an ein Kommunikationsbüro zu vergeben, welches sich um die Organisation und Durchführung von Infoanlässen, um die Konzeption und Herstellung von Printprodukten oder um die Konzeption und Bewirtschaftung einer Website kümmert (vgl. Kap. 180)

Die partizipative Planung von Wasserbauprojekten wird vom Bund unterstützt (vgl. Kapitel 163).



#### **Grundlagentipp**

- Wasserbauprojekte gemeinsam planen, Handbuch für die Partizipation und Entscheidungsfindung bei Wasserbauprojekten [G5]

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>320</b>	<b>Projektierungsgrundlagen</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert:	321	Erforderliche Grundlagen	Seite	1

Folgende Checkliste dient als Gedankenstütze bei der Beschaffung aller erforderlichen Grundlagen. Der Detaillierungsgrad der Anwendung ist fallweise zu entscheiden.

Die genaue Kenntnis der Projektziele und Prioritäten sowie der Projektanforderungen wird vorausgesetzt (vgl. Kap. 100).



<b>Checkliste Projektierungsgrundlagen</b>	
<b>Projektperimeter</b>	Kilometrierung Etap pierung (inhaltlich, terminlich) ...
<b>Historische Ereignisse</b>	Ereigniskataster Gemeinden Lawinenkataster/Ereigniskataster Kanton Bern Internetdatenbank StorMe (Ereigniskataster) Risikokataster Kanton Bern vorhandene Studien/Projekte (z.B. Tiefbauamt) Berichte (Polizei, Feuerwehr, Presse, Augenzeugen, etc.) ...
<b>Vebauungsgeschichte</b>	Ursachen/Begründungen Zustand bestehende Schutzbauten ...
<b>Topographie</b>	topographische Karten Feldaufnahmen Luftbilder Satellitenbilder Querprofile Längsprofile DGM Unterlagen anderer Studien ... Es sind insbesondere Umfang und Genauigkeit der vorliegenden Grundlagen zu prüfen und zu entscheiden, ob zusätzliche Aufnahmen notwendig sind.
<b>Vorhandene Schutzbauwerke</b>	Details zu Gründung und Tragwerk alte Projektakten/Abschlussakten ...
<b>Vorhandene Bauwerke</b>	Details zu Gründung und Tragwerk (Abschlussakten) Brücken Stützbauwerke Lehnkonstruktionen Hangsicherungen Hochbauten ...
<b>Werkleitungen/-anlagen</b>	Trinkwasser Abwasser Gas Elektrizität Swisscom Cablecom Militär (armasuisse) Industrie ...
<b>Altlasten</b>	Altlastenkataster/-verdachtskataster Angaben von Industrie ... Insbesondere ist zu prüfen, ob zusätzliche Untersuchungen bei Verdachtsflächen notwendig sind.

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>320</b>	<b>Projektierungsgrundlagen</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert:	321	Erforderliche Grundlagen	Seite	2

<b>Checkliste Projektierungsgrundlagen</b>	
<b>GIS</b>	<p>Werkleitungen/-anlagen            Industriebauwerke            Schutzbauwerke            ...            Werden Grundlagendaten im GIS-Format bereitgestellt, ist insbesondere zu prüfen, welches Datenformat vorliegt und ob die Daten noch aufbereitet werden müssen.</p>
<b>Raumplanung</b>	<p>Gewässerrichtplan (WBG)            Kantonales Landschaftsentwicklungskonzept            Wanderwege            Zonenplan/Zonennutzungsplan, Baureglement            Uferschutzpläne Gemeinde            Gefahrenkarten/Intensitätskarten (Prozesse Murgang, Übersarung, Lawinen, Steinschlag, Dolinen (Absenkungen), Rutschungen, Synoptische GK)            Risikokataster Kanton Bern            vorhandene Studien/Projekte            Begehungen, Besprechungen            ...</p>
<b>Inventare des Natur- und Heimatschutzes</b>	<p>Bundesinventar Auengebiete von nat. Bedeutung            Bundesinventar Landschaften und Naturdenkmäler            Bundesinventar Wasser- und Zugvogelresevate von nat. und internat. Bedeutung            Bundesinventar Flachmoore/Hoch- und Übergangsmoore/Moorlandschaften von nat. Bedeutung            Bundesinventar der Amphibienlaichplätze von nat. und reg. Bedeutung            rechtskräftig geschützte Naturschutzgebiete der Schweiz            Inventar der Historischen Verkehrswege der Schweiz (IVS)            Inventar des Natur- und Heimatschutzes des Kantons Bern            Feuchtgebiete/Naturschutzgebiete des Kantons Bern            Trockenstandorte/Waldnaturschutzinventar            Geschützte botanische Objekte/geologische Objekte des Kantons Bern            ...</p>
<b>Geologie/Hydrogeologie</b>	<p>Kartierungen im Geologischen Atlas der Schweiz M 1:25'000            Kartierungen im Hydrologischen Atlas der Schweiz (HADES)            gesammelte Dokumente der Schweizerischen Hydrologischen Dokumentationsstelle (SGD) der Abteilung Landeshydrologie des BAFU            Untersuchungen bei vorherigen Projekten (Stauanlagen, Sperren, Dämme, Grundwasserabsenkungen, etc.)            Begehungen/Einbezug von Geologen            Baugrunduntersuchungen (geotechnische Untersuchungen)            zusätzliche geologische Abklärungen            ...            Bei Baumassnahmen im Grundwasser ist stets abzuklären, wie durch die geplanten Massnahmen der Grundwasserspiegel sowie die Grundwasserqualität beeinflusst wird und ob im Rahmen eines Beweissicherungsverfahrens ein Grundwassermonitoring vorgesehen werden muss.</p>



Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>320</b>	<b>Projektierungsgrundlagen</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert:	321	Erforderliche Grundlagen	Seite	3

<b>Checkliste Projektierungsgrundlagen</b>	
<b>Hydrologie</b>	Kartierungen im Hydrologischen Atlas der Schweiz (HADES) Bodeneignungskarte M 1:200'000 Bodennutzungskarte M 1:300'000 Blätter des Geologischen Atlas der Schweiz (nicht flächendeckend vorhanden) Hydrologische Jahrbücher des Kantons und des Bundes ... detaillierte Unterlagen von kantonalen oder kommunalen Vermessungsämtern oder von im Untersuchungsgebiet tätigen Forschungsinstitutionen zu <ul style="list-style-type: none"> <li>- Topographie</li> <li>- Boden</li> <li>- Vegetation</li> <li>- Niederschlägen</li> <li>- Abfluss</li> <li>- statistischen Auswertungen</li> <li>- Hydrologie-Studien (kantonale Übersicht in Arbeit)</li> </ul> ...
<b>Hydraulik</b>	massgebende Abflüsse Ganglinien Querprofile Längsprofile Beschaffenheit Abflussquerschnitt (Kornverteilung, Bewuchs, ...) Vorländer potentielle Überflutungsflächen Beschaffenheit Vorländer/Überflutungsflächen (Bewuchs, Bauten, ...) ... Normalabflussberechnungen Staukurvenberechnungen instationäre Berechnungen 2D-Modellierungen Kapazitätsengpässe (Brücken, Durchlässe, etc.) Schwall- und Sunkprobleme Einfluss von Retention (Stauanlagen, Seen, Vorländer, etc.) ...
<b>Geschiebehaushalt/Murgang</b>	Geschiebequellen Geschiebepotential Geschiebezusammensetzung Transportkapazitäten Geschiebefrachten Erosions- und Auflandungszonen optimale Breite Kiesentnahmen bei Murfähigkeit Murgangfrachten, „Murgangganglinie“ Geschiebemodellierungen Flussmorphologie (natürliche Breite, Sohlenstruktur, Verzweigungen, etc.) ...
<b>Schwemmholz</b>	Verklauungsstellen im Gerinne (Brücken, Durchlässe, etc.) Schwemmholzquellen Schwemmholzanfall/-volumen ...



Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>320</b>	<b>Projektierungsgrundlagen</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert:	321	Erforderliche Grundlagen	Seite	4

<b>Checkliste Projektierungsgrundlagen</b>	
<b>Ökologischer Gewässerzustand</b>	<p>Ökomorphologische Kartierung (Stufe F) des Kantons Bern [E3], [E4], [E5]  Kartierung der hochwertigen und wenig beeinträchtigten Fließgewässer im Kanton Bern  Begehungen  Inventare des Natur- und Heimatschutzes  Fischatlas/Brutvogelatlas der Schweiz  Verbreitungskarten: Äschen, Amphibien, Reptilien, Biber, etc. (CSCF)  Teil Gewässerqualität des Vollzugskonzeptes Siedlungsentwässerung (VOKOS)  Abfluss: Sanierungskonzepte bestehender Wasserentnahme  Umweltverträglichkeitsberichte zu Wasserkraftanlagen  weitere Studien/Projekte (z.B. Umsetzung Auenverordnung, Gewässerrichtpläne, Uferschutzpläne, etc.)  ...</p>
<b>Prüfung Planungsgrundlagen/Beizug Spezialisten</b>	<p>Sind alle Planungsgrundlagen brauchbar/gültig/ausreichend detailliert?  Sind Zusatzaufnahmen/-untersuchungen erforderlich?  Sind Spezialisten beizuziehen?  ...</p>





Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	331	Gewässerzustand	Seite	1

## Ökologische Gewässerfunktion

Eine naturnahe Bach- und Flusslandschaft bietet Lebensraum für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten. Die Übergangsbereiche zwischen Wasser und Land können ihre vielfältigen Funktionen nur ausüben, wenn sie innerhalb des Einflussbereichs des Wassers sind und durch die Dynamik von Hoch- und Niedrigwasser geprägt werden. Heute sind diese Bereiche allerdings vielerorts aufgrund des grossen Nutzungsdrucks verschwunden.

## Ökomorphologische Beurteilung

Der Begriff Ökomorphologie umfasst die Gesamtheit der strukturellen Gegebenheiten im und am Gewässer, also u.a. auch die wasserbaulichen Massnahmen und den Zustand des angrenzenden Umfeldes.

Zur Ermittlung des Handlungsbedarfs aus Sicht der Ökologie und des Hochwasserschutzes stehen drei Fragen im Vordergrund [A2]:



- Hat das entsprechende Fliessgewässer eine **vielfältige Struktur** oder ist diese Struktur durch die bestehenden Verbauungen oder die vorhandenen Hindernisse verarmt?
- Wie viel **Raum** benötigt der entsprechende Bach oder Fluss, um seine ökologischen Funktionen erfüllen zu können?
- Welchen **Querschnitt** benötigt das entsprechende Gewässer, um den Abfluss auch bei Hochwasserverhältnissen sicherzustellen?

Dieser Handlungsbedarf ist bei der Massnahmenplanung genauso zu berücksichtigen wie die Schutzziele.

## Modul-Stufen-Konzept

Das **Modul-Stufen-Konzept** beinhaltet die ökomorphologische Untersuchung und Beurteilung eines Fliessgewässers auf zwei Stufen, die sich im Detaillierungsgrad unterscheiden. Bei Erhebungen gemäss Stufe F werden flächendeckend grössere Gebiete untersucht. Die Untersuchungen auf Stufe S ergänzen die flächendeckende Beurteilung. Sie sind systembezogen und werden somit auf ganze Gewässerläufe, einschliesslich aller Zuflüsse, angewendet.

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	331	Gewässerzustand	Seite	2

## Ökomorphologie Stufe F (flächendeckend)

Für die **flächendeckenden Erhebungen** wurden einige ökologisch relevante Merkmale ausgewählt, welche den ökomorphologischen Zustand eines Fliessgewässers repräsentativ wiedergeben. Diese sind im Methodenhandbuch des BAFU detailliert beschrieben [E2]:

- Sohlenbreite
- Variabilität der Wasserspiegelbreite
- Verbauung der Sohle
- Verbauung des Böschungsfusses
- Breite und Beschaffenheit des Uferbereichs

Mehr als die Hälfte des gesamten Fliessgewässernetzes des Kantons Bern wurde bereits auf Natürlichkeitsgrad und Raumbedarf untersucht und kartiert. Die Daten der Stufe F können beim Gewässer- und Bodenschutzlabor des Kantons Bern (GBL) bezogen oder auf dem Geoportal des Kantons Bern eingesehen werden.

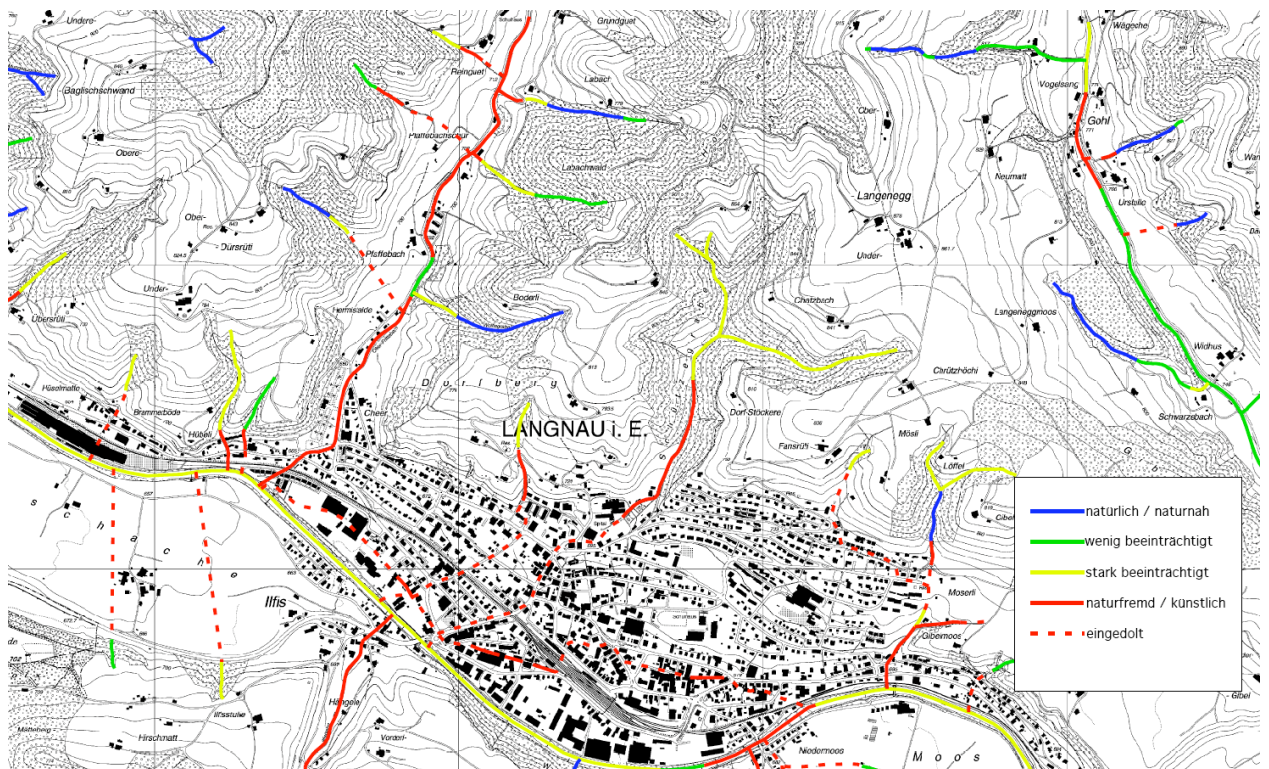


Abb. 331-1: Beispiel einer Übersichtskarte Erhebung gemäss Stufe F (© Gewässer- und Bodenschutzlabor des Kantons Bern)

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	331	Gewässerzustand	Seite	3

### Ökomorphologie Stufe S (systembezogen)

Die **Stufe S** schliesst an die Methode der flächendeckenden Untersuchung an. Ziel der systembezogenen Erhebungen ist ein nachvollziehbar hergeleitetes Massnahmenkonzept, das aus ökologischer Sicht Prioritäten für Aufwertungsmassnahmen setzt. Die Schritte der Methode sind in Abb. 332-2 dargestellt und im Methodenhandbuch des BAFU [E6] detailliert erläutert.

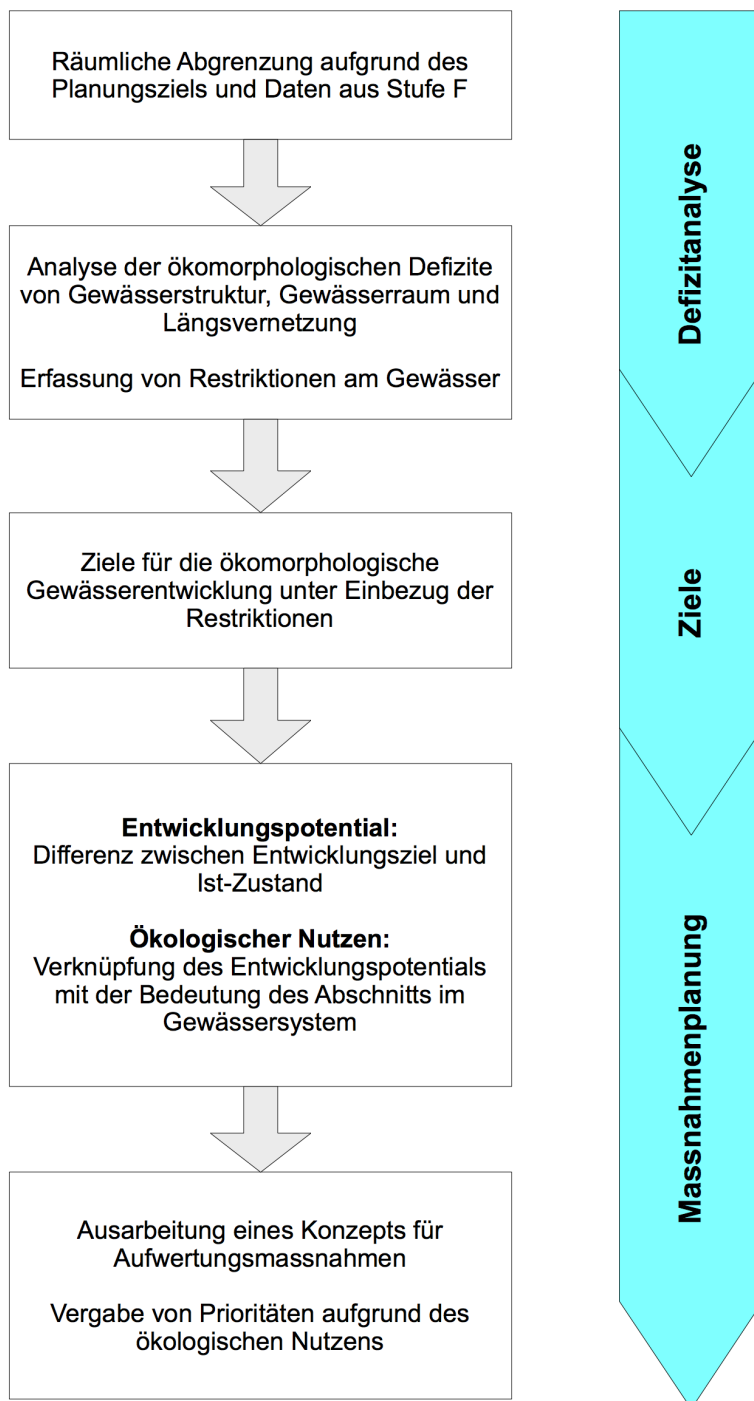


Abb. 331-2: Schritte der Methode „Ökomorphologie Stufe S“ [E6]

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	331	Gewässerzustand	Seite	4

Die **Defizitanalyse** ist Teil der Stufe S aus dem Modul-Stufen-Konzept. Sie konzentriert sich auf die wichtigsten ökomorphologischen Merkmale eines Fliessgewässers. Folgende Eigenschaften werden untersucht [E6]:

- die Gewässerstruktur (Sohle, Böschungsfuss, Gerinne)
- der Gewässerraum, der morphodynamische Prozesse zulässt und damit den Rahmen für die Gewässerstruktur bildet (Breite, Beschaffenheit)
- die Durchgängigkeit als Voraussetzung für die ökologische Längsvernetzung von Gewässersystemen

Das **ökomorphologische Defizit** wird im Vergleich zu einem Referenzzustand ermittelt (Abbildung 332-3). Dazu wird ein Zustand angenommen, der sich unter den heutigen landschaftlichen Bedingungen einstellte, wenn sämtliche menschlichen Nutzungen im unmittelbaren Umfeld des Gewässers aufgegeben würden: der naturnahe Zustand in der vorgegebenen Kulturlandschaft. Dieser Referenzzustand schliesst grossräumige und irreversible Einflüsse des Menschen ein und entspricht somit nicht dem ursprünglichen Naturzustand. Häufig werden für diese Ermittlungen alte Kartengrundlagen (Siegfried-/Dufourkarte) verwendet.

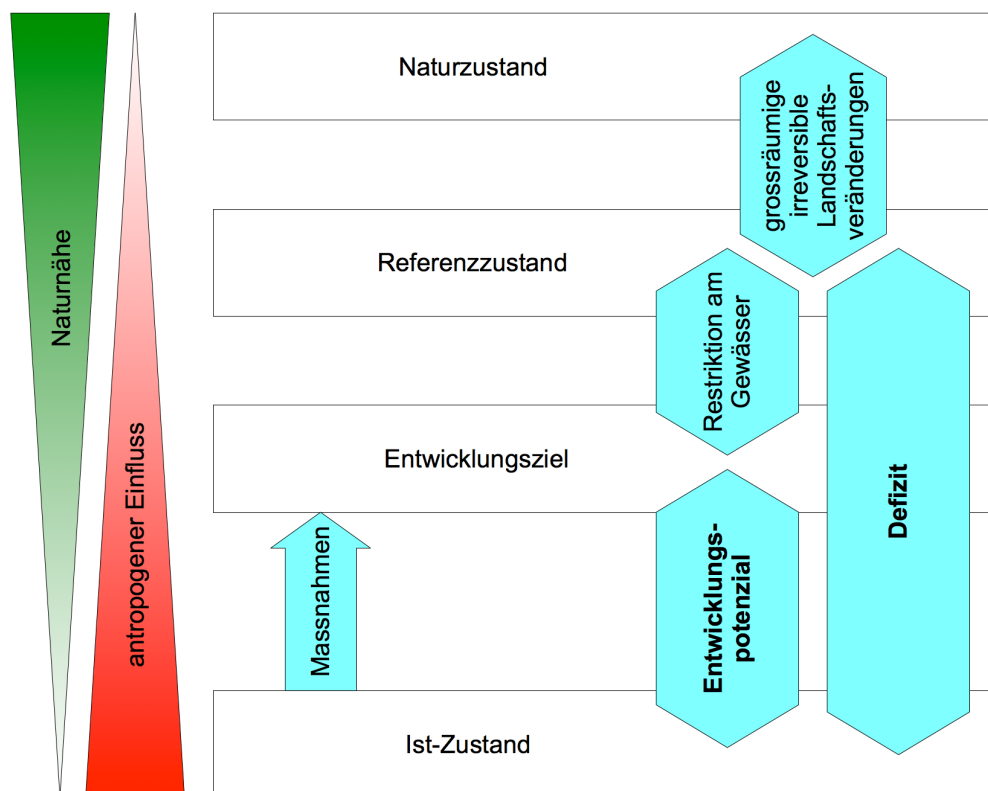


Abb. 331-3: Referenzzustand im Verhältnis zu Naturzustand, Entwicklungsziel und Ist-Zustand [E6]

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	331	Gewässerzustand	Seite	5

Das **Entwicklungsziel** beschreibt den maximal erreichbaren ökomorphologischen Zustand des Gewässers unter Berücksichtigung der Restriktionen (z.B. Eisenbahnlinie) (Abb. 332-3). Die ökomorphologische Aufwertung eines Fließgewässers hat zum Ziel, die bestehenden ökomorphologischen Defizite des Gewässers zu verringern. Dabei soll sich das Gewässer in Richtung Referenzzustand entwickeln, auch wenn dieser aufgrund der Restriktionen nur selten erreicht wird. Die Differenz zwischen Ist-Zustand und Entwicklungsziel wird als **Entwicklungspotenzial** bezeichnet. Die Massnahmenplanung wird in Kap. 335 näher erläutert.

### Wahl des Detaillierungsgrades

Je nach Grösse und Aufwand eines Wasserbauprojekts sollte die ökomorphologische Beurteilung auf Stufe F oder Stufe S berücksichtigt werden.

### Ökologische Mindestanforderungen

Die ökologischen Mindestanforderungen resultieren aus den Gesetzen und Verordnungen des Bundes und fokussieren auf den Planungsprozess. Dieser muss die folgenden Aspekte enthalten, damit die Mindestanforderungen erfüllt sind:

- Einfache Analyse des Ausgangszustands
  - ökomorphologische Beurteilung auf Stufe F
  - Analyse gesetzlich relevanter Gewässermerkmale (Restwassermenge, Wasserqualität, Vernetzung, schützenswerte Biotope, ...)
- Verhältnismässige ökologische Massnahmen festlegen
  - Mit den zur Verfügung stehenden Mitteln soll der grösstmögliche Nutzen erreicht werden, sodass zwischen Massnahme und Nutzen ein vernünftiges Verhältnis besteht
- Unterhaltskonzept erstellen
  - Ziel ist eine langfristige Gewährleistung der erreichten ökologischen Verbesserungen



#### Grundlagentipp

- Modul-Stufen-Konzept, Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer in der Schweiz [E1]
- Ökomorphologie Stufe F (flächendeckend), Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer in der Schweiz [E2]
- Ökomorphologie Stufe S (systembezogen), Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer gemäss dem Modul-Stufen-Konzept [E6]

Tiefbauamt		 <b>Stadt Bern</b> Direktion für Tiefbau Verkehr und Stadtgrün	
Datum: 08.01.2018	Projektierung		
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>	
	331	Gewässerzustand	Seite 6

In der Stadt Bern werden sämtliche Fragen rund um dieses Thema **im Entwicklungskonzept Fliessgewässer der Stadt Bern (EK FG Bern)** beantwortet. Im Rahmen des EK FG Bern werden für die Berner Fliessgewässer Massnahmen zur Verbesserung ihres Gesamtzustands erarbeitet. Aare und Bäche im Gemeindegebiet von Bern werden bezüglich gewässerökologischen, hochwasserschutzspezifischen und städtebaulich gestalterischen Aspekten sowie Nutzungsbedürfnissen der Bevölkerung bewertet. Aufgrund dieser Bewertung werden gewässer- und abschnittspezifische Entwicklungsziele formuliert. Darüber hinaus werden allgemeine (alle Fliessgewässer gleichermassen betreffende) Massnahmen zur Verbesserung des Gewässerzustands vorgeschlagen.

Das EK FG ist TAB-intern unter 502000\_09\_Konzept\_12012011\_V6\_DEFINITIV.doc abgelegt.

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	332	Risikokzept	Seite	1

## Risikokzept Naturgefahren

Das Risikokzept stellt die methodische Basis für die inhaltliche Problemlösung im Rahmen eines integralen Risikomanagements im Umgang mit Naturgefahren in allgemein gültiger Form dar. Es erlaubt, die Zusammenhänge bei der Beurteilung von Sicherheitsproblemen und dem Entscheid über Sicherheitsmassnahmen systematisch und transparent zu strukturieren. Das Mass für den Umgang mit Sicherheit sind probabilistische Grössen, welche auf Ansätzen der Wahrscheinlichkeitstheorie beruhen. Das Risikokzept basiert auf dem in Abb. 332-1 dargestellten Grundmodell.

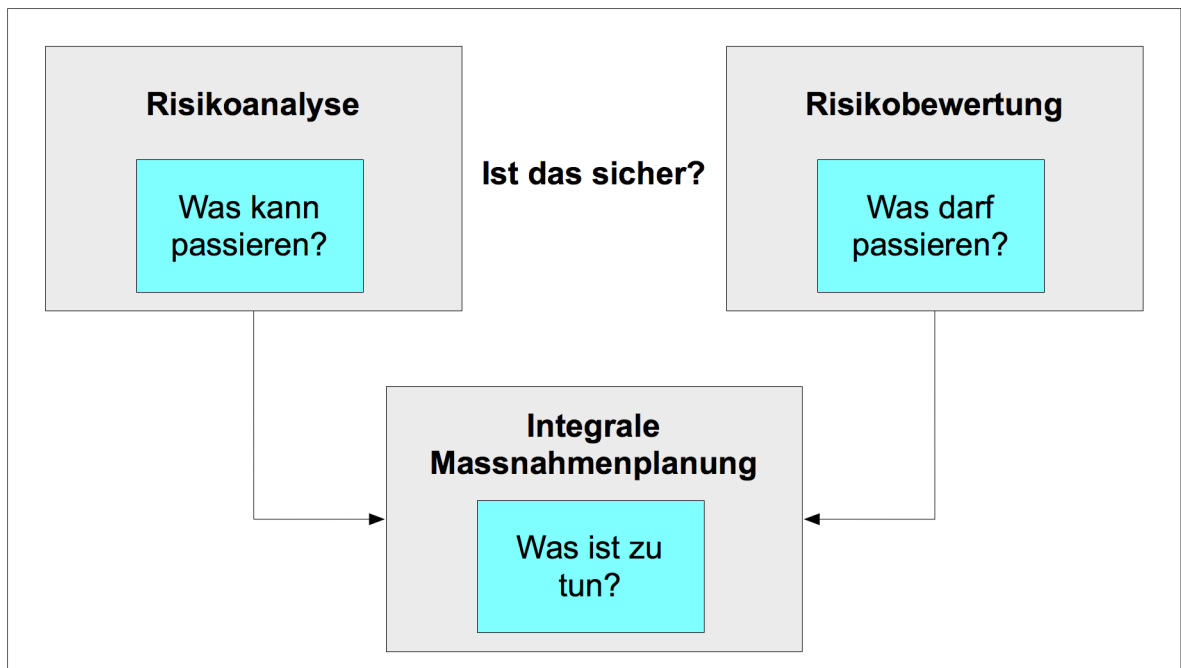


Abb. 332-1: Grundmodell und Grundelemente des Risikokzeptes [A6]

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	332	Risikokzept	Seite	2

Definition der wichtigsten Begriffe:

- **Risiko**

Das Risiko beschreibt die Wahrscheinlichkeit eines möglichen Schadens und ist stets von der Eintretenswahrscheinlichkeit einer Gefahr in einem bestimmten Gebiet und der möglichen Schadenfolge abhängig. Ein Risiko wird folgendermassen beschrieben:

Risiko = Eintretenshäufigkeit \* Schadenausmass.

Es gibt verschiedene Arten von Risiken. Neben Sach- und Personenrisiken gibt es auch Sperr- und Unterbruchrisiken. Zudem können Risiken auf unterschiedliche Grössen bezogen werden: auf eine einzelne Person (Individualrisiko), auf alle Personen und Sachwerte innerhalb eines begrenzten Raums (Kollektivrisiko) oder auf ein einzelnes Objekt (Objektrisiko).

- **Wahrscheinlichkeit / Eintretenshäufigkeit**

Im Zusammenhang mit Naturgefahren wird mit dem Begriff Wahrscheinlichkeit die Eintretenswahrscheinlichkeit eines Ereignisses oder einer Kombination von Ereignissen beschrieben. Sie gibt Auskunft, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein Ereignis pro Jahr durchschnittlich eintritt.

Der reziproke Wert zur Eintretenswahrscheinlichkeit wird als Wiederkehrperiode bezeichnet und beschreibt den statistischen zeitlichen Abstand, in dem ein bestimmtes Ereignis eintritt.





Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	333	Risikoanalyse – Was kann passieren?	Seite	1

## Risikoanalyse

Ziel der Risikoanalyse ist eine möglichst objektive Ermittlung der Risikogrössen für ein konkretes Schadenereignis, für ein konkretes Objekt oder ein bestimmtes Gebiet. Die Frage „Was kann passieren?“ (vgl. Abb. 332-1) muss unter Berücksichtigung der verschiedenen Einflussgrössen und gemäss dem aktuellen Stand der Technik beantwortet werden.

Der konkrete Ablauf einer Risikoanalyse ist abhängig von der Gefahrenart und ihren Wirkungen sowie von der Art und Verletzlichkeit der gefährdeten Personen und Objekte. Um die Durchführung einer Risikoanalyse zu erleichtern, lässt sich jedoch ein schematischer Ablauf definieren, der allgemein gültig ist:

### 1. Gefahrenanalyse (Ereignis- und Wirkungsanalyse)

- Welche Prozesse können auftreten?
- Wie gross ist das Ausmass/die Ausdehnung des Ereignisses?
- Mit welcher Wahrscheinlichkeit tritt das Ereignis in einem bestimmten Gebiet auf?
- Welche Intensität hat das Ereignis?
- ...



Für die Beurteilung der Gefahrensituation können bestehende Grundlagen wie Gefahren- und Intensitätskarten beigezogen werden. Abb. 333-1 sowie Tab. 333-1 und 333.2 dienen als Hilfsmittel zur Bestimmung der Gefahrensituation aus bestehenden Gefahren- und Intensitätskarten. Sind keine Grundlagen vorhanden, oder ist die dokumentierte Gefahrensituation nicht mehr aktuell, muss im Rahmen eines Hochwasserschutzprojekts eine Gefahrenanalyse Schritt für Schritt durchgeführt werden. Das Vorgehen ist in Tab. 333-3 beschrieben.

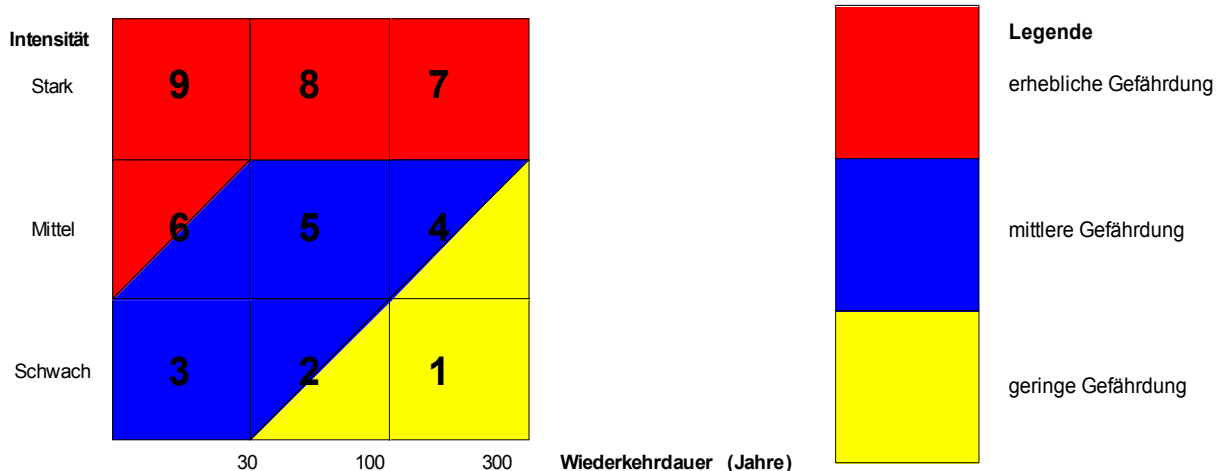


Abb. 333-1: Gefahrenstufenmatrix

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	333	Risikoanalyse – Was kann passieren?	Seite	2

Intensität	stark	mittel	schwach
	dunkelgrün	mittelgrün	hellgrün
Überschwemmung	$h > 2.0 \text{ m}$ oder $v * h > 2.0 \text{ m}^2/\text{s}$	$0.5 < h < 2.0 \text{ m}$ oder $0.5 < v * h < 2.0 \text{ m}^2/\text{s}$	$h < 0.5 \text{ m}$ und $v * h < 0.5 \text{ m}^2/\text{s}$
Murgang	$h > 1.0 \text{ m}$ und $v > 1.0 \text{ m/s}$	$h < 1.0 \text{ m}$ oder $v < 1.0 \text{ m/s}$	kommt nicht vor
Ufererosion	$h_{UE} > 2.0 \text{ m}$	$0.5 < h_{UE} < 2.0 \text{ m}$	$h_{UE} < 0.5 \text{ m}$

Tab. 333-1: Intensitäten nach Bundesstufen

*h: Wassertiefe, Fliesstiefe oder Ablagerungshöhe*

*v: Fliessgeschwindigkeit*

*h<sub>UE</sub>: Erosionshöhe*



Schwache Intensität	Mittlere Intensität	Starke Intensität
		
<p>Wasser kann vor dem Eindringen in Häuser abgewehrt werden (Sand-säcke, Bretter), Kellergeschosse werden aber oft überflutet. Es besteht kaum Gefährdung für Menschen.</p>	<p>Normal fundierte Gebäude werden nicht zerstört, sind aber hohem Strömungsdruck ausgesetzt. Glasfenster können brechen und Wasser kann ins Erdgeschoss eindringen. Menschen sind außerhalb von Gebäuden gefährdet, im Innern kann in höhere Etagen ausgewichen werden.</p>	<p>Bei hohen Fliesstiefen ist das Erdgeschoß überflutet. Gebäude können durch dynamische Belastung oder durch Unterspülen der Fundamente zerstört werden. Geschiebe dringt in Gebäude ein. Menschen sind auch in Gebäuden gefährdet.</p>

Tab. 333-2: Veranschaulichung der Intensitäten bei einer Überschwemmung (Fotos: Gemeinde Diemtigen)

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	333	Risikoanalyse – Was kann passieren?	Seite	3

## 2. Expositionsanalyse

- Welches sind die gefährdeten Personen und Objekte?
- Wann befinden sich diese wo (z.B. Züge)?
- Wie hoch ist das Schadenpotential?
- Wie gross ist der Schaden, der durch das Ereignis an einem Objekt entstehen kann?
- Wie gross ist die Gefährdung der Einwohner durch das Ereignis?
- ...

Ein Schaden ist eine negativ bewertete Folge eines Ereignisses. Folgende Grössen können im Zusammenhang mit Naturgefahren als Schaden betrachtet werden und ergeben in ihrer Summe das Schadenpotential:

- Tote und Verletzte
- Schäden an Gebäuden, Infrastrukturanlagen, Mobiliar, ...
- Betriebsunterbrüche
- Ertragsausfälle
- Imageverlust
- zerstörte Naturwerte (seltene Pflanzen, ...)
- ...



Diese Vielfalt von Schadenarten erschwert einen direkten Vergleich, da sie in unterschiedlichen Einheiten gemessen werden. Oft wird daher der finanzielle Wert eines Schadens als vergleichbare Bezugsgrösse verwendet. Die Monetarisierung eines Schadens ist aber in vielen Fällen nicht einfach.

## 3. Risikoermittlung

- Welches sind die massgebenden Risikogrössen (Ermittlung von Grösse und Wahrscheinlichkeit eines Schadens für verschiedene Ereignisse)?
- Charakteristische Risikogrössen sind z.B. der mittlere Schaden pro Jahr oder die Schadenhöhe bei gewissen Wiederkehrperioden.

Je nach betrachtetem Szenario ergeben sich unterschiedliche Risikogrössen. Für eine risikobasierte Festlegung von Massnahmenzielen ist es zentral, den Verlauf des Risikos in Bezug auf verschiedene Szenarien zu kennen. So können Sprünge (z. B. eine kleine Zunahme beim Abfluss bewirkt eine grosse Risikozunahme) oder kaum ansteigende Risiken (z. B. eine Abflusszunahme hat in einem bestimmten Bereich keine grossen Auswirkungen auf das Risiko) identifiziert werden.

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	333	Risikoanalyse – Was kann passieren?	Seite	4

In der nachfolgenden Tabelle werden die drei Schritte der Risikoanalyse aufgezeigt. Es wird beschrieben, welche Grundlagen hilfreich sind bzw. welche Informationen daraus abgeleitet werden können.

1. Gefahrenanalyse		
Arbeitsschritte	Grundlagen	Untersuchungen/Berechnungen
Gefahr erkennen → <i>was passiert im Einzugsgebiet?</i>	Gefahrenhinweiskarten Ereigniskataster Gefahrenkarten Intensitätskarten Hydrologische Daten (Abfluss- und Niederschlagsmessungen) Geologische Karten Studien Geomorphologie (formbildende Prozesse) frühere Studien	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bestimmung Hydrologie <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hochwassertyp (kurzes Gewitterereignis, langandauernde Niederschläge)</li> <li>- Hochwasserspitzen und Eintretenswahrscheinlichkeit (HQ<sub>5</sub>, HQ<sub>30</sub>, HQ<sub>100</sub>, HQ<sub>300</sub>, EHQ)</li> <li>- Abflussvolumen, Ganglinien Ereignis</li> </ul> </li> <li>▪ Feststoffhaushalt <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prozesse im Einzugsgebiet (Murgang, Geschiebepotential)</li> <li>- Geschiebetrieb</li> </ul> </li> <li>▪ Zustand bestehender Schutzbauten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zustand (bautechnisch, funktional)</li> <li>- Auswirkung bei Versagen</li> </ul> </li> <li>▪ Schwemmholzmengen</li> <li>▪ Szenarienbildung <ul style="list-style-type: none"> <li>→ mögliche Ereignisse definieren (Prozess, Dauer, Eintretenswahrscheinlichkeit)</li> </ul> </li> </ul>
Schwachstellen erkennen	Ereigniskataster Gefahrenkarten Intensitätskarten frühere Studien	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ prozessspezifische Kapazität Gerinne/Durchlässe: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Murgang</li> <li>- Abflüsse mit/ohne Geschiebe/Schwemmholz</li> </ul> </li> <li>▪ Erosionsprozesse: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Veränderung Sohlenlage (Abtiefung/Auflandung)</li> <li>- Kolke</li> </ul> </li> <li>▪ Dammstabilität: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Innere Erosionen</li> <li>- Überströmen</li> </ul> </li> </ul>
Intensität/Gefährdung bestimmen → <i>was passiert aufgrund von Schwachstellen?</i>	Ereigniskataster Intensitätskarten	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bestimmung Intensitäten und Ausdehnung pro Prozess und Szenario <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übermürung</li> <li>- Überschwemmung/Übersarung</li> <li>- Ufererosion</li> </ul> </li> </ul>




Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	333	Risikoanalyse – Was kann passieren?	Seite	5

2. Expositionsanalyse/Schadenpotential		
Arbeitsschritte	Grundlagen	Untersuchungen/Berechnungen
Schadenpotential erkennen → <i>welche Nutzungen sind betroffen?</i> → <i>wie hoch ist die Schadensumme?</i> → <i>mit wie vielen Todesfällen ist zu rechnen?</i>	BAFU-Tool EconoMe, EconoMe Light [B4, B6] zur Bestimmung des Schadenpotenzials Schäden früherer Ereignisse, GVB, Mobilier Vektor25	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schadenpotential pro Ereignis für : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sachwerte</li> <li>- Sonderrisiken</li> </ul> </li> <li>▪ Abschätzung Todesfälle pro Ereignis</li> </ul>
3. Risikoermittlung		
Arbeitsschritte	Grundlagen	Untersuchungen/Berechnungen
Risiko ermitteln Risiko = Eintretenshäufigkeit x Schadenausmass	Risikoermittlungen (Berechnungen gemäss EconoMe, EconoMe Light [B4, B6])	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bestimmung kollektive Risiken = Gesamtrisiko von einem Bach/Fluss, das heisst jährlicher Schadenserwartungswert oder Todesfälle pro Jahr [Fr./Jahr bzw. Tf/Jahr]</li> <li>▪ Bestimmung Individualrisiko = Eintretenswahrscheinlichkeit, dass man im Wirkungsbereich des Gewässers aufgrund eines Ereignisses den Tod findet [-]</li> </ul>



Tab. 333-3: Grundlagen und daraus abzuleitende Information für die Arbeitsschritte bis zur Risikoanalyse

<p> <b>Grundlagentipp</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Achtung, Naturgefahr [A1]</li> <li>➤ Strategie Naturgefahren Schweiz [A6]</li> <li>➤ Risikokonzept für Naturgefahren [B7]</li> <li>➤ Von der Risikoanalyse zur Massnahmenplanung [B9]</li> </ul>
--

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	334	Risikobewertung – Was darf passieren?	Seite	1

## Risikobewertung

Während die Risikoanalyse eine möglichst objektive Beurteilung anstrebt, hat die Risikobewertung explizit eine subjektive Wertung zum Ziel. Mit der Frage „was darf passieren?“ (vgl. Abb. 332-1) wird das Ausmass an verbleibendem Risiko definiert, welches akzeptiert wird. Nicht nur die Gesellschaft als Gesamtheit, sondern auch das einzelne Individuum ist angesprochen, die Risiken, die tragbar sind, zu werten. Denn Risikoakzeptanz hängt sowohl von Regelungen der Gesellschaft wie auch vom Verhalten und von der Verantwortung des Einzelnen ab.

## Schutzziele

### Akzeptables Individualrisiko

Das individuelle Personenrisiko definiert das Risiko eines einzelnen Individuums, durch eine Gefahr zu Schaden zu kommen. Das Kriterium für das Schutzziel besteht in einer Begrenzung des maximal zulässigen individuellen Risikos, welches durch die jährliche **Todesfallwahrscheinlichkeit** ausgedrückt wird. Das „totale und durchschnittliche Sterberisiko“ (alle Todesursachen berücksichtigt) in der Schweiz liegt bei einem Zehntausendstel pro Jahr ( $10^{-4}$  / Jahr). Diese statistische Sterbeziffer dient als Basis für die Quantifizierung des im Zusammenhang mit Naturgefahren tolerierbaren Individualrisikos.

Im Kanton Bern darf gemäss der Risikostrategie Naturgefahren des Kantons Bern [A7] das individuelle Todesfallrisiko nicht grösser als ein Zehntel des „totalen und durchschnittlichen Sterberisikos“, also nicht grösser als  $10^{-5}$  pro Jahr sein. Das übergeordnete Schutzziel bezüglich individueller Todesfallrisiken ist **nicht verhandelbar**.

### Sachrisiko

Bei materiellen Schaden-/Sachrisiken stehen Schäden an Gebäuden inkl. Infrastrukturen und Sachwerten, aber auch Verluste an Nutztieren und landwirtschaftlichen Nutzflächen im Vordergrund. Eine so genannte **Schutzzielmatrix** bildet die Grundlage für eine methodische und differenzierte Schutzziel festlegung für Sachrisiken. Das Schutzziel ist grundsätzlich mit einer Eintretenswahrscheinlichkeit verbunden und hängt davon ab, wie eine bestimmte Fläche genutzt wird bzw. welche Schutzbedürfnisse bestehen (Objektkategorien). Bei hohen Sachwerten wird der Schutzgrad höher eingestuft als bei niedrigen. Einige Objekte dürfen also oft, andere selten und wieder andere möglichst gar nie überflutet werden. Zudem wird das Schutzziel von der Charakteristik der in dem jeweiligen Gebiet vorkommenden Hochwasser beeinflusst. Neben dem Spitzenabfluss müssen deshalb immer auch andere wichtige Parameter berücksichtigt werden.

Die Schutzzielmatrizen des Kantons Bern [A7] (vgl. Abb. 334-1 bis 334.8) definieren Schutzziele für verschiedene Objektkategorien im Siedlungsbereich. Diese gelten als Richtwerte, die im Idealfall erfüllt werden sollten. Es ist aber nicht in jedem Fall möglich diese Schutzziele zu erreichen. Die im Rahmen einer Massnahmenplanung festgelegten Projektziele sind daher **verhan-**



Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	334	Risikobewertung – Was darf passieren?	Seite	2

**delbar** und können gegenüber den übergeordneten Schutzziele des Kantons angepasst werden.

Die Festlegung der Projektziele ist ein iterativer Prozess. Je nach Verhältnismässigkeit (vgl. Kap. 337) und Verhalten bei Überlast (vgl. Kap. 335) der geplanten Massnahmen können die Projektziele überprüft und im Rahmen einer Projektoptimierung angepasst werden.

Folgende Klassen werden gemäss der Risikostrategie Naturgefahren des Kantons Bern [A7] für die Definition der Schutzziele unterschieden:

- **Objektkategorie 1**
  - Bauzonen, geschlossene Kleinsiedlungen, ständig bewohnte Einzelbauten
  - Gewerbe- und Industriebauten
  - Freizeit- und Sportanlagen
  - Campingplätze

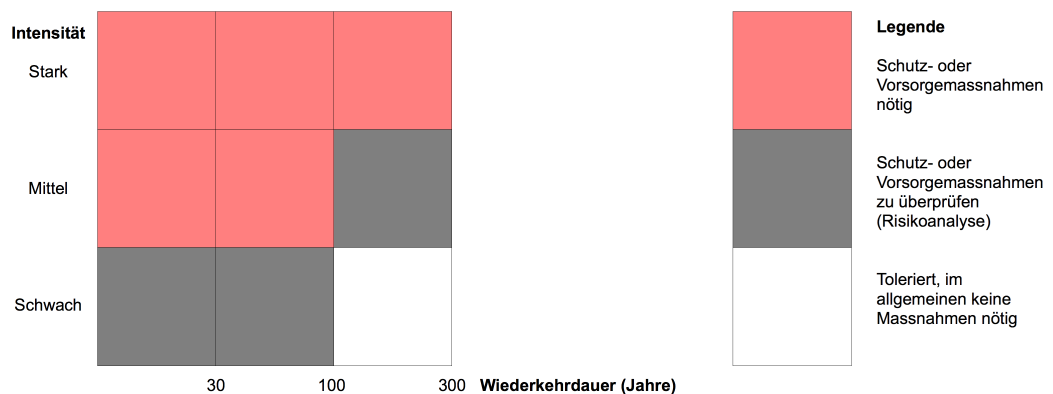


Abb. 334-1: Schutzziele für Objektkategorie 1

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	334	Risikobewertung – Was darf passieren?	Seite	3

- **Objektkategorie 2**

- Zeitweise bewohnte Einzelbauten (einschliesslich Ferienhäuser oder Alpbäude mit zeitweiligem Wohnaufenthalt)
- Unbewohnte Gebäude, reine Sachwerte, aber erheblicher Wert (> Fr. 50'000 – 100'000.-)
- Ställe mit Tieren

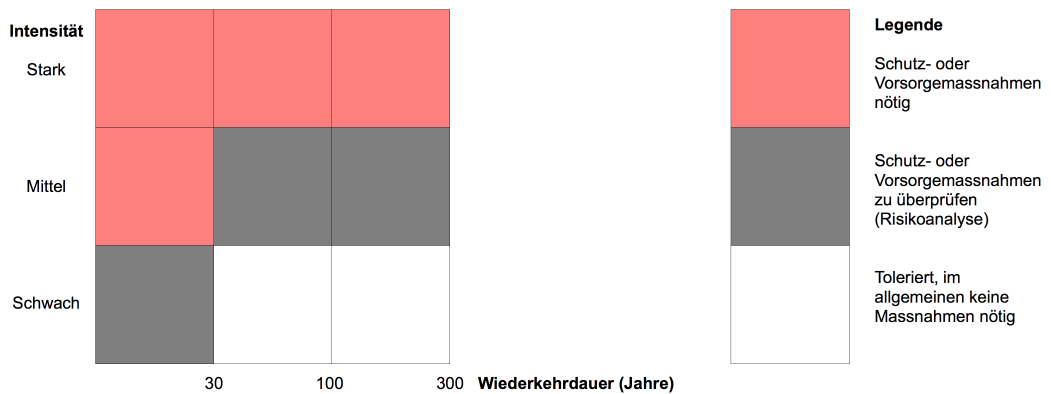


Abb. 334-2: Schutzziele für Objektkategorie 2

- **Objektkategorie 3**

- Unbewohnte Gebäude, reine Sachwerte, Wert nicht erheblich (< Fr. 20'000 – 50'000.-)
- Landwirtschaftsflächen mit intensiver Nutzung
- Wald mit besonderer Schutzfunktion

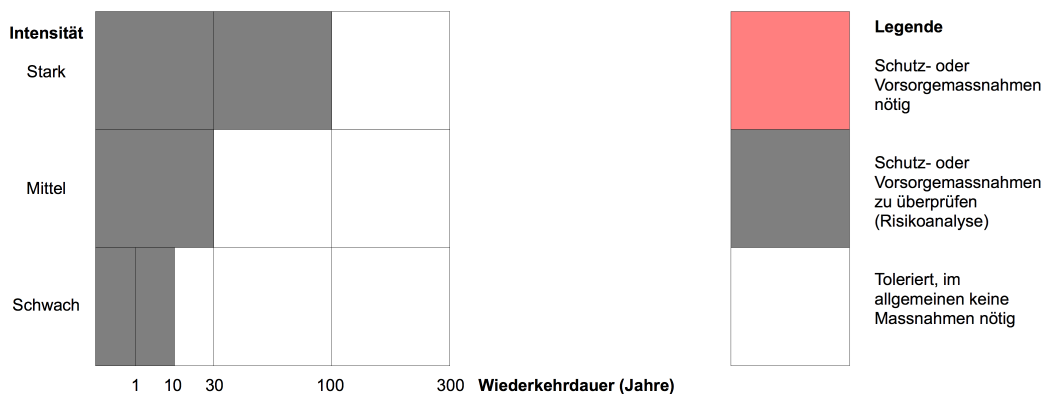


Abb. 334-3: Schutzziele für Objektkategorie 3





Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	334	Risikobewertung – Was darf passieren?	Seite	4

- **Objektkategorie 4**

- Landwirtschaftsflächen mit extensiver Nutzung, Alpweiden, Wald (ohne WBSF), Naturlandschaften, usw.

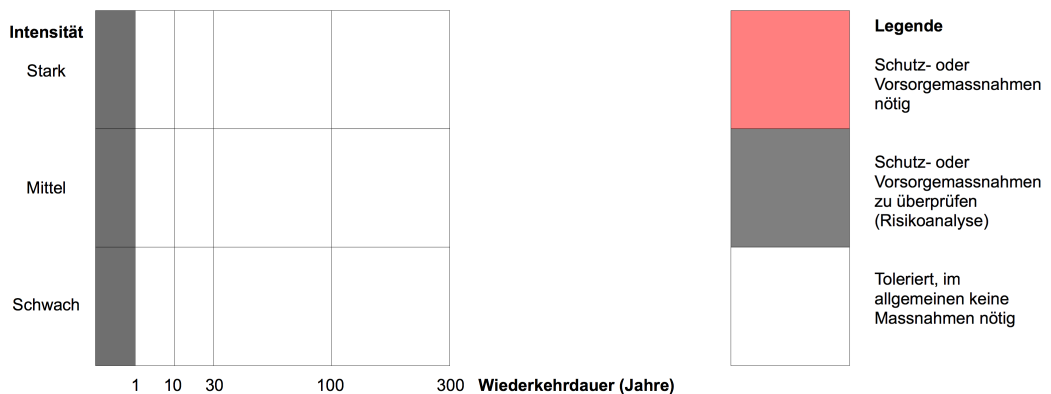


Abb. 334-4: Schutzziele für Objektkategorie 4



## Schutzziele für Verkehrswege im Kanton Bern (Klausursitzung des Regierungsrats vom 24.08.2005 [A7])

Bei der Definition von Schutzzielen für Verkehrswege gilt folgendes:

- **grosse Auswirkungen**

Verkehrsträger können stark beschädigt werden und für mehrere Wochen unterbrochen sein.

- **mittlere Auswirkungen**

Verkehrsträger können beschädigt und kurzfristig unterbrochen werden. Reparaturen sind mit verhältnismässigem Aufwand innert Tagen zu realisieren.

- **geringe Auswirkungen**

Ablagerungen auf Verkehrsträgern können zwar zu einem Verkehrsunterbruch durch Räumungsarbeiten führen, Schäden sind aber nur geringfügig und innert Stunden reparierbar.

Folgenden Klassen werden für die Definition der Schutzziele unterschieden:

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	334	Risikobewertung – Was darf passieren?	Seite	5

• **Schweiz. Hauptstrassen (Talstrassen), Versorgungsrouten**

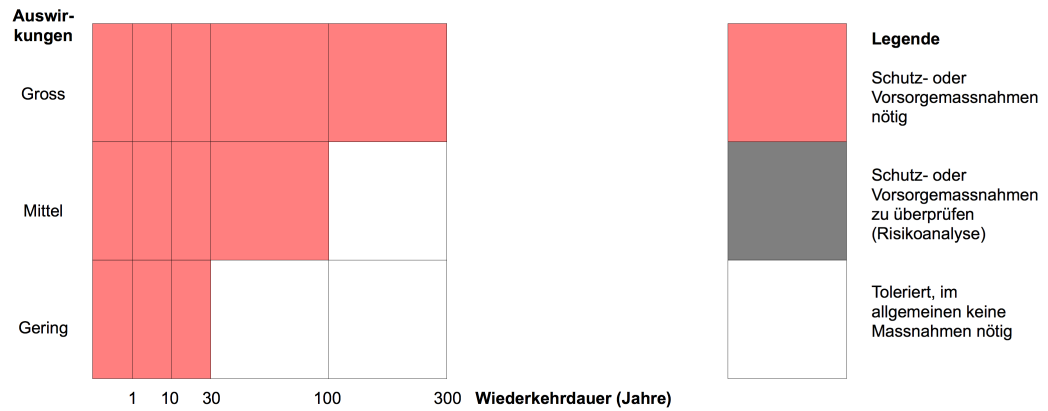


Abb. 334-5: Schutzziele für Hauptstrassen (Talstrassen) und Versorgungsrouten



• **Schweiz. Hauptstrassen (Alpen- und Jurastrassen)**

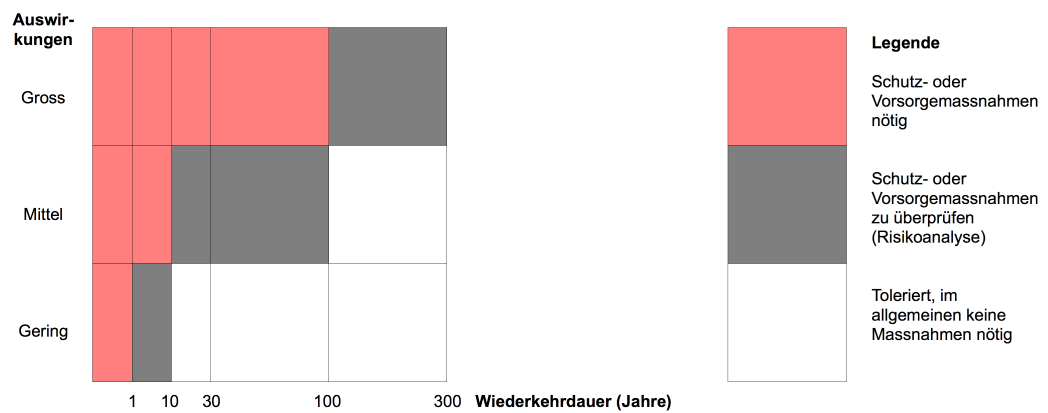


Abb. 334-6: Schutzziele für Hauptstrassen (Alpen- und Jurastrassen)

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	334	Risikobewertung – Was darf passieren?	Seite	6

• **Übrige Kantonsstrassen, Gemeindestrassen von grosser kommunaler Bedeutung**

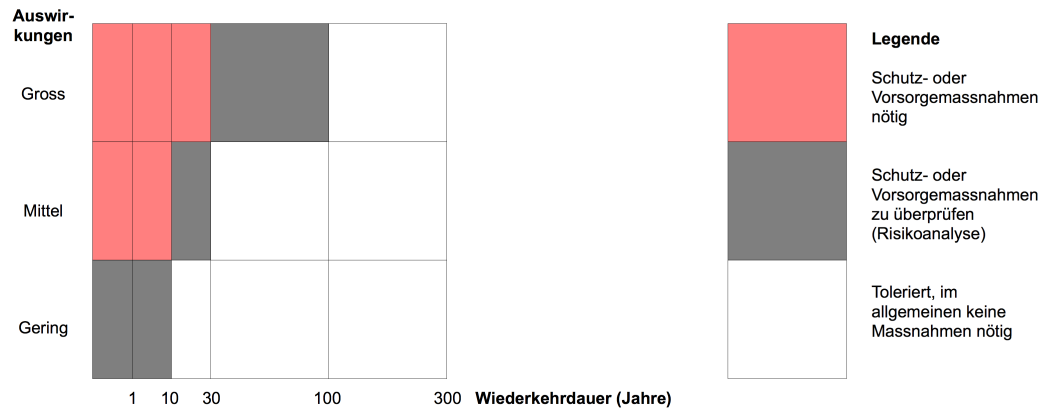


Abb. 334-7: Schutzziele für übrige Kantonsstrassen und Gemeindestrassen von grosser kommunaler Bedeutung



• **Übrige Gemeindestrassen**

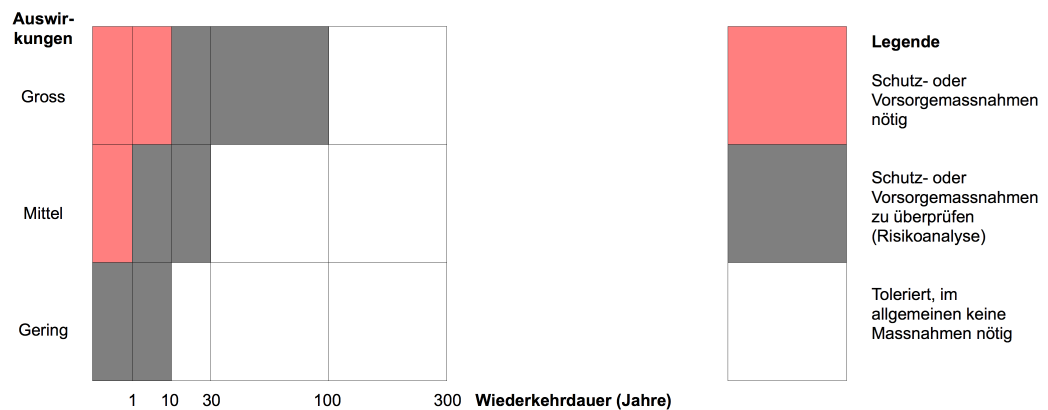


Abb. 334-8: Schutzziele für übrige Gemeindestrassen

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	334	Risikobewertung – Was darf passieren?	Seite	7

## Schutzdefizitanalyse

Der Vergleich zwischen der Gefahrensituation und den Schutzziele wird als Schutzdefizitanalyse bezeichnet. Ein Schutzdefizit besteht dann, wenn das vorhandene Individualrisiko grösser ist als der in der Risikostrategie des Kantons Bern festgelegte Grenzwert von  $10^{-5}$  / Jahr. Bei Sachrisiken besteht ein Schutzdefizit, wenn das Schutzziel nicht erfüllt ist (Vergleich zwischen den einwirkenden Intensitäten und den maximal zugelassenen Intensitäten gemäss Schutzzielmatrix für eine bestimmte Wiederkehrperiode).



### Grundlagentipp

- Achtung, Naturgefahr [A1]
- Strategie Naturgefahren Schweiz [A6]
- Risikostrategie Naturgefahren des Kantons Bern [A7]
- Risikokonzept für Naturgefahren [B7]



## Verantwortungsbereiche

- **Institutionelle Verantwortlichkeit**

Grundsätzlich gelten die definierten Schutzziele und Grenzwerte nur im öffentlichen Bereich. Der öffentliche Bereich umfasst zum Beispiel Siedlungsgebiete, öffentliche Verkehrswege, markierte Skipisten und Campingplätze. An solchen Orten kann davon ausgegangen werden, dass eine Institution – etwa Gemeindebehörden oder Anlagebetreiber – mit angemessenen Massnahmen das Sicherheitsniveau gewährleisten. Dies entbindet Betroffene jedoch nicht davon, auch hier selbst Verantwortung zu übernehmen indem sie ihre Verletzlichkeit durch Objektschutz, geeignetes Verhalten oder andere Massnahmen eigenverantwortlich zu vermindern suchen.

- **Individuelle Verantwortlichkeit**

Bei freiwillig eingegangenen Risiken in Bereichen, die nicht öffentlich zugänglich gemacht werden (z.B. bei Klettertouren, Skitouren, Höhlentouren, Kanutouren Schneesportarten, Wanderungen abseits markierter Routen etc.) liegt der Schutz vor den Gefahren der Natur vollständig und allein in der Eigenverantwortung der Betroffenen. In diesen Bereichen besteht keine institutionelle Verantwortung.

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	335	Massnahmenplanung	Seite	1

## Vorgehensweisen

Ein Hochwasserschutzkonzept ist in eine ganzheitliche Massnahmenplanung einzubetten und umfasst in der Regel ein ganzes Massnahmenpaket. Es gibt jedoch zwei grundsätzlich unterschiedliche Vorgehensweisen:

- Durch **passive Massnahmen** im gefährdeten Gebiet wird die gegenwärtige oder geplante Nutzung der Gefahr angepasst.  
→ Verminderung des **Schadenpotenzials**
- Durch **aktive Massnahmen** an der Gefahrenquelle beziehungsweise im gefährdeten Gebiet wird die vorhandene Gefahr entsprechend der gegenwärtigen oder der geplanten Nutzung verringert.  
→ Verminderung des **Gefahrenpotenzials**

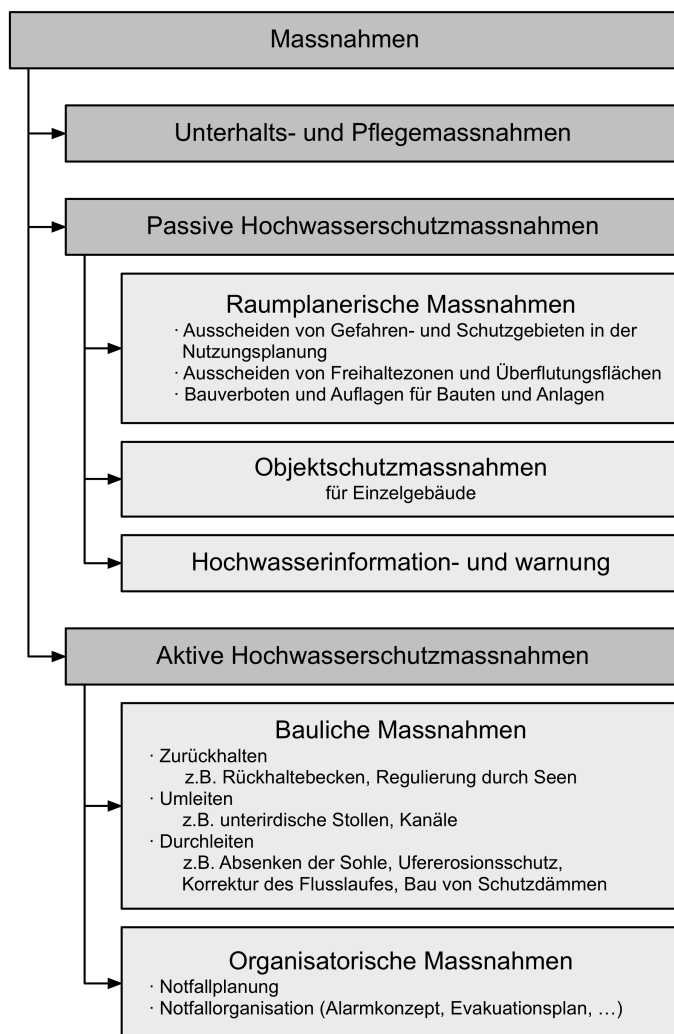


Abb. 335-1: Zu berücksichtigende Massnahmen für die Massnahmenplanung

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	335	Massnahmenplanung	Seite	2

Im Bundesgesetz über den Wasserbau (WBG) sind die Prioritäten eindeutig festgehalten:

Der Schutz vor Hochwasser soll in erster Linie durch den Unterhalt der Gewässer und durch raumplanerische Massnahmen gewährleistet werden!

Bauliche Massnahmen sollen nur umgesetzt werden, wenn durch fachgerechten Unterhalt und raumplanerische Massnahmen keine ausreichende Reduktion der Risiken erreicht werden kann.

### Verhalten bei Überlast

Bei der Massnahmenplanung muss auch mit dem „Undenkbaren“ gerechnet werden. Die Beurteilung des Verhaltens einer Schutzbaute bei Überlast kann sich entweder auf die Systemsicherheit oder auf einzelne Werke beziehen.



- **Systemsicherheit bei Überlast**

- Verminderung der verbleibenden Risiken bei Überlast durch Abstimmung von baulichen, raumplanerischen und organisatorischen Massnahmen in einem Schutzkonzept.
- Ausscheiden von Überflutungsflächen an Stellen, an denen die Wassermengen bei Überlast nur geringe Schäden anrichten können.

- **Verhalten einzelner Bauwerke bei Überlast**

- Schutzbauten müssen robust sein und sich «gutmütig» verhalten, d.h. bei Überlastung dürfen sie nicht kollapsartig versagen und dadurch zu einem unkontrollierten sprunghaften Anwachsen der Schäden führen.
- Bauliche Massnahmen dürfen bei Überlastung keine zusätzliche Gefährdung darstellen.
- Im Überlastfall muss das Wasser möglichst kontrolliert – z.B. durch Überflutungsflächen und Abflusskorridore – abfliessen können.

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	335	Massnahmenplanung	Seite	3

## Notfallplanung

Die Überlegungen zum Verhalten bei Überlast einer Schutzbaute bilden die Grundlage für die Notfallplanung sowie die Einsatzplanungen der lokalen Einsatzkräfte im Ereignisfall. Durch eine Notfallplanung und Notfallorganisation lässt sich das verbleibende Restrisiko auf ein akzeptables Mass reduzieren. Die Hauptverantwortung für die Notfallplanung liegt bei den Gemeinden.

Eine Notfallplanung bietet im Ereignisfall die notwendigen Führungs- und Einsatzgrundlagen zum verhältnismässigen Agieren und Reagieren auf die Geschehnisse. Informationen (z.B. auf der Gemeinsamen Informationsplattform Naturgefahren GIN) und Schulungen der Betroffenen und Beteiligten (z.B. lokale Naturgefahrenberater) ermöglichen im Ernstfall ein rasches und gezieltes Handeln. Die Notfallplanung sichert einerseits die Qualität der getroffenen Massnahmen, andererseits sorgt sie dafür, dass die gemeindeübergreifende Zusammenarbeit funktioniert.



## Ökologie

Gemäss Art. 4 Abs. 2 WBG und Art. 37 Abs. 2 GSchG ist bei Eingriffen in das Gewässer dessen natürlicher Verlauf möglichst beizubehalten oder wiederherzustellen. Gewässer und Gewässerraum müssen so gestaltet werden, dass sie einer vielfältigen Tier- und Pflanzenwelt als Lebensraum dienen können, die Wechselwirkungen zwischen ober- und unterirdischem Gewässer weitgehend erhalten bleiben und eine standortgerechte Ufervegetation gedeihen kann.

Das bedeutet, dass bei der Planung von Hochwasserschutzmassnahmen immer auch der ökologische Handlungsbedarf resp. das ökologische Potenzial zu berücksichtigen sind. Bestehen keine ökologischen Defizite, sollen ökologische Werte und natürliche Lebensräume erhalten werden.



### Grundlagentipp

- Hochwasserschutz an Fliessgewässern [A2]
- Warnung vor Naturgefahren, Massnahmen des Kantons zur Verbesserung von Warnung und Alarmierung, 2013 [A15]
- Leitfaden Notfallplanung Kanton Bern, 2016 [A17]

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	336	Gewässerraum	Seite	1

## Nachhaltige Gewässerpolitik

Die Gewässerschutzpolitik des Bundes hat zum Ziel, die natürlichen Funktionen verbauter, korrigierte, überdeckter oder eingedolter Gewässer wiederherzustellen. Dafür muss ein ausreichender Raum in den Schutz der Gewässer miteinbezogen werden. Der Gewässerraum ist heute gesetzlich geregelt. Dies ermöglicht eine Sicherung des Raumbedarfs der Gewässer, um ihre natürlichen Funktionen, den Schutz vor Hochwasser und die Gewässernutzung zu gewährleisten.

Das Gewässerschutzgesetz (GSchG) und die Gewässerschutzverordnung (GSchV) verpflichten die Kantone, bis Ende 2018 entlang ihrer Gewässer die Gewässerräume auszuscheiden beziehungsweise anzupassen. Gemäss Art 5b WBG des Kantons Bern sind die Gemeinden für die Festlegung des Gewässerraums zuständig. Es ist ihre Aufgabe, die Vorschriften zur Ausscheidung des Gewässerraums in der Ortsplanung zweckmässig umzusetzen. Auch im Rahmen von Wasserbauprojekten muss ein Gewässerraum definiert werden. Dieser muss aber nicht zwingend mit dem auf Gemeindeebene raumplanerisch sichergestellten Gewässerraum übereinstimmen. Das Vorgehen zur Festlegung des Gewässerraums ist in der Gewässerschutzverordnung GSchV geregelt.



## Begriffe und Definitionen

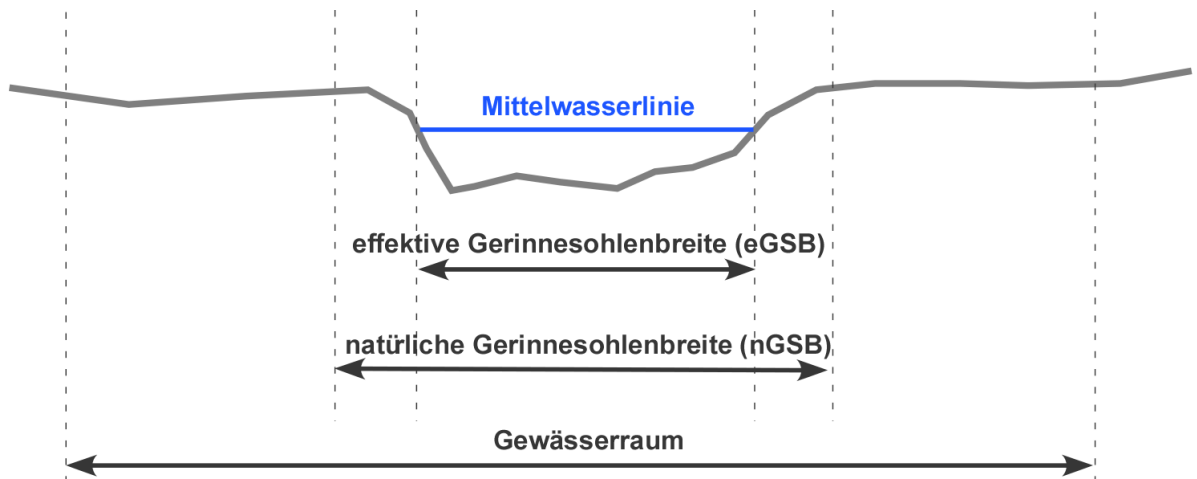


Abb. 336-1: Visualisierung der Begriffe

- Die Mittelwasserlinie entspricht dem mittleren jährlichen Wasserstand und ist an der Böschung in der Regel als Übergang zwischen einem Bereich mit und ohne mehrjähriger Vegetation erkennbar.
- Die effektive Gerinnesohlenbreite (eGSB) wird an der Mittelwasserlinie gemessen und ist in der Regel vegetationsfrei, da dieser Bereich durch ständig fließendes Wasser oder Hochwasser umgelagert wird.



Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	336	Gewässerraum	Seite	2

- Die meisten Gewässer weisen verbaute und teilweise eingeeengte Gerinne auf. Die natürliche Gerinnesohlenbreite (nGSB) entspricht der Breite des Gewässers im natürlichen Zustand.
- Durch den Gewässerraum nach GSchG/GSchV wird der minimal erforderliche Raumbedarf eines Gewässers definiert, der notwendig ist, damit dieses seine Funktionen erfüllen kann.

### Berechnung der natürlichen Gerinnesohlenbreite (nGSB)

Die nGSB wird aus der eGSB mit einem Faktor berechnet (Tab. 336-1). Der Zustand des Fliessgewässers wird in eine von vier Klassen eingeteilt (vgl. Tab. 336-1). Jeder Klasse ist ein Faktor zugeteilt.

Klasse	Breitenvariabilität	Zustand des Fliessgewässers	Faktor
Klasse 1	grosse Breitenvariabilität	natürliche/naturnahe: unverbaute Gewässer mit wechselnder, dynamischer Sohlenbreite	<b>x 1</b>
Klasse 2	eingeschränkte Breitenvariabilität	wenig beeinträchtigt: teilweise begradigtes Ufer mit nur kleinen Ausbuchtungen, punktuell verbaut, schmale Streifen mit Ufervegetation vorhanden	<b>x 1.5</b>
Klassen 3 und 4	fehlende Breitenvariabilität	stark beeinträchtigt, naturfremd, künstlich: begradigte bis vollständig verbaute Gerinne	<b>x 2</b>

Tab. 336-1: Faktoren für die Ermittlung der natürlichen Gerinnesohlenbreite (nGSB) von Fliessgewässern


Die berechneten nGSB können durch detaillierte Untersuchungen anhand alter Karten oder mithilfe der Regime-Theorie verifiziert und allenfalls angepasst werden. Als zusätzliche Grundlage für die Bestimmung der nGSB kann ausserdem die Karte „Gerechnete natürliche Gewässerbite im Kanton Bern“ des Geoportals des Kantons Bern (vgl. [A14]) beigezogen werden.

### Festlegung des Gewässerraums

Als Berechnungsgrundlage für die Bestimmung der minimalen Gewässerraumbreite wird bei Fliessgewässern deren natürliche Gerinnesohlenbreite (nGSB) verwendet. Es wird zwischen folgenden zwei Schlüsselkurven unterschieden:

- **Biodiversitätskurve: Gebiete mit gewässerbezogenen Schutzziele**  
Die Werte der Biodiversitätskurve gelten für Gebiete, in denen die Förderung der Biodiversität vorrangig ist. Artikel 41a Abs. 1 GSchV nennt hierzu Biotope von nationaler Bedeutung, kantonale Naturschutzgebiete, Moorlandschaften von besonderer Schönheit und von nationaler Bedeutung, Wasser- und Zugvogelreservate von internationaler oder nationaler Bedeutung sowie



Tiefbauamt		 <b>Stadt Bern</b> Direktion für Tiefbau Verkehr und Stadtgrün	
Datum: 08.01.2018	Projektierung		
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>	
	336	Gewässerraum	Seite 3

Landschaften von nationaler Bedeutung und kantonale Landschaftsschutzgebiete mit gewässerbezogenen Schutzziele.

natürliche Gerinnesohlenbreite (nGSB)	Gewässerraumbreite
nGSB < 1 m	11 m
1 m ≤ nGSB ≤ 5 m	6 x nGSB + 5 m
nGSB > 5 m	nGSB + 30 m

Tab. 336-2: Bestimmung des Gewässerraums gemäss Biodiversitätskurve, nGSB = natürliche Gerinnesohlenbreite

### Hochwasserkurve: Gewässerraum in übrigen Gebieten

In den übrigen Gebieten kommt die Hochwasserkurve zum Tragen.

natürliche Gerinnesohlenbreite (nGSB)	Gewässerraumbreite
nGSB < 2 m	11 m
2 m ≤ nGSB ≤ 15 m	2.5 x nGSB + 7 m
nGSB > 15 m	eGSB + 30 m (min. 45 m)

Tab. 336-3: Bestimmung des Gewässerraums gemäss Hochwasserkurve, nGSB = natürliche Gerinnesohlenbreite, eGSB = effektive Gerinnesohlenbreite

Gemäss Art. 41a Abs. 3 und Art. 41b Abs. 2 GSchV ist der Gewässerraum zu erhöhen, wenn dies zur Gewährleistung des Hochwasserschutzes oder des erforderlichen Raums bei Revitalisierungen erforderlich ist, sowie bei überwiegenden Interessen des Natur- und Landschaftsschutzes oder der Gewässernutzung. Bei Revitalisierungsprojekten oder Hochwasserschutzprojekten mit Überbreite sind für die Bestimmung des Gewässerraums häufig separate Fachgutachten zu erarbeiten. Bei grossen Fließgewässern ist im Einzelfall der Gewässerraum unter Berücksichtigung der Sicherung der natürlichen Funktionen der Gewässer, des Schutzes vor Hochwasser und der Gewässernutzung zu ermitteln.

In dicht überbauten Gebieten kann der Gewässerraum den baulichen Gegebenheiten angepasst (reduziert) werden, soweit der Hochwasserschutz gewährleistet ist.

### Eingedolte Gewässer

Im Siedlungsgebiet ist der Gewässerraum bei eingedolten Gewässern in der Regel auszuscheiden. Ausserhalb des Siedlungsgebiet kann gemäss Art. 41a GSchV bei eingedolten Gewässern, soweit keine überwiegenden Interessen entgegenstehen, auf die Festlegung des Gewässerraums verzichtet werden. Überwiegende Interessen, die eine Festlegung erfordern, sind namentlich Hochwasserschutz- oder Revitalisierungsprojekte, Zugänglichkeit für den baulichen Unterhalt, Interessen des Naturschutzes oder Vernetzungsvorhaben.

Die Festlegung des Gewässerraums auf dem ganzen Gemeindegebiet der Stadt Bern ist zurzeit in Arbeit.

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	336	Gewässerraum	Seite	4

## Bauen im Gewässerraum

Der Gewässerraum soll grundsätzlich von Bauten und Anlagen freigehalten werden. Im Gewässerraum sind daher nur standortgebundene und im öffentlichen Interesse liegende Bauten und Anlagen wie zum Beispiel Fuss- oder Wanderwege, Wasserkraftwerke, Brücken oder Hochwasserschutzbauten zulässig. In dicht überbauten Gebieten können für zonenkonforme Anlagen Ausnahmen bewilligt werden, sofern keine überwiegenden Interessen entgegenstehen. Bauvorhaben im Gewässerraum sind immer bewilligungspflichtig. Rechtmässig bewilligte Bauten und Anlagen, die sich bei der Festlegung des Gewässerraums bereits innerhalb desselben befinden, geniessen Besitzstandsgarantie.

## Landwirtschaftliche Bewirtschaftung des Gewässerraums

Der Gewässerraum darf generell nur extensiv genutzt werden. Im Gewässerraum dürfen keine Dünger oder Pflanzenschutzmittel ausgebracht werden. Erlaubt ist die landwirtschaftliche Nutzung als Uferwiese, extensiv genutzte Wiese, Streuefläche, Hecke, Feld- und Ufergehölz, extensiv genutzte Weide oder Waldweide. Die vorgegebenen Nutzungseinschränkungen innerhalb des Gewässerraums werden mit der jeweiligen Ortsplanung und nicht im Rahmen eines Wasserbauprojekts umgesetzt.



Fruchtfolgefleichen (FFF) innerhalb des Gewässerraums müssen separat ausgewiesen werden. Sie dürfen weiterhin an den kantonalen Mindestumfang der FFF angerechnet werden, dürfen aber nur noch extensiv bewirtschaftet werden.

## Gestaltung des Gewässerraums

Gemäss GSchG muss der Gewässerraum so gestaltet werden, dass er einer vielfältigen Tier- und Pflanzenwelt als Lebensraum dient, die Wechselwirkungen zwischen ober- und unterirdischen Gewässern weitgehend erhalten bleiben und eine standortgerechte Ufervegetation gedeihen kann. Die Gestaltung des Gewässerraums im Rahmen eines Wasserbauprojekts ist mit der Abteilung für Naturförderung (ANF) des Amtes für Landwirtschaft und Natur abzusprechen.



### Grundlagentipp

- Arbeitshilfe Gewässerraum [A4]
- Praxishilfe zur Festlegung von natürlichen Gewässerbreiten im Kanton Bern [A14]
- Hochwasserschutz an Fliessgewässern [A2]

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	337	Kosten-/Nutzenbetrachtung	Seite	1

Jedes Massnahmenkonzept ist kritisch auf seine technische, ökonomische und ökologische Verhältnismässigkeit zu prüfen. Ist das beurteilte Projekt unverhältnismässig, so sind die Nutzungen beziehungsweise die Schutzziele zu überdenken. Wenn die Massnahmen verhältnismässig sind, wird ein Ausführungsprojekt erstellt.

### Verhältnismässigkeit

Grundsätzlich hat jede Massnahme in Rahmen des Hochwasserschutzes folgende Bedingungen zu erfüllen:

- sie muss das angestrebte Ziel erreichen,
- sie soll mit minimalen Eingriffen und Kosten verbunden sein,
- zwischen dem angestrebten Ziel und dem Eingriff in geschützte Rechtsgüter (zum Beispiel Privateigentum) muss ein vernünftiges Verhältnis bestehen.

- **Kosten**

Projekte zum Hochwasserschutz müssen wirtschaftlich und zweckmässig sein. Nötig ist demnach eine Abwägung zwischen den Kosten für die Schutzmassnahmen und dem Schadenerwartungswert. Für unwirtschaftliche oder unzweckmässige Hochwasserschutzprojekte besteht kein Anspruch auf Abgeltungen oder Finanzhilfen. Wenn bei einem Projekt auch Interessen von Dritten (z.B. Bau Werkleitungen) berücksichtigt werden, so sind die Kosten unter den Beteiligten aufzuteilen.

- **Nutzen**

Der Nutzen einer Massnahme entspricht der Risikoreduktion, welche durch die Massnahme erzielt werden kann. Der Nutzen beinhaltet monetarisierte Risiken von Personen und Sachwerten und wird in Fr. pro Jahr ausgedrückt.

- **Ökologische Ansprüche**

Die Verhältnismässigkeit ist auch bei Ansprüchen zu wahren, die aus Sicht von Natur und Landschaft gestellt werden. Die Massnahmen werden so ausgestaltet, dass mit den zur Verfügung stehenden Mitteln der grösstmögliche ökologische Nutzen erzielt werden kann.

- **Private Interessen**

Wasserbauliche Bedürfnisse und private Interessen stehen häufig nicht im Einklang miteinander. Eigentümerpositionen treten in den Hintergrund, sobald ein ausreichendes öffentliches Interesse besteht. Die Kantone haben daher das Recht, im Interesse des Hochwasserschutzes Enteignungen vorzunehmen. Für die betroffenen Privaten besteht andererseits die Möglichkeit, sich für ihre Anliegen in den dafür vorgesehenen Verfahren der Kantone und des Bundes einzusetzen.



Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	337	Kosten-/Nutzenbetrachtung	Seite	2

### Herleitung der jährlichen Kosten

Für die Berechnung der Projektkosten müssen zu den Investitionskosten die periodisch anfallenden Unterhaltskosten berücksichtigt werden. Die jährlichen Kosten können mit dem vom Bund zur Verfügung gestellten Tool EconoMe bzw. EconoMe Light berechnet werden.

### Nutzen-/Kostenverhältnis

Das Nutzen/Kosten-Verhältnis ist ein Mass für die Wirtschaftlichkeit der Investition. Massnahmen bzw. Massnahmenkombinationen, deren Quotient aus Nutzen zu Kosten  $\geq 1$  ist, sind als kostenwirksam einzustufen. Detaillierte Informationen zur Berechnung des Nutzen-/Kostenverhältnisses können dem EconoMe Handbuch entnommen werden [B4]. Grundsätzlich gilt als Kriterium der Projektwirksamkeit:  $NK > 1$ .



#### Grundlagentipp

- Handbuch/Dokumentation EconoMe 4.0, Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit von Schutzmassnahmen gegen Naturgefahren [B4]
  - Informationen unter [www.econome.ch](http://www.econome.ch)
- Grundlagen zum Risikomanagement bei Naturgefahren [B5]

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>330</b>	<b>Defizitanalyse/Massnahmenplanung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	338	Geschieberückhalt / Materialbewirtschaftungskonzept	Seite	1

### Sachplan Abbau, Deponie, Transport (ADT)

Die Unwetter vom August 2005 führten vor Augen, dass die Entsorgung der Geschiebemengen vielerorts nicht (ausreichend) geplant war. Der Aufwand, kurzfristig geeignete Ablagerungsstellen zu finden, war enorm und musste teilweise mit „Notrecht“ durchgesetzt werden. Mit seinen neuen Vorgaben trägt der Sachplan ADT dieser Problematik Rechnung. Der Sachplan sieht vor, mittels eines Materialbewirtschaftungskonzepts (MBK) künftig bereits beim Bau eines bedeutenden Geschiebesammlers die sinnvolle Verwertung und Entsorgung des später anfallenden Materials aufzuzeigen (Grundsatz 16). Dabei ist das anfallende Material soweit möglich und sinnvoll weiterzuverwerten. Auch Gewässerrückgaben sind im Rahmen des MBK zu prüfen. Für den Anteil an nicht verwertbarem Material hat die Region Deponievolumen im Rahmen ihrer ordentlichen Richtplanung ADT vorzusehen.

Der Sachplan ADT ist behördenverbindlich und stützt sich auf den kantonalen Richtplan. Er dient als Grundlage für die Erarbeitung der regionalen Richtplanungen ADT.



### Materialbewirtschaftungskonzept (MBK)

Bei der Errichtung oder Vergrösserung eines bedeutenden Geschiebesammlers ist ein Materialbewirtschaftungskonzept Bestandteil des Wasserbauplans bzw. der Wasserbaubewilligung. Dieses ist mit der Region zu koordinieren und wird ihr spätestens im Bewilligungsverfahren durch das TBA zur Prüfung vorgelegt. Es wird dem Projektverfasser empfohlen, frühzeitig mit der Planungsregion resp. der Regionalkonferenz Kontakt aufnehmen. Das weitere Vorgehen wird je nach Projekt besprochen und festgelegt.

Die Entscheidung, ob ein geplanter Geschiebesammler respektive die darin potenziell anfallenden Geschiebemengen für die regionale Richtplanung ADT relevant sind, trifft das kantonale Tiefbauamt. Grundsätzlich ist ein Geschiebesammler für die regionale Richtplanung ADT von Bedeutung, wenn er eines der folgenden Kriterien erfüllt:

- Fassungsvermögen ab 3'000–5'000 m<sup>3</sup> oder
- starker jährlicher Geschiebeanfall von durchschnittlich > 1'000 m<sup>3</sup>

Die inhaltlichen Anforderungen an das MBK sind dem Kapitel zu den Inhalten des technischen Berichts zu entnehmen.



#### Grundlagentipp

- Kantonaler Sachplan Abbau, Deponie, Transporte (ADT) [I6]
- Die zuständigen Regionalkonferenzen resp. Planungsregionen sind im Internet auf der Seite der JGK (unter Gemeinden, Regionalkonferenzen) zu finden.

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>340</b>	<b>Nutzungsvereinbarung und Projektbasis</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 30.12.11	341	Allgemeines	Seite	1

Die Thematik orientiert sich am Normwesen der schweizerischen Normen-Vereinigung (SNV). Das darin enthaltene Dokument „Grundlagen der Projektierung von Tragwerken“ [SIA 260] ist Teil der Tragwerknormen des SIA. Die Norm stammt aus dem Bereich Hochbau und ist daher nicht direkt auf den Wasserbau anzuwenden, da hier nicht von Tragwerken im engeren Sinn gesprochen werden kann. Die Bauwerke erfüllen jedoch teilweise die Aufgaben von Tragwerken und können somit als solche betrachtet werden. Die baulichen Massnahmen im Wasserbau sind daher der SIA 260 unterstellt.

Es empfiehlt sich, für alle Projekte eine Nutzungsvereinbarung zu erstellen. Diese ist in Umfang und Inhalt der Projektgrösse anzupassen.

### Definitionen gemäss SIA 260



- **Nutzungsvereinbarung**  
Beschreibung der Nutzungs- und Schutzziele der Bauherrschaft sowie der grundlegenden Bedingungen, Anforderungen und Vorschriften für die Projektierung, Ausführung und Nutzung des Bauwerks.
- **Projektbasis**  
Fachbezogene Beschreibung der bauwerksspezifischen Umsetzung der Nutzungsvereinbarung.
- **Tragwerkskonzept**  
Projektbestimmende Grundidee hinsichtlich des Tragwerks.



#### **Grundlagentipp**

- Grundlagen der Projektierung von Tragwerken [SIA 260]

### Zweck der Nutzungsvereinbarung

Für einzelne **Bauwerke** (z.B. Geschiebesperren, Staumauern, etc.) sowie für Gesamtprojekte ist es sinnvoll, zu Beginn der Projektierung die Nutzungsanforderungen in Form einer **Nutzungsvereinbarung** festzuschreiben. Die Nutzungsvereinbarung ist eine Vereinbarung zwischen dem Bauherrn und dem projektierenden Ingenieur über die Nutzungsanforderungen. Dieses Dokument ist verbindlich und bildet die Grundlage für die Projektierung.

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>340</b>	<b>Nutzungsvereinbarung und Projektbasis</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 30.12.11	341	Allgemeines	Seite	2

## Projektbasis

Die sich aus dem Entwurf ergebenden technischen Anforderungen für die weitere Projektierung, Ausführung, Nutzung und Erhaltung sind in der **Projektbasis** festzuhalten.

## Nutzungsvereinbarung und Projektbasis im Vergleich

In folgender Tabelle ist das Konzept von Nutzungsvereinbarung und Projektbasis im Vergleich dargestellt:

Nutzungsvereinbarung	Projektbasis
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stufe Bauherrschaft</li> <li>- übergeordnete, bauwerkspezifische Festlegungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stufe Projektverfasser</li> <li>- ingenieurtechnische, tragwerkspezifische Festlegungen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dialog Bauherr – Projektverfasser</li> <li>- es sind alle Entscheide festzuhalten, die von den Projektverfassenden nicht allein verantwortet werden können</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen und Anforderungen für die Projektierung, Ausführung, Nutzung und Erhaltung</li> <li>- = Umsetzung der Nutzungsvereinbarung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teil des Vorprojekts, sollte später möglichst nicht mehr geändert werden</li> <li>- unterschrieben von Bauherr und Projektverfasser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teil des Vorprojekts, später sukzessive zu ergänzen</li> <li>- unterschrieben nur von Projektverfasser</li> </ul>



Tab. 341-1: Nutzungsvereinbarung und Projektbasis im Vergleich



Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung		
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>340</b>	<b>Nutzungsvereinbarung und Projektbasis</b>	
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 30.12.11	341	Allgemeines	Seite 3

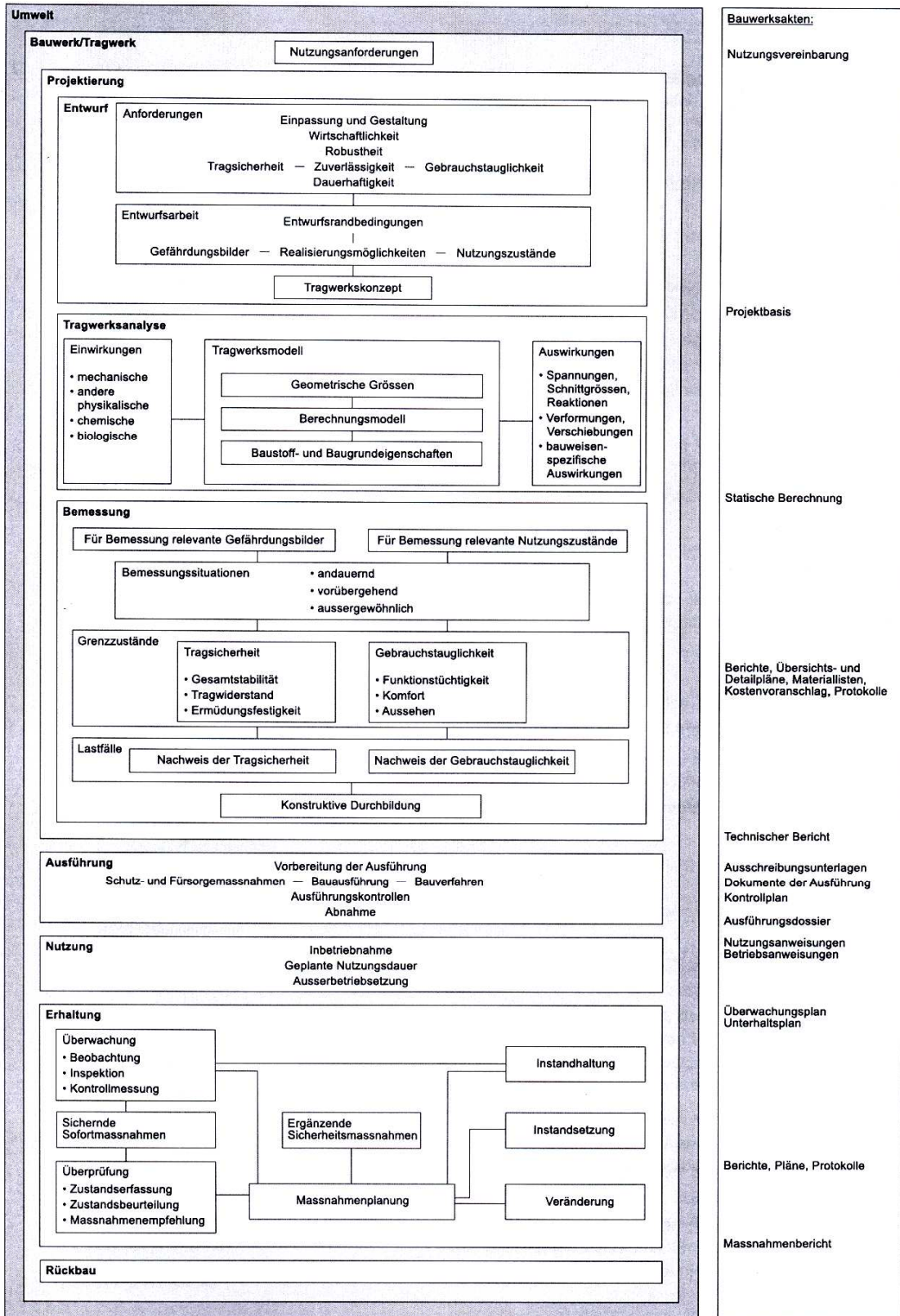


Abb. 341-1: Beziehungen zwischen verschiedenen Projektierungselementen und erforderliche Bauwerksakten aus SIA 260

Tiefbauamt		 <b>Stadt Bern</b> Direktion für Tiefbau Verkehr und Stadtgrün		
Datum: 08.01.2018	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>340</b>	<b>Nutzungsvereinbarung und Projektbasis</b>		
	342	Inhalte Nutzungsvereinbarung	Seite	1

Gemäss SIA 260 enthält die Nutzungsvereinbarung nur Elemente, die für den Bauherrn von Bedeutung sind, insbesondere:

- Nutzungsziele
- Anforderungen Umfeld und Dritte (Verkehrsführung während der Bauzeit, Nutzungsansprüche Dritter, etc.)
- Bedürfnisse des Betriebs und des Unterhalts (nur die Anforderungen, nicht die Massnahmen)
- besondere Vorgaben der Bauherrschaft (Formkonzept, Nutzungsänderungen, Termine, etc.)
- Schutzziele und Sonderrisiken (Erdbeben, akzeptierte Risiken, etc.)
- normenbezogene Bestimmungen (Entscheide der Bauherrschaft bezüglich Normenbestimmungen, Abweichungen von den Normen, etc.)
- Regelung über den Unterhalt der Ufermauern (bis Mittelwasserlinie Unterhalt Stadt, Rest privat)

Die Schutzziele und der Schutzgrad sind aufgrund einer Risikobewertung festzulegen.

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>340</b>	<b>Nutzungsvereinbarung und Projektbasis</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert:	342	Inhalte Nutzungsvereinbarung	Seite	2

Folgende Checkliste zeigt einen Vorschlag zum Aufbau des Dossiers einer Nutzungsvereinbarung:

<b>Checkliste Dossier Nutzungsvereinbarung</b>	
<b>Änderungsverzeichnis</b>	
<b>Allgemeine Ziele für die Nutzung</b>	
<b>Abgrenzung</b>	kurze Beschreibung der Bauwerke, welche in Teil der Nutzungsvereinbarung sind Definition von Bauwerken, welche nicht Teil der Nutzungsvereinbarung sind
<b>Schutzziele und Sonderrisiken</b>	Dimensionsereignisse Verhalten der Bauwerke im Überlastfall Restrisiken Gefahrengebiete im Überlastfall
<b>Nutzungsanforderungen</b>	Anforderungen für den Hochwasserschutz Unterhalt und Bewirtschaftung der Bauwerke Nebennutzung Regelungen für die zukünftige Planung Nutzungsdauer der Bauwerke
<b>Örtliche Gegebenheiten</b>	Topografie – Übersichtspläne – Geländemodell – ... Geologie und Hydrogeologie/Geotechnik – geologische Verhältnisse – hydrogeologische Charakteristik – ... Hydrologie – Einzugsgebiet (Fläche, höchster u. tiefster Punkt, Nutzung, Bodenbedeckung, ...) – Gletscherflächen – Quantifizierung der Hochwasser ( <i>HQ<sub>100</sub></i> , <i>HQ<sub>300</sub></i> , <i>EHQ</i> ) – ... Geschiebe – Prozesse – Quantifizierung der Geschiebevolumina – ... Umwelt – Kriterien und Überlegungen hinsichtlich Landschafts-, Umwelt- und Naturschutz – Verwendung von Baustoffen vor Ort – ...
<b>Beschreibung der Bauwerke</b>	Beschreibung der Bauwerke – Auslegunggrundlagen (Kenndaten, Dimensionierung, Bemessungskriterien, ...) – Betrieb – Unterhalt – Ausführung
<b>Grundlagen</b>	– projektspezifische Grundlagen – allgemeine Grundlagen
<b>Genehmigung</b>	– Unterschriften von Bauherr und Projektverfasser
<b>Anhang mit Planbeilagen</b>	



Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>340</b>	<b>Nutzungsvereinbarung und Projektbasis</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert:	343	Inhalte Projektbasis	Seite	1

Gemäss SIA 260 umschreibt die Projektbasis folgendes:

- die geplante Nutzungsdauer
- die betrachteten Nutzungszustände
- die betrachteten Gefährdungsbilder
- die Anforderungen an Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit sowie die zu deren Gewährleistung vorgesehenen Massnahmen inklusive Verantwortlichkeiten, Abläufen, Kontrollen und Korrekturmechanismen
- die angenommenen Baugrundverhältnisse
- die wesentlichen Annahmen für die Tragwerks- und Berechnungsmodelle
- die akzeptierten Risiken
- weitere projektrelevante Bedingungen

Die Projektbasis enthält alle zur Projektierung notwendigen technischen Anforderungen. Umfang und Inhalt sind auf die Bedeutung und die Gefährdung des Bauwerks sowie auf dessen Risiken für die Umwelt abzustimmen.



Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>340</b>	<b>Nutzungsvereinbarung und Projektbasis</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert:	343	Inhalte Projektbasis	Seite	2

Folgende Checkliste zeigt einen Vorschlag zum Aufbau eines Dossiers zur Projektbasis:

<b>Checkliste Dossier Projektbasis</b>	
<b>Anderungsverzeichnis</b>	
<b>Allgemeines</b>	
<b>Nutzungsdauer</b>	
<b>Tragwerkskonzept</b>	Tragsystem Technische Daten Baustoffe Konstruktionsdetails ...
<b>Bauverfahren</b>	
<b>Einwirkungen</b>	Bauzustand Betriebszustand verkehrsbezogene Ausrüstung charakteristische Werte der Einwirkungen ...
<b>Bemessungssituationen</b>	Gefährdungsbilder Nutzungszustände ...
<b>Massnahmen zur Gewährleistung der Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit</b>	Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit, Dauerhaftigkeit spezielle Gefährdungen Bauzustand Ausführung ...
<b>akzeptierte Risiken</b>	
<b>Baugrundverhältnisse</b>	Allgemeines Grundwasser Bodenkennwerte ...
<b>weitere projektrelevante Bedingungen</b>	
<b>Grundlagen</b>	projektspezifische Grundlagen Normen und Empfehlungen VSS-Normen SBB-Vorschriften Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG) Bundesamt für Umwelt (BAFU) Vorschriften/Richtlinien Kanton Bern geotechnische Unterlagen andere Richtlinien EDV-Programme ...
<b>Anhang mit Planbeilagen</b>	



Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>350</b>	<b>Umweltverträglichkeitsprüfung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 30.12.11	351	Zweck und Grundlagen	Seite	1

Im Rahmen einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) wird auf der Grundlage eines Umweltverträglichkeitsberichts (UVB) beurteilt, ob ein Wasserbauprojekt den bestehenden **Umweltschutzvorschriften** entspricht. Das Ergebnis der Beurteilung durch die zuständigen Umweltfachstellen bildet die Grundlage für die Genehmigung des Wasserbauprojekts. Zunächst muss die Bauherrschaft klären, ob das Vorhaben UVP-pflichtig ist oder nicht.

- **Rechtliche Grundlagen:**

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) [SR 814.01]
- Bundesverordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) [SR 814.011]
- Kantonale Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (KUVPV) [BSG 820.111]

- **Allgemeine Grundlagen:**

- Handbuch Umweltverträglichkeitsprüfung des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) [L1]



#### **Grundlagentipp**

- Merkblätter zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) [L2]
  - download unter [www.bve.be.ch](http://www.bve.be.ch) / Umwelt / Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) / Richtlinien & Merkblätter
- UVP-Pflicht bei Änderung bestehender UVP-pflichtiger Anlagen (Rechtsgutachten), AUE [L3]
  - download unter [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) / Themen / UVP / Publikationen
- Handbuch Umweltverträglichkeitsprüfung [L1]
  - download unter [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) / Themen / UVP / Publikationen

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>350</b>	<b>Umweltverträglichkeitsprüfung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 30.12.11	352	Massnahme UVP-pflichtig?	Seite	1

## UVP-Pflicht bei neuen Anlagen

Die Bundesgesetzgebung legt im Anhang zur UVPV [SR 814.011] abschliessend fest, für welche wasserbaulichen Massnahmen eine Umweltverträglichkeitsprüfung erforderlich ist. Die Kantone bestimmen das massgebliche Verfahren und die Leitbehörde.

Objekttyp gemäss Anhang UVPV	Massgebliches Verfahren gemäss Anhang KUVPV	Leitbehörde gemäss Anhang KUVPV
Nr. 30.1 Werke zur Regulierung des Wasserstandes oder des Abflusses von natürlichen Seen von mehr als 3 km <sup>2</sup> mittlerer Seeoberfläche einschliesslich Betriebsvorschriften	Errichtung: Wasserbaubewilligung (Wasserbaugesetz, [BSG 751.11]) Betriebsvorschriften: Genehmigung des Regulierreglements	Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion, Regierungsrat
Nr. 30.2 Wasserbauliche Massnahmen wie: Verbauungen, Eindämmungen, Korrekturen, Geschiebe- und Hochwasserrückhalteanlagen im Kostenvoranschlag von mehr als <b>10 Millionen Franken</b>	Genehmigung des Wasserbauplans der Gemeinde oder Schwellenkorporation bzw. Erlass des kantonalen Wasserbauplans (Wasserbaugesetz, [BSG 751.11]) sofern kein Wasserbauplan erlassen wird: Wasserbaubewilligung (Wasserbaugesetz, [BSG 751.11])	Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion, Tiefbauamt
Nr. 30.3 Schüttungen in Seen von mehr als 10'000 m <sup>3</sup>	Baubewilligungsverfahren (Baugesetz, [BSG 721.0])	Baubewilligungsbehörde
Nr. 30.4 Ausbeutung von Kies, Sand und anderem Material aus Gewässern von mehr als 50'000 m <sup>3</sup> pro Jahr (ohne einmalige Entnahme aus Gründen der Hochwassersicherheit)	Wasserbaupolizeiliches Konzessions- oder Bewilligungsverfahren (Wasserbaugesetz, [BSG 751.11])	Tiefbauamt oder die für die Wassernutzung zuständige Behörde

Tab. 352-1: UVP-pflichtige Massnahmen im Wasserbau gemäss Anhang UVPV [SR 814.011] und Anhang KUVPV [BSG 820.111]

## UVP-Pflicht bei der Änderung bestehender Anlagen

Die UVP-Pflicht gilt auch für Änderungen an bestehenden Anlagen, die im Anhang zur UVPV aufgeführt sind (vgl. Tab. 352-1). Es gilt dabei gemäss Artikel 2 UVPV zwischen zwei Fällen zu unterscheiden:

- **Fall 1: Änderung einer bestehenden UVP-pflichtigen Anlage**

Änderungen an UVP-pflichtigen Anlagen sind UVP-pflichtig, wenn sie wesentliche Umbauten, Erweiterungen oder Betriebsänderungen beinhalten. Eine Änderung ist wesentlich, wenn sie zu einer Zunahme der Umweltbelastungen führen könnte. Auch bei Sanierungen ist die UVP-Pflicht nach diesen Grundsätzen festzulegen.

- **Fall 2: Änderung einer bestehenden, nicht UVP-pflichtigen Anlage**

Es ist grundsätzlich eine UVP durchzuführen, wenn die Anlage durch die Änderung zu einer UVP-pflichtigen Anlage gemäss Anhang der UVPV wird. Die UVP bezieht sich somit auf die ganze Anlage und nicht nur auf die realisierten Änderungen.



Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>350</b>	<b>Umweltverträglichkeitsprüfung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 30.12.11	352	Massnahme UVP-pflichtig?	Seite	2

Es ist nicht immer einfach festzustellen, ob eine Änderung wesentlich und damit UVP-pflichtig ist. Im Zweifelsfalle wird empfohlen, den Sachverhalt frühzeitig mit der kantonalen UVP-Fachstelle AUE zu besprechen.



#### **Grundlagentipp**

- UVP-Pflicht bei Änderung bestehender UVP-pflichtiger Anlagen (Rechtsgutachten), [L3]  
→ download unter [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) / Themen / UVP / Publikationen

#### **Umweltrecht einhalten**

Auch wasserbauliche Massnahmen, die nicht UVP-pflichtig sind, müssen die eidgenössischen und kantonalen Umweltschutzvorschriften einhalten. Unter Umständen ist es angezeigt, diesen Nachweis ausserhalb einer formellen UVP mittels eines Umweltberichts zu erbringen.





Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung		
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>350</b>	<b>Umweltverträglichkeitsprüfung</b>	
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 30.12.11	353	Ablauf und Zuständigkeiten	Seite 1

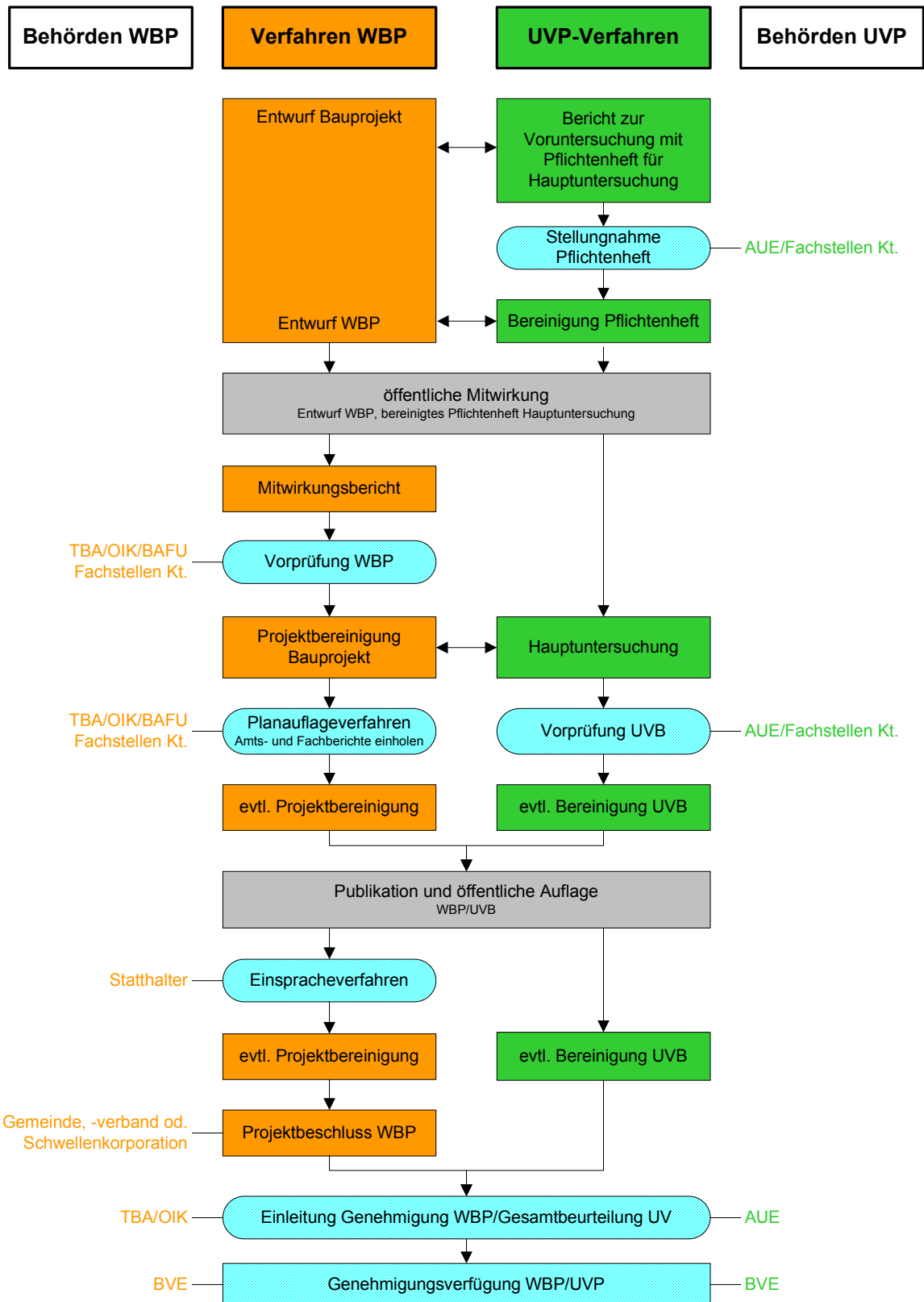


Abb. 353-1: Ablauf einer UVP, Quelle: AUE (UVP-Merkblatt M-UVP-1 [L2]) mit Angabe der parallelen Phasen im Wasserbauplanverfahren

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>350</b>	<b>Umweltverträglichkeitsprüfung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 30.12.11	353	Ablauf und Zuständigkeiten	Seite	2

### Die Bauherrschaft als Gesuchstellerin hat folgende Aufgaben:

- Zuerst muss der Gesuchsteller (Bauherrschaft) klären, ob das Vorhaben UVP-pflichtig ist oder nicht. Er konsultiert dazu den Anhang der UVPV (vgl. Blatt 352). Im Zweifelsfall bestimmt die zuständige Behörde nach Rücksprache mit der kantonalen UVP-Fachstelle AUE über die UVP-Pflicht einer Anlage.
- Der Gesuchsteller erarbeitet nach Art. 8 Abs. 1 UVPV eine Voruntersuchung, die aufzeigt, welche Auswirkungen der Anlage voraussichtlich auf die Umwelt entstehen können. Die Voruntersuchung beinhaltet ein Pflichtenheft, das aufzeigt, welche Umweltauswirkungen der Anlage im UVB untersucht werden müssen, und das die vorgesehenen Untersuchungsmethoden sowie den örtlichen und zeitlichen Rahmen für die Untersuchungen nennt. Er beachtet dabei die kantonalen und eidgenössischen Richtlinien (Art. 10 UVPV).
- Der Gesuchsteller legt der zuständigen Behörde Voruntersuchung und Pflichtenheft vor. Die betroffenen Umweltfachstellen nehmen zu den Unterlagen Stellung und beraten den Gesuchsteller (Art. 8 Abs. 2 UVPV).
- Werden in der Voruntersuchung die Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt und die Umweltschutzmassnahmen abschliessend ermittelt und dargestellt, so gilt nach Art. 8a Abs. 1 UVPV die Voruntersuchung als Umweltverträglichkeitsbericht (UVB). Wählt ein Gesuchsteller diesen direkten Weg, dann trägt er das Risiko, dass der UVB von den Umweltfachstellen als unvollständig oder mangelhaft zurückgewiesen wird.
- Aufgrund des (nötigenfalls ergänzten) Pflichtenhefts erarbeitet der Gesuchsteller den UVB. Dieser enthält die notwendigen Angaben zur Prüfung des Vorhabens nach den Vorschriften über den Schutz der Umwelt. Der UVB wird zusammen mit den übrigen Gesuchsunterlagen der zuständigen Behörde zur Einleitung des Genehmigungsverfahrens eingereicht.



Die zuständige Fachstelle für Umweltverträglichkeitsprüfungen im Kanton Bern ist das **Amt für Umweltkoordination und Energie** (AUE) der Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion (BVE). Im Rahmen einer UVP koordiniert sie die betroffenen Umweltfachstellen, fasst die jeweiligen Fach- und Amtsberichte in einer UVP-Gesamtbeurteilung zusammen und stellt der Leitbehörde Antrag (Art. 11 UVPV).

Die UVP-pflichtigen Wasserbauvorhaben gemäss Anhang UVPV sind alle in kantonaler Kompetenz. Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) ist nur bei Rodungen über 5'000 m<sup>2</sup> anzuhören. Weil allerdings Wasserbauprojekte in der Regel nur mit einer Subvention des Bundes verwirklicht werden können, muss die Leitbehörde vor ihrem Entscheid die eidgenössische Subventionsbehörde einbeziehen (Art. 22 UVPV).

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>350</b>	<b>Umweltverträglichkeitsprüfung</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 30.12.11	353	Ablauf und Zuständigkeiten	Seite	3



### Grundlagentipp

- Merkblätter zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) [L2]
  - download unter [www.bve.be.ch](http://www.bve.be.ch) / Umwelt / Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) / Richtlinien & Merkblätter
- Handbuch Umweltverträglichkeitsprüfung [L1]
  - download unter [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) / Themen / UVP / Publikationen



Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung		
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>360</b>	<b>Stauanlagenverordnung</b>	
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert:			Seite 1

Stauanlagen bergen ein grosses Gefahrenpotential. Ein Versagen kann Verluste von Menschenleben und enormen Sachschaden verursachen. Bei Einrichtungen zur Stauhaltung sollen daher gemäss Bundesgesetz über die Wasserbaupolizei notwendige Massnahmen getroffen werden, um die Gefahren und Schäden zu vermeiden, die infolge des Bestands der Einrichtungen oder ihres ungenügenden Unterhalts entstehen könnten.

## Definitionen

- **Stauanlagen**

Stauanlagen sind nach Art. 2 der Stauanlagenverordnung (StAV [SR 721.102]) Einrichtungen zum Aufstau oder zur Speicherung von Wasser oder Schlamm. **Als Stauanlagen gelten auch Bauwerke für den Rückhalt von Geschiebe, Eis und Schnee, sofern sie Wasser aufstauen können (Rückhaltebecken)!**

- **Stauhöhe**

Der obere Referenzpunkt der Stauhöhe entspricht dem Stauziel. Der untere Referenzpunkt wird durch den tiefsten Punkt des natürlichen Terrains oder durch den Niederwasserspiegel definiert.



- **Stauraum**

**Der für die Unterstellung massgebende Stauraum entspricht nicht zwingend dem Nutz- oder dem Totalvolumen.** Das massgebende Stauvolumen ist dasjenige, welches im Falle eines plötzlichen, totalen Bruchs der Talsperre bei normal gefülltem See entweichen kann. Es wird ermittelt aus dem Stauziel und dem tiefsten Punkt des natürlichen Terrains oder dem Niederwasserspiegel.

- **Besondere Gefährdung**

Eine besondere Gefahr ist gegeben, wenn im Fall eines plötzlichen Bruches des Absperrbauwerks mindestens ein Wohnraum oder Arbeitsraum, ein öffentliches Gebäude, ein öffentlicher Campingplatz oder ein stark benutzter Verkehrsweg (Nationalstrasse, Kantonsstrasse, Eisenbahnlinie) betroffen ist.

## Geltungsbereich

Folgende Stauanlagen sind der Verordnung über die Sicherheit der Stauanlagen (StAV) unterstellt:

- Anlagen mit einer Stauhöhe von mehr als 10 m
- Anlagen mit einem Stauraum von mehr als 50'000 m<sup>3</sup>, die eine Stauhöhe von über 5 m aufweisen.
- Anlagen mit geringerem Ausmass, sofern sie eine besondere Gefahr für Personen oder Sachen darstellen (Gefahrenkriterium wird durch Behörde abgeklärt).

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung		
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>360</b>	<b>Stauanlagenverordnung</b>	
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert:			Seite 2

Die StAV kommt nicht zur Anwendung, wenn vom Inhaber nachgewiesen wird, dass die Stauanlage keine besondere Gefahr für Personen und Sachen darstellt.

In jedem Fall ist es Sache der Aufsichtsbehörden von Bund oder Kanton zu entscheiden, ob eine Stauanlage der Stauanlagenverordnung zu unterstellen ist. Die zuständige Aufsichtsbehörde verfügt den betreffenden Entscheid gemäss der geltenden Gesetzgebung von Bund und Kantonen. Es empfiehlt sich, für die Prüfung der Unterstellung frühzeitig mit dem für die Umsetzung der Stauanlagenverordnung zuständigen Amt für Wasser und Abfall (AWA) Kontakt aufzunehmen.

### Zuständigkeit

Anlagen folgender Dimensionen unterstehen direkt der Aufsicht des Bundes:

- Stauhöhe von über 25 m
- Stauhöhe von über 15 m, wenn der Stauraum mindestens 50'000 m<sup>3</sup> beträgt
- Stauhöhe von über 10 m, wenn der Stauraum mindestens 100'000 m<sup>3</sup> beträgt
- Stauraum von über 500'000 m<sup>3</sup>

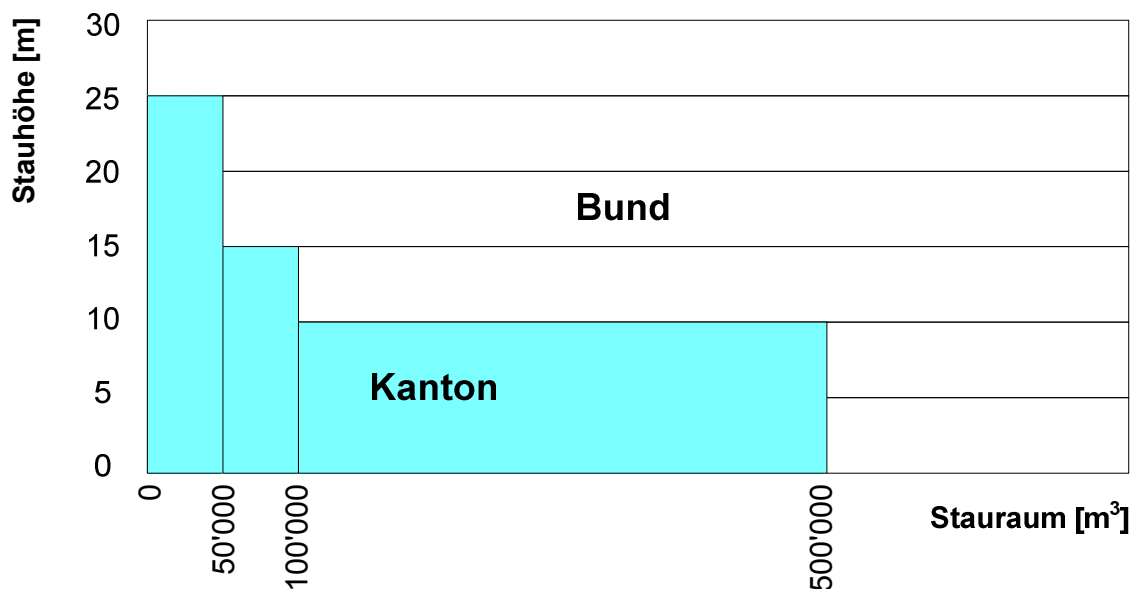


Abb. 360-1: Zuständige Aufsichtsbehörde nach Art. 21, StAV [SR 721.102]

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung		
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>360</b>	<b>Stauanlagenverordnung</b>	
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert:			Seite 3

## Genehmigung

Bauvorhaben und Umbauten von Stauanlagen und grösseren Nebenanlagen müssen der Aufsichtsbehörde vor Baubeginn innert nützlicher Frist zur Genehmigung vorgelegt werden. Aufgrund des vorgelegten Dossiers entscheidet die Aufsichtsbehörde, ob die Stauanlage den Bedingungen der StAV unterstellt werden muss. Der Bauherr muss folgende Unterlagen und Angaben liefern:

- **Inhalt des Dossiers zur Unterstellung unter die Aufsichtsbehörde**
  - Übersichtspläne des Projekts (Situationsplan, Schnitte, Aufrisse, besondere Details)
  - Sicherheits- und Nutzungsplan
  - Abmessungen des Bauwerks (Höhe, Kronenlänge, etc.)
  - Eigenschaften des Stauraums (Betriebsmodus, Betriebsstaukoten, Stauvolumen, Beziehung zwischen Stauhöhe und Wasserfläche bzw. Stauhöhe und Volumen)
  - Eine Überflutungskarte für den Fall eines Versagens des Bauwerks (mit Angaben zur Fliesszeit, zu den Fliessgeschwindigkeiten und den Abflusstiefen der Welle an charakteristischen Punkten)
- **Inhalt des zur Genehmigung einzureichenden Dossiers**
  - Beschreibung der Anlage und ihrer charakteristischen Angaben (unter anderem Funktion, Abmessungen, Betriebsmodus und Daten des Stauraums)
  - Pläne des Projekts (Situationsplan, Schnitte, Aufrisse, besondere Details)
  - (vorläufige) Ergebnisse der geologischen und geotechnischen Untersuchungen des Untergrunds
  - Ergebnisse der Vorversuche zur Prüfung der vorgesehenen Baumaterialien (Beton, Böden) der Stauanlage
  - statische und dynamische Berechnungen und Stabilitätsberechnungen
  - Resultate der hydrologischen Abklärung
  - hydraulische Berechnungen der Ablassvorrichtungen
  - vorläufiges Bauprogramm



## Sicherheitskonzept

Um ein hohes Sicherheitsniveau zu gewährleisten, muss die Stauanlage in erster Linie so dimensioniert werden, dass sie allen vorstellbaren Last- und Betriebsfällen standhalten kann. Da jedoch ein Restrisiko nie gänzlich ausgeschlossen werden kann, wird dies dadurch auf ein optimales Minimum reduziert. Unter „**Lasten**“ versteht man die Einwirkungen, denen die Stauanlage ausgesetzt ist, und mit „**Betrieb**“ sind die bezüglich der Betriebsarten der Stauanlage durchgeführten Operationen gemeint. Für die konstruktive Sicherheit sind verschiedene Lastfälle und Lasttypen relevant, welche in der StAV näher dokumentiert sind.

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung		
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>360</b>	<b>Stauanlagenverordnung</b>	
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert:			Seite 4



### Grundlagentipp

- Sicherheit der Stauanlagen, Richtlinien des BWG [M3]
- Sicherheit der Stauanlagen, Basisdokument zur konstruktiven Sicherheit [M2]
- Sicherheit der Stauanlagen, Basisdokument zum Nachweis der Hochwassersicherheit [M8]
- Sicherheit der Stauanlagen, Basisdokument zum Nachweis der Erdbebensicherheit [M6]
- Sicherheit der Stauanlagen, Basisdokument zu den Unterstellungskriterien [M1]
- Sicherheit der Stauanlagen, Basisdokument zu Überwachung und Unterhalt (BWG) [M4]
- Merkblatt für den Bau und den Betrieb kleiner Stauanlagen [M7]
- Sicherheit der Stauanlagen, Richtlinie zum Nachweis der Erdbebensicherheit: Anwendungsbeispiele an Sperren mit kleiner Stauhöhe (BWG) [M5]

→ download dieser Dokumente unter [www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch) / Themen / Talsperren / Richtlinien und Daten



Tiefbauamt		 <b>Stadt Bern</b> Direktion für Tiefbau Verkehr und Stadtgrün	
Datum: 08.01.2018	Projektierung		
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>370</b>	<b>Publikationen und Projektunterlagen</b>	
	371	Publikation Mitwirkung und Auflage	Seite 1

Eine Übersicht über die Abläufe und Fristen von Wasserbauplanverfahren und Wasserbaubewilligungsverfahren enthält das Kapitel 150. Nachfolgend sind die Bedingungen für die Publikation von Mitwirkung und Auflage aufgelistet.

	<b>Mitwirkung</b>	<b>Auflage</b>
<b>Wasserbauplan</b>	<p>Gemäss Art. 23 WBG (BSG 751.11) ist die Bevölkerung über vorgesehene Wasserbaumassnahme zu informieren und die Gelegenheit zur Mitwirkung zu geben. Im Gegensatz zur Auflage sind weder die Form noch die Fristen für die Mitwirkung gesetzlich geregelt. Die Resultate müssen aber im Bericht zur Mitwirkung (Mitwirkungsbericht) festgehalten werden. Häufig wird die Mitwirkung der Bevölkerung im Rahmen von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mitwirkungsveranstaltungen</li> <li>- öffentlicher Auflage des Mitwirkungs dossiers</li> <li>- Mitwirkungsveranstaltungen und öffentlicher Auflage sichergestellt.</li> </ul>	<p>Bei der öffentlichen Auflage hat die Bevölkerung die Möglichkeit, rechtskräftige Einsprachen gegen die vorgesehenen Massnahmen zu erheben (Art. 24 WBG [BSG 751.11]). Die Vorlage wird in jeder Gemeinde, auf deren Gebiet der Wasserbauplan eine Massnahme vorsieht, mit dem Hinweis auf das Recht der Einsprache publiziert und 30 Tage öffentlich aufgelegt. Die Termine und Randbedingungen der öffentlichen Auflage sind möglichst allen Interessierten zugänglich zu machen.</p> <p>Publikation zwingend in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SIMAP</li> <li>- Amtsblatt des Kantons Bern</li> </ul> <p>fakultative Information durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flyer</li> <li>- spezielles Gemeindeorgan</li> <li>- Publikation im regionalen Amtsanzeiger</li> </ul> <p>In der Stadt Bern erfolgt der Entscheid bezüglich fakultativer Information gestützt auf das Kommunikationskonzept der Stadt Bern und den Leitfaden Kommunikation des TAB.</p>
<b>Wasserbaubewilligung</b>	Keine Mitwirkung	

Tab. 371-1: Bedingungen für Mitwirkung und Auflage

- Beispiel einer Publikation Mitwirkung siehe Kap. 730.1
- Beispiel einer Publikation Auflage Wasserbauplan siehe Kap. 730.2
- Beispiel einer Publikation Auflage Wasserbaubewilligung siehe Kap. 730.3



Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>370</b>	<b>Publikationen und Projektunterlagen</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	372	Projektossier Wasserbauplan/-bewilligung	Seite	1

### Projektdokumentation

Aufgrund der häufig komplexen Fragestellungen bei Wasserbauprojekten sowie aufgrund erhöhter Anforderungen der Subventionsgeber hat die Projektdokumentation im Gegensatz zu früher einen deutlich höheren Stellenwert. Trotz frühzeitigen Absprachen und Kontakten mit den Fachstellen sind diese auf eine umfassende, nachvollziehbare Projektdokumentation angewiesen. Zentral ist, dass neben der auf Stufe Bauprojekt ausgearbeiteten Bestvariante auch der Lösungsfindungsprozess mit allen untersuchten Varianten (Konzeptstufe) zu dokumentieren ist. Es muss ersichtlich sein,

- welche Varianten geprüft und
- wieso diese verworfen worden sind.

Zudem ist aufzuzeigen, wie das Hochwasserschutzsystem bei Überlast (Ereignisse > Dimensionierungsszenarien) reagiert, und welche Massnahmen zur Schadensbegrenzung vorgesehen sind.



Auch die Mehrleistungen (Kap. 162), die geltend gemacht werden, müssen im Projektossier ersichtlich sein, damit die zusätzlichen Beiträge ausgelöst werden können.

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>370</b>	<b>Publikationen und Projektunterlagen</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	372	Projektdossier Wasserbauplan/-bewilligung	Seite	2

## Projektdossier Wasserbauplan

Der Wasserbauplan (WBP) ist im Sinne des Baugesetzes (BauG [BSG 721.0]) ein Nutzungsplan. Nur in Kombination mit einem Landerwerbsplan kann mit der Genehmigung des WBP ein Enteignungstitel erwirkt werden.

Nachfolgend sind die Inhalte des einzureichenden Wasserbauplandossiers aufgeführt.

<b>Checkliste Projektdossier Wasserbauplan</b> beim Tiefbauamt des Kantons Bern einzureichende Unterlagen			
		zwingend erforderlich	in Einzelfällen erforderlich
<b>1. Genehmigungsvermerk</b>		x	
<b>2. Rechtsverbindliche Unterlagen zum Wasserbauplan</b>	Situation 1:500, 1:1'000 oder 1:2'000 Längenprofile Technische Querprofile (vorher/nachher, inkl. HQ <sub>d</sub> * und EHQ) Bepflanzungsplan Spezialbauwerke (Situation, Längenprofil, Querprofil) Landerwerbsplan ***	x x x	x x
<b>3. Orientierende Unterlagen zum Wasserbauplan</b>	Kartenausschnitt Übersichtsplan 1:5'000 – 1: 50'000 Technischer Bericht mit Kostenvoranschlag Normalprofile/Gestaltungsprofile Fotodokumentation** Intensitätskarten vor bzw. nach Massnahmen** Grundlagenberichte/Gutachten** – Hydrologie – Hydraulische Berechnungen – Geologie – Umwelt Unterlagen Rodungen und Ersatzaufforstungen	x x x x x	x x x
<b>4. Mitwirkungsbericht</b>		x	
<b>5. Umweltverträglichkeitsbericht</b>	Bei UVP-pflichtigen Vorhaben muss ein separater Bericht zu den Umweltauswirkungen erstellt und öffentlich aufgelegt werden.		x

\* HQ<sub>d</sub>: Dimensionierungshochwasser

\*\* wenn nicht Bestandteil des technischen Berichts

\*\*\* auch für die vorübergehende Beanspruchung von Land (Baupisten, Bauinstallationen, ...) ist ein Landerwerbsplan empfehlenswert



- Beispiel Genehmigungsvermerke siehe Kap. 730.4
- Vorlage Titelblatt Projektdossier Wasserbauplan/-bewilligung siehe Kap. 710.1
- Vorlage Titelblatt Pläne Wasserbauplan/-bewilligung siehe Kap. 710.2

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>370</b>	<b>Publikationen und Projektunterlagen</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	372	Projektdossier Wasserbauplan/-bewilligung	Seite	3

### Projektdossier Wasserbaubewilligung

Im Rahmen der Wasserbaubewilligung (WBB) kann mit einem Landbedarfsplan kein Enteignungstitel erreicht werden.

Nachfolgend sind die Inhalte des einzureichenden Dossiers für eine Wasserbaubewilligung aufgeführt.

<b>Checkliste Projektdossier Wasserbaubewilligung</b> beim Tiefbauamt des Kantons Bern einzureichende Unterlagen			
		zwingend erforderlich	in Einzelfällen erforderlich
<b>1. Rechtsverbindliche Unterlagen zur Wasserbaubewilligung</b>	Situation 1:500, 1:1'000 oder 1:2'000	x	
	Längenprofil	x	
	Querprofile	x	
	Spezialbauwerke (Situation, Längenprofil, Querprofil)		x
<b>2. Orientierende Unterlagen zur Wasserbaubewilligung</b>	Kartenausschnitt		x
	Übersichtsplan 1:5'000 – 1: 50'000	x	
	Technischer Bericht mit Kostenvoranschlag	x	
	Landbedarfsplan mit Unterschriften		x
	Normalprofile/Gestaltungsprofile	x	
	Fotodokumentation**		x
	Intensitätskarten vor bzw. nach Massnahmen**		x
	Grundlagenberichte/Gutachten**	x	
	– Hydrologie		
	– Hydraulische Berechnungen		
– Geologie			
– Umwelt			
Unterlagen Rodungen und Ersatzaufforstungen			x

\*\* wenn nicht Bestandteil des technischen Berichts



### Projektdossier Instandstellungsprojekt

Bei Instandstellungsprojekten (ISP) kommt in der Regel ein Wasserbaubewilligungsverfahren zur Anwendung. Das Dossier einer Wasserbaubewilligung kann für ein ISP in reduziertem Umfang eingereicht werden. Es muss aber mindestens folgende Unterlagen enthalten:

- Technischer Bericht mit Kostenvoranschlag
- Übersichtsplan (1:5'000 – 1:50'000)
- Situationsplan (1:500 – 1:2'000)
- Normalprofile
- Fotodokumentation

Bei Bedarf kann das Tiefbauamt weitere Pläne (z.B. Längen- und Querprofilpläne) verlangen.

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>370</b>	<b>Publikationen und Projektunterlagen</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	373	Inhalte Technischer Bericht	Seite	1

## Technischer Bericht Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekte

Die nachfolgende Checkliste dient als Gedankenstütze für die möglichen Inhalte eines technischen Berichts für Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekte. Die technischen Berichte sind entsprechend den projektspezifischen Bedürfnissen anzupassen.

<b>Checkliste technischer Bericht mit Kostenvoranschlag</b>	
<b>1. Zusammenfassung</b>	Bedürfnisnachweis Projektperimeter/Projektbegrenzung Kurzbeschreibung Projekt/Massnahmen Kosten/Kosten-Nutzen Etappierung/Kurzbeschreibung Bauablauf Termine ...
<b>2. Anlass und Auftrag</b>	Auftrag/Projektziele Projektbegrenzung Projektorganisation Partizipation <ul style="list-style-type: none"> <li>- Akteuranalyse</li> <li>- Partizipation und Information</li> <li>- Mitwirkungen</li> <li>- Besprechungen und Regelungen</li> </ul>
<b>3. Ausgangssituation/Ist-Zustand</b>	historische Ereignisse bestehende/zukünftige Nutzung Charakteristik des Einzugsgebiets <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausdehnung, Ursprung und Vorflut</li> <li>- Beschaffenheit</li> <li>- Geschiebeherde und Rutschungen</li> <li>- geologische Übersicht</li> <li>- hydrogeologische Verhältnisse</li> </ul> hydrologische Verhältnisse (Hochwasserflüsse) geologische Verhältnisse Geschiebe mögliche Gefahrenarten (Prozesse) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Überschwemmung</li> <li>- Übermuring</li> <li>- Übersarung</li> <li>- Ufer- und Sohlenerosion</li> <li>- Schwemmholz</li> <li>- evtl. Lawinen</li> <li>- evtl. Felsstürze</li> <li>- evtl. Rutschungen</li> </ul> Szenarien Beurteilung der bestehenden Schutzbauten Schwachstellenanalyse Gefährdungssituation <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intensitäten</li> <li>- Gefahrenkarte vor Massnahmen</li> </ul> gerinnemorphologischer Gewässerzustand ökomorphologischer Zustand Gewässerraum Flora und Fauna Wasserqualität Wasserführung Landschaft/Siedlung/Naherholung Projekte Dritter



Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>370</b>	<b>Publikationen und Projektunterlagen</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	373	Inhalte Technischer Bericht	Seite	2

<b>Checkliste technischer Bericht mit Kostenvoranschlag</b>	
<b>4. Projektannahmen</b>	gewählte Schutzziele ökologische Entwicklungsziele Hochwasserschutzdefizite Ökologische Defizite/Entwicklungspotenzial Dimensionierungsgrössen
<b>5. Schadenpotenzial/Risikoanalyse</b>	Schadenpotenzial Schadenerwartungswert Sachrisiken Todesfallrisiken Individuelles Risiko Risiko vor Massnahmen
<b>6. Projektbeschreibung/ Massnahmenplanung</b>	Variantenstudien und Entscheide <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konzeptstufe</li> <li>- Stufe Bauprojekt</li> <li>- Unterhaltsmassnahmen</li> <li>- Wald</li> <li>- Geschiebemanagement</li> <li>- ...</li> </ul> raumplanerische Massnahmen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Richt- und Nutzungsplanung</li> <li>- Gewässerraum</li> <li>- Überflutungsgebiete</li> <li>- Objektschutzmassnahmen</li> <li>- Planungslinien (Interventions- und Diskussionlinien)</li> <li>- ...</li> </ul> bauliche Massnahmen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variantenstudien und Entscheide</li> <li>- Beschreibung</li> <li>- Gestaltung</li> <li>- Resultate hydraulischer Modellversuche</li> <li>- Baugrund/Grundwasser</li> <li>- hydraulische Nachweise (normale/aussergewöhnliche Belastung)</li> <li>- geschiebetechnische Nachweise</li> <li>- statistische Nachweise</li> <li>- Überlastfall</li> <li>- Betrieb und Unterhalt</li> <li>- Werkleitungen/Altlasten</li> <li>- Materialbewirtschaftung</li> <li>- ökologische Ausgleichsmassnahmen/Ersatzmassnahmen</li> <li>- spez. Nachweise Stauanlagenverordnung</li> <li>- ...</li> </ul> tangierte/weiterführende Projekte
<b>7. Kosten</b>	Baukosten gegliedert nach Objekten (mit Angabe Preisbasis und Kostengenauigkeit) <ul style="list-style-type: none"> <li>Kleinpositionen</li> <li>Honorarkosten               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vermessung und Beweissicherung</li> <li>- Gestaltung/Architektur</li> <li>- Prüfungsingenieur</li> <li>- Baugrunduntersuchungen/Geologie</li> <li>- Umweltverträglichkeitsprüfung</li> <li>- Umweltbaubegleitung</li> <li>- Projekt- und Bauleitung</li> <li>- Oberbauleitung</li> </ul> </li> <li>Landerwerb               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gebäudeentschädigungen</li> <li>- Landentschädigung</li> <li>- Inkonvenienzen/Dienstbarkeiten</li> </ul> </li> </ul>



Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>370</b>	<b>Publikationen und Projektunterlagen</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	373	Inhalte Technischer Bericht	Seite	3

<b>Checkliste technischer Bericht mit Kostenvoranschlag</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entschädigungen (z.B. Ertragsausfall)</li> <li>- Vermessung/Vermarkung/Notariats- und Grundbuchkosten</li> <li>- Verschiedenes</li> <li>- Abfischen</li> <li>- Gebühren</li> <li>- Kosten Modellversuche</li> <li>- ...</li> <li>Risikokosten</li> <li>Gesamttotal Kostenvoranschlag</li> <li>Träger des Bauvorhabens</li> <li>- Bauherrschaft</li> <li>- Kanton</li> <li>- Bund</li> <li>- weitere Kostenträger/Beteiligungen</li> <li>- ...</li> <li>Kostenteiler</li> <li>Kommunikation</li> </ul>
<b>8. Bauablauf</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Etappierung</li> <li>Beschreibung Bauvorgang</li> <li>Bauprogramm/-ablaufdiagramm</li> <li>Baustellenlogistik/Bauprovisorien</li> <li>- Baupisten</li> <li>- Baubrücken</li> <li>- Seilbahnen</li> <li>- Installationsflächen/Deponien/Materialbewirtschaftungskonzept</li> <li>- Verlegung Verkehr</li> <li>- Verlegung Zugänge</li> <li>- ...</li> <li>Wasserhaltung Baugruben</li> <li>Baurisiken/Gefährdungen beim Bau</li> <li>Auswirkungen auf Umwelt</li> <li>Bauüberwachung</li> <li>- Setzungen</li> <li>- Lageänderungen</li> <li>- Zustandsänderungen</li> <li>- Lärm</li> <li>- Erschütterungen</li> <li>- Abgase</li> <li>- Wasserqualität</li> <li>- ...</li> <li>...</li> </ul>
<b>9. Auswirkungen Projekt/ Massnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auswirkungen auf Nutzung</li> <li>- Siedlungsflächen</li> <li>- Verkehr und Schifffahrt</li> <li>- Fuss- und Wanderwege</li> <li>- Werkleitungen</li> <li>- Wasserrechte</li> <li>- Konzessionen Kraftwerke</li> <li>Auswirkungen auf Heimat- und Ortsbildschutz</li> <li>- Kulturdenkmäler</li> <li>- historische Verkehrswege</li> <li>- alte Bäume</li> <li>- ...</li> <li>Auswirkungen auf Natur, Landschaft und Siedlung</li> <li>- Ufervegetation</li> <li>- Flora und Fauna</li> <li>- Landschaft</li> </ul>



Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>370</b>	<b>Publikationen und Projektunterlagen</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	373	Inhalte Technischer Bericht	Seite	4

<b>Checkliste technischer Bericht mit Kostenvoranschlag</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Landschaftsschutzgebiete</li> <li>- inventarisierte natürliche Lebensräume</li> <li>- Siedlung/Inventare</li> <li>- Naherholung</li> <li>- ...</li> <li>Auswirkungen auf Gewässerökologie und Fischerei</li> <li>- Geschiebehauhalt</li> <li>- Gerinnemorphologie</li> <li>- Ökomorphologie</li> <li>- Durchlässigkeit</li> <li>- Quer- und Längsvernetzung</li> <li>- Wasserqualität</li> <li>- ...</li> <li>Auswirkungen auf Grundwasser</li> <li>- Schutzzonen</li> <li>- Trinkwasserfassungen</li> <li>- Altlasten</li> <li>- ...</li> <li>Auswirkungen auf Landwirtschaft</li> <li>- Bodenqualität</li> <li>- Nutzung</li> <li>- ...</li> <li>Materialbewirtschaftungskonzept (MBK) bei Geschiebesammlern</li> <li>- erwarteter Anteil an verwertbarem respektive zu deponierendem Material</li> <li>- erwarteter Geschiebeanfall (Jährlich, 30- und 100-jährlich)</li> <li>- Nachweis Koordination mit regionaler Richtplanung ADT</li> <li>- geplante Geschieberückgaben ins Gewässer</li> <li>- vorgesehene Zwischenlagerplätze</li> </ul>
<b>10. Verbleibende Gefahren und Risiken</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überlastfall</li> <li>Restgefährdung (Intensitäts- und Gefahrenkarten nach Massnahmen)</li> <li>Schadenerwartungswert nach Massnahmen</li> <li>Sachrisiken nach Massnahmen</li> <li>Todesfallrisiko nach Massnahmen</li> <li>individuelles Risiko</li> <li>Risiko nach Massnahmen</li> </ul>
<b>11. Nachweis der Kostenwirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Projektwirksamkeit</li> <li>Kostenwirksamkeit, Resultate aus Berechnungen EconoMe/EconoMe Light</li> </ul>
<b>12. Umsetzung der verbleibenden Gefahren in die Richt- und Nutzungsplanung</b>	...
<b>13. Notfallplanung</b>	...
<b>14. Termine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>öffentliche Auflage</li> <li>Projekt- und Kreditgenehmigung</li> <li>Submission</li> <li>Baubeginn</li> <li>Bauende/Inbetriebnahme</li> <li>Bauprogramm und Etappierung mit Finanzbedarf pro Jahr (Brutto)</li> <li>...</li> </ul>
<b>15. Nachweise Mehrleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>integrales Risikomanagement</li> <li>technische Aspekte</li> <li>partizipative Planung</li> </ul>
<b>16. Grundlagenverzeichnis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>verwendete Studien/Berichte</li> <li>Gesetze</li> <li>Literatur</li> </ul>



Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>370</b>	<b>Publikationen und Projektunterlagen</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 01.07.17	373	Inhalte Technischer Bericht	Seite	5



### Grundlagentipp

- Hochwasserschutz an Fließgewässern [A2]
- Qualitätssicherung bei der Planung von Hochwasserschutzmassnahmen (Checklisten) [A5]
- Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltbereich, BAFU [C1]
- Formelsammlung, Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit von Schutzmassnahmen [B6]
- Kantonaler Sachplan Abbau, Deponie, Transporte (ADT) [I6]

## Technischer Bericht Instandstellungsprojekte (ISP)

Der technische Bericht eines ISP entspricht in der Regel dem eines Hochwasserschutzprojekts. Die oben genannten Inhalte können je nach projektspezifischen Bedürfnissen in einem reduzierten Umfang ausgeführt werden.



Bestimmte Nachweise sind für die Genehmigung eines ISP jedoch zwingend erforderlich. Diese sind vorwiegend in Form von qualitativen Beurteilungen zu erbringen und nachvollziehbar im technischen Bericht zu dokumentieren. Nachfolgend sind die zwingend erforderlichen Nachweise in einer Checkliste zusammengefasst:

<b>Checkliste erforderliche Nachweise ISP</b> im technischen Bericht zu dokumentieren	
<b>Bedürfnisnachweis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Daseinsberechtigung des Schutzbauwerks/Funktion des Bauwerks</li> <li>– Hochwasserschutzdefizit</li> <li>– ökologisches Entwicklungspotenzial (ökologisches Defizit)</li> </ul>
<b>Variantenstudium</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bestvariante</li> <li>– Nullvariante (keine Instandstellung)</li> <li>– Berücksichtigung Hochwasserschutz und Ökologie zu gleichen Teilen</li> <li>– zeitgemässe Bauweise</li> </ul>
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– quantitativer Einfluss auf Gefahrenkarte (falls möglich)</li> <li>– ansonsten qualitative Überlegungen</li> <li>– Konsequenzen bei Nichtrealisieren</li> <li>– Erreichen der Hochwasserschutzziele/ökologischen Entwicklungsziele</li> </ul>
<b>Verhältnismässigkeit/Kostenwirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nutzen/Kosten-Berechnungen (EconoMe/EconoMe Light), falls möglich</li> <li>– ansonsten qualitative Betrachtung der Verhältnismässigkeit (Verhältnis Aufwand – Nutzen)</li> </ul>
<b>Technischen und ökologische Anforderungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– technischen und ökologischen Anforderungen</li> </ul>
<b>Zustimmung der Grundeigentümer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zustimmung der betroffenen Grundeigentümer mit Unterschrift</li> </ul>



### Grundlagentipp

- Richtlinie Instandstellungsprojekte [G6]



Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>370</b>	<b>Publikationen und Projektunterlagen</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Neu: 30.12.11	374	Kostenvoranschläge	Seite	1

### **Kostenvoranschläge (KV)**

Kostenvoranschläge werden auf der Basis von Bauprojekten mit Hilfe eines Vorausmasses (nach NPK) erarbeitet. Die Verwendung von Quadratmeter- oder Laufmeterpreisen von vergleichbaren Projekten, anstelle von Vorausmassen, ist nicht erlaubt. Die im Vorausmass bestimmten Mengen müssen Reserven für ungenaue Mengenermittlung sowie für mögliche Mengenänderungen beim Ausführungsprojekt enthalten.

Der Beauftragte hat im KV die Gesamtkosten, die Kosten für die Zusatzbestellung der Gemeinde, die Kosten zulasten weiterer Dritter sowie die Nettokosten zulasten der Subventionsbehörden und Wasserbaupflichtigen auszuweisen (vgl. Abschnitt Kostenteiler). Die Projektstruktur und die Kostenarten, auf denen der KV aufgebaut werden soll, werden vom Beauftragten und vom Projektleiter des Auftraggebers gemeinsam festgelegt.

Mittels einer Risikoanalyse sollen erkennbare Projektrisiken bestimmt und die möglichen finanziellen Auswirkungen im KV ausgewiesen werden (vgl. „Regie und Unvorhergesehenes“ in früheren KV). Die Risikokosten im KV werden entsprechend der Wahrscheinlichkeit, dass alle Risiken in voller Grösse eintreten, reduziert. Gestützt auf die mit den Projektverfassern abgeschlossenen Verträge liegt die Verantwortung in Bezug auf die Qualität und die Einhaltung der geforderten Genauigkeit des KV (gem. SIA 103 +/- 10 % soweit im Vertrag nichts anderes festgelegt ist) vollumfänglich bei den Projektverfassern.



### **Zusammenfassung Kostenvoranschlag**

Die nachfolgende Tabelle enthält eine mögliche Kostenzusammenstellung für einen Kostenvoranschlag eines Wasserbauprojektes. Die Kosten werden gem. Vorausmass nach aufsteigenden Kapitelgruppen und –untergruppen des Normpositionen-Katalogs aufgeteilt. Die Gliederung ist für jedes Objekt sinnvoll anzupassen. Die Angabe der Preisbasis (mit Stichtag) ist zwingend.

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>370</b>	<b>Publikationen und Projektunterlagen</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Neu: 30.12.11	374	Kostenvoranschläge	Seite	2

<b>Kosten</b>	
Baukosten Objekt 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 111 Regiearbeiten</li> <li>- 113 Baustelleneinrichtungen</li> <li>- 116 Holzen/Roden</li> <li>- 117 Abbrüche und Demontagen</li> <li>- 151 Erdbauarbeiten für Werkleitungen</li> <li>- 211 Baugruben und Erdbau</li> <li>- 213 Wasserbau</li> <li>- 221 Fundationsschichten für Verkehrsanlagen</li> <li>- 223 Belagsarbeiten</li> <li>- 237 Kanalisation und Entwässerungen</li> <li>- ...</li> <li>- Aufrechnung Kleinpositionen zu 100 % der Leistung</li> </ul>
Baukosten Objekt 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorausmass (Aufgliederung gem. NPK Kapitelgruppen und –untergruppen)</li> <li>- ...</li> <li>- Aufrechnung Kleinpositionen zu 100 % der Leistung</li> </ul>
Baukosten Objekt 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorausmass (Aufgliederung gem. NPK Kapitelgruppen und –untergruppen)</li> <li>- ...</li> <li>- Aufrechnung Kleinpositionen zu 100 % der Leistung</li> </ul>
...	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorausmass (Aufgliederung gem. NPK Kapitelgruppen und –untergruppen)</li> <li>- ...</li> <li>- Aufrechnung Kleinpositionen zu 100 % der Leistung</li> </ul>
Honorarkosten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Studien/Konzepte</li> <li>- Wasserbauplan oder Wasserbaubewilligung</li> <li>- Realisierung</li> <li>- Spezialisten (z.B. geologische und geotechnische Untersuchung)</li> <li>- Nebenkosten</li> </ul>
Verschiedenes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abfischen</li> <li>- Gebühren</li> <li>- Modellversuche</li> <li>- etc.</li> </ul>
<b>Total Bau und Honorarkosten netto</b>	
Mehrwertsteuer	
<b>Total Bau und Honorarkosten</b>	
Landerwerb und Inkonvenienzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Landerwerb</li> <li>- Inkonvenienzen</li> <li>- Verschreibungen/Mutation</li> </ul>
Risikokosten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kosten gem. separater Zusammenstellung (vgl. Tab. 374-2)</li> </ul>
<b>Total veranschlagte Kosten (inkl. MWSt.)</b>	



Tab. 374-1: Zusammenstellung Kostenvoranschlag

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>370</b>	<b>Publikationen und Projektunterlagen</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Neu: 30.12.11	374	Kostenvoranschläge	Seite	3

## Risiken und Risikokosten

Die projektbezogenen Risikokosten sind mit Hilfe der Risikoanalyse des Beauftragten zu ermitteln und je Risiko auszuweisen. Die nachfolgende Tabelle enthält eine Aufzählung möglicher Projektrisiken (Kosten und die Eintretenswahrscheinlichkeit sind offen auszuweisen).

Risiko	Beschreibung
Konjunkturelle Entwicklung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Auslastung der Unternehmer ist sehr hoch.</li> <li>- Der verfügbare Deponieraum ist knapp. Höhere Deponiegebühren können nicht ausgeschlossen werden.</li> <li>- Vergabemisserfolge über der Baupreisindex-Entwicklung sind deshalb wahrscheinlich.</li> </ul>
Projektierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nach der Mitwirkung zeichnen sich schwierige Verhandlungen bzw. Einsprachen von Anstössern ab. Der Aufwand der Projektverfasser dürfte in der Phase Wasserbauplan höher werden</li> </ul>
Landerwerb	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vor der Planaufgabe konnte mit 5 Grundeigentümern noch keine Einigung über den Landerwerb erzielt werden (Grundstücke in der Bauzone) -&gt; evtl. Enteignung mit Mehrkosten.</li> </ul>
Wasserbau	
Baugrund	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Im Untergrund steht Fels an. Ohne unverhältnismässigen Aufwand kann dessen Verlauf nicht genau bestimmt werden. Evtl. Mehraushub Fels.</li> <li>- Beim Bau werden Alllasten auftreten. Das Ausmass kann erst während dem Bau genau bestimmt werden.</li> </ul>
Bauarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es muss mit den üblichen Baurisiken gerechnet werden; Annahme: 5 %</li> </ul>
Anpassung Bauablauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Der Bauablauf ist sehr komplex. Nachtragsforderungen wegen unumgänglichen Anpassungen des Bauablaufs können nicht ausgeschlossen werden.</li> <li>- ...</li> </ul>
Projektanpassungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgrund der mutmasslichen Einsprachen sind kleinere Projektanpassungen im Bereich der Vorplatzanpassungen möglich.</li> </ul>
...	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ...</li> </ul>
<b>Total Risikokosten netto</b>	
Mehrwertsteuer	
<b>Total Risikokosten (inkl. MWSt.)</b>	

Tab. 374-2: Mögliche Projektrisiken

Bei einer geschätzten Eintretenswahrscheinlichkeit der vollen Risikokosten von beispielsweise 80 % wird der Betrag um 20 % reduziert und in den KV (vgl. Zusammenstellung Tab. 374-1) übertragen.



Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>370</b>	<b>Publikationen und Projektunterlagen</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Neu: 30.12.11	374	Kostenvoranschläge	Seite	4

## Kostenentwicklung

Die Kosten können sich im Rahmen der Projektfortschritte (Mitwirkung, Vorprüfung, Auflage) merklich verändern. Im Sinne der Transparenz ist die Kostenentwicklung kurz zu erläutern.

## Kostenteiler

Drittkosten werden im Kostenvoranschlag für jedes Objekt separat ausgewiesen. Entsteht für den Werkeigentümer ein Mehrwert oder liegen nicht durch das Wasserbauprojekt bedingte Änderungen und Wünsche Dritter vor, so können diese Kosten nicht angerechnet werden. Bei projektbedingten Werkleitungsanpassungen im Gewässerraum besteht in der Regel kein Anspruch auf Subventionen.



Objekt	Gesamtkosten	Kosten Dritter	Subventionsberechtigte Kosten	Bund a%*	Kanton b%*	Anrechenbare Kosten Dritter ** c%*	Gemeinde/SK/Verband
Baukosten Objekt 1	X+Y CHF	Y CHF	X CHF	a*X CHF	b*X CHF	c*X CHF	(1-a-b-c)*X CHF
Baukosten Objekt 2	X+Y CHF	Y CHF	X CHF	a*X CHF	b*X CHF	c*X CHF	(1-a-b-c)*X CHF
Baukosten Objekt 3	X+Y CHF	Y CHF	X CHF	a*X CHF	b*X CHF	c*X CHF	(1-a-b-c)*X CHF
...	...	...	...	...	...	...	...
Honorarkosten	X+Y CHF	Y CHF	X CHF	a*X CHF	b*X CHF	c*X CHF	(1-a-b-c)*X CHF
Landerwerb	X+Y CHF	Y CHF	X CHF	a*X CHF	b*X CHF	c*X CHF	(1-a-b-c)*X CHF
<b>Kosten inkl. MWSt.</b>							

Tab. 374-3: Möglicher Kostenteiler.

\* voraussichtlicher Beitrag

\*\* wie z.B. kantonseigener Wasserbau, Renaturierungsprojekte mit Geldern aus dem RenF, etc.

## Etappierung

Entsprechend dem geplanten Bauablauf soll im technischen Bericht der Finanzbedarf pro Jahr (Bruttokosten) ausgewiesen werden. Die Jahre werden jeweils von der Erteilung der Bewilligung/Genehmigung des Projektes an gezählt. Mit einer solchen voraussichtlichen Verteilung der Baukosten auf die verschiedenen Jahre kann die Budgetprognose des Wasserbaupflichtigen und des Tiefbauamtes wesentlich verbessert werden.

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>380</b>	<b>Landerwerb</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert:	381	Allgemeines/Begriffe	Seite	1

## Allgemeines

Landerwerb durch die öffentliche Hand ermöglicht eine dauerhafte Sicherung des Gewässerraums. Daher ist der Kanton an Land interessiert, das im Perimeter von Hochwasserschutzmassnahmen liegt. Nach dem Bundesgesetz über das bürgerliche Bodenrecht (BGBB [SR 211.412.11]) kann die öffentliche Hand auch Landwirtschaftsland zwecks Erstellung von Wasserbauwerken erwerben, sofern dafür ein Wasserbauplan vorliegt. Möglich ist ein solcher Erwerb sogar für den Landerwerb zu Zwecken des Realersatzes, wenn das Gesetz einen Anspruch auf Realersatz vorsieht (vgl. Art. 65 BGBB). Einen Anspruch auf Realersatz statuiert im Kt. Bern nur Art. 15 des Enteignungsgesetzes in sehr engen Grenzen. Der Landerwerb und dessen Grösse müssen aber durch ein konkretes Vorhaben des Wasserbauträgers begründet werden können. In der Regel genügt ein Wasserbauplan, eine Wasserbaubewilligung oder allenfalls ein Richtplan.

Bei Landerwerb entlang von Gewässern in kantonalem Eigentum geht das erworbene Land an den Kanton über, auch wenn z.B. die Schwellenkorporation Bauherrin ist und einen Teil der Kosten trägt.



Der Wasserbauplan (WBP) ist im Sinne des Baugesetzes (BauG [BSG 721.0]) ein Nutzungsplan. Nur in Kombination mit einem Landerwerbsplan kann mit der Genehmigung des WBP ein Enteignungstitel erwirkt werden. Im Rahmen der Wasserbaubewilligung (WBB) kann mit einem Landbedarfsplan kein Enteignungstitel erreicht werden.

## Die wichtigsten Begriffe kurz erklärt

- **Realersatz**
  - Unter Realersatz versteht man, dass die öffentliche Hand, die von einem Dritten Land für die Errichtung von Bauwerken beansprucht, diesem keine finanzielle Entschädigung, sondern eine Entschädigung in Form von gleichwertigem Land leistet.
  - Weil Fläche und Qualität von ursprünglicher und Realersatzfläche in der Regel unterschiedlich sind, werden die Tauschobjekte vorgängig durch eine neutrale Instanz oder Person bewertet (bonitiert). Diese kann das INFORAMA (Bildungs-, Beratungs- und Tagungszentrum für Land- und Hauswirtschaft) oder eine Person sein, auf die man sich gegenseitig einigt.
  
- **Überflutungsgebiete**
  - Im Überflutungsgebiet gemäss Wasserbauplan hat der Berechtigte Anspruch auf eine angemessene Entschädigung im Überflutungsfall oder auf einen Beitrag an höhere Versicherungsprämien (Art. 39 WBG [BSG 751.11]).
  - Die Entschädigungsleistungen können durch einen ausgewiesenen Schätzer ermittelt werden. Die Auszahlung erfolgt durch den Kanton, der bei der Gemeinde einen Anteil von 33 % zurückfordert.

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>380</b>	<b>Landerwerb</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert:	381	Allgemeines/Begriffe	Seite	2

- **Formelle Enteignung**

- Die Gemeinde oder ihre erfüllungspflichtige Schwellenkorporation verfügt mit der rechtskräftigen Genehmigung des Wasserbauplans über das Enteignungsrecht (Art. 26 Abs. 4 WBG [BSG 751.11]).
- Die Enteignung hat grundsätzlich gegen volle Entschädigung (zum Verkehrswert) zu erfolgen. Für die Bemessung der Entschädigung ist dabei „der rechtliche und tatsächliche Zustand im Zeitpunkt des Entscheids der Schätzungskommission massgebend“ (Art. 21 Abs. 1 EntG [SR 711]).
- Das zu erwerbende Land und die darauf stehenden Bauten oder Gebäudereste sind so zu bewerten, wie sie im Erwerbszeitpunkt und damit nach dem Hochwasserereignis tatsächlich vorhanden sind.

- **Materielle Enteignung**

- Blosser Eigentumsbeschränkungen – wenn dem Eigentümer also das Eigentum nicht entzogen wird – sind in der Regel nicht entschädigungspflichtig. Ein Bauverbot auf Land, das keiner Bauzone zugewiesen ist, kann also in der Regel entschädigungslos angeordnet werden. Erst wenn die Eigentumsbeschränkungen so intensiv sind, dass sie „einer (formellen) Enteignung gleichkommen“, ist eine Entschädigung aus materieller Enteignung geschuldet. Das kann beispielsweise für ein Bauverbot zutreffen, das für erschlossenes und baufreies Land in der Bauzone angeordnet wird.
- Liegt eine materielle Enteignung vor, so ist volle Entschädigung geschuldet. Die Entschädigung entspricht der Differenz des Landes vor und nach der Anordnung der die materielle Enteignung bewirkenden Eigentumsbeschränkung.

- **Polizeilich begründete Eigentumsbeschränkungen**

- Keine materielle Enteignung stellen insbesondere Eigentumsbeschränkungen dar, die dem Schutz des Grundeigentums selbst dienen (sogenannte polizeiliche Eigentumsbeschränkungen). Ein Bauverbot in einem Gefahrengebiet bewirkt also keine materielle Enteignung.



Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>380</b>	<b>Landerwerb</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert:	382	Bemessungsgrundsätze	Seite	1



in Erarbeitung

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>380</b>	<b>Landerwerb</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert:	383	Vorgehen	Seite	1

## Landverluste

Bei Landverlusten, die durch die Ausweitung des Flussbetts während eines Hochwassers entstanden sind, besteht grundsätzlich kein Anspruch auf Vergütung, denn durch die Überflutung bzw. Erosion geht auch das Grundeigentum unter (Art. 66 Abs. 1 ZGB [SR 210]). Falls die betroffenen Flächen im Rahmen eines Hochwasserschutzprojekts mit übergeordnetem öffentlichem Interesse benötigt werden, muss ein Landerwerb stattfinden. Hierfür ist eine Entschädigung zu bezahlen, die dem effektiven Wert unter Berücksichtigung seiner Gefährdung entspricht.

## Schutz- oder Gefahrengebiete in der Landwirtschafts- oder Bauzone

Das Ausscheiden von Schutz- oder Gefahrengebieten in der Landwirtschaftszone ist eine polizeiliche Massnahme und ist grundsätzlich entschädigungslos hinzunehmen. Die ausgeschiedene Zone, welche nicht von zusätzlichen Massnahmen des aktiven Hochwasserschutzes zum Schutz anderer überlagert wird, dient einzig den Betroffenen und ist somit nicht in öffentlichem Interesse.



Wenn im Sinne des passiven Hochwasserschutzes in einem Baugebiet mit einer Schutz- oder Gefahrenzone dafür gesorgt wird, dass gefährdete Gebiete nicht überbaut werden, ohne dass zusätzliche Massnahmen des aktiven Hochwasserschutzes getroffen werden, ist auch in der Bauzone davon auszugehen, dass das verfügte Bauverbot einzig dem Schutz der Betroffenen dient und damit keine übergeordneten öffentlichen Interessen verfolgt werden.



Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>380</b>	<b>Landerwerb</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert:	383	Vorgehen	Seite	2

Nachfolgend ist das Vorgehen für den Landerwerb zusammengefasst dargestellt:

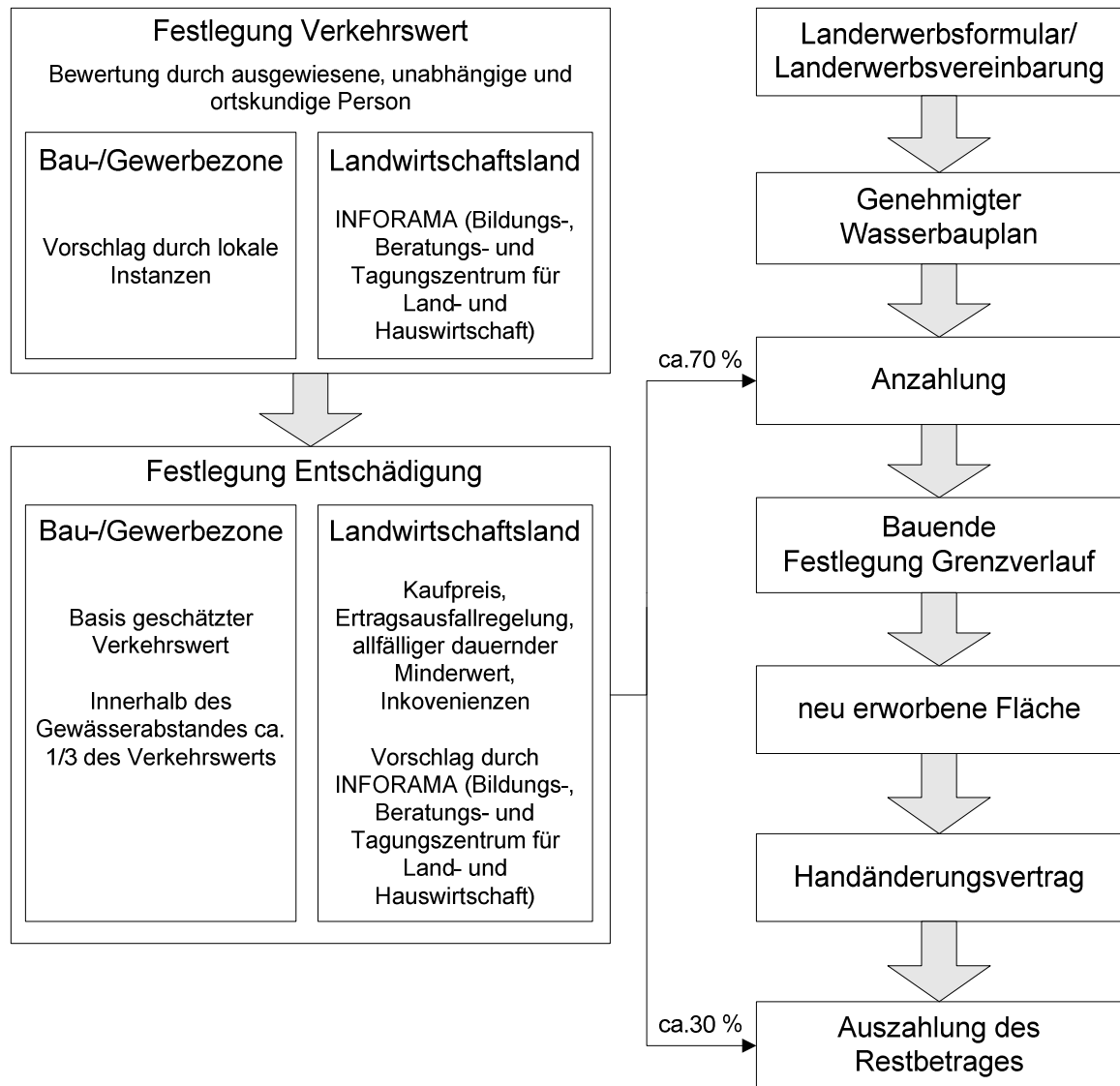


Abb. 383-1: Ablauf für den Landerwerb (freihändiges Verfahren)

Bei vorübergehender Landbeanspruchung kann für spezielle Flächen (Installationsflächen, Zufahrten, ...) eine Entschädigung von rund 3 % des Verkehrswerts (Ansatz Hypothekarzins) pro Jahr vergütet werden. Bei Landwirtschaftsland wird in der Regel der Ertragsausfall (Beizug INFORAMA) pro Jahr entschädigt.

Vorübergehend beanspruchte Flächen im unmittelbaren Baustellenbereich werden nach den Arbeiten durch die Bauherrschaft wieder in Ordnung gebracht. Eine diesbezügliche Entschädigung ist in der Regel nicht geschuldet, da diese Bauarbeiten ja nicht zuletzt auch im Interesse der direkten Anstösser erfolgen.

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>380</b>	<b>Landerwerb</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert:	383	Vorgehen	Seite	3

Kann im freihändigen Landerwerbsverfahren keine gütige Einigung erzielt werden, besteht mit dem genehmigten Wasserbauplan ein Enteignungstitel. Das bedeutet, dass das Enteignungsrecht für die im Wasserbauplan präzise bezeichneten Flächen erteilt ist. Für das Verfahren des Eigentumsübergangs und die Festsetzung sowie Auszahlung der Entschädigung ist das kantonale Enteignungsgesetz (EntG [BSG 711.0]) massgebend.



Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>380</b>	<b>Landerwerb</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert:	384	Unterlagen	Seite	1

### Landerwerbsplan (Bestandteil des Wasserbauplans)

Der Landerwerbsplan wird auf der Basis des Projektplans (Situation mit eingetragenen Massnahmen) erstellt. In diesem sind parzellenweise darzustellen:

- Erwerbsflächen
- vorübergehender Landerwerb (Installations- und Lagerflächen, Zwischendeponien, Transportpisten, ...)
- Zuteilungsflächen (Realersatzflächen)
- Abbruch von Gebäuden (ev. Enteignung vertikal)
- Enteignungen von Rechten (EntG Art. 4 [SR 711])
- Dienstbarkeiten (z. B. Aufforstungen)
- Baubeschränkungen, Nutzungsbeschränkungen
- Bauverbotslinie
- neue Einzelbäume und Bepflanzungen



### Landerwerbstabelle

Die zum Landerwerbsplan gehörende Landerwerbstabelle muss folgende Angaben enthalten:

- Flächenaufteilung nach Erwerbsflächen, Zuteilungsfläche und der totalen Fläche
- Erwerbsflächen:
  - benötigte Gesamtfläche einer Parzelle für die geplante Massnahme
  - Unterteilung der Erwerbsflächen nach Kulturarten: Feld (F), Wald (W) und Weg (We)

Dies erleichtert die Landerwerbsverhandlung (differenzierter m<sup>2</sup>-Preis für die unterschiedlichen Flächenarten)
- Zuteilungsflächen:
  - Ersatzflächen
  - Entschädigungsflächen
- Fläche Total (Entspricht der Differenz aus Zuteilungsfläche und Erwerbsfläche)
- Vorübergehend beanspruchte Flächen
- Erwerb von Dienstbarkeiten
- Abbruch von Gebäuden

Es ist darauf hinzuweisen, dass die Flächen approximativ berechnet sind und die definitive Vermessung erst nach der Bauausführung erfolgt.

➤ Beispiel Landerwerbsplan (inkl. Landerwerbstabelle) Kap. 730.5

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>390</b>	<b>Waldrechtliche Bewilligungen</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 30.12.11	391	Rodungen	Seite	1

### Was ist Wald?

- Eine Bestockung gilt als Wald, wenn ihre Fläche mit Einschluss eines zweckmässigen Waldsaumes **mindestens 800 m<sup>2</sup>** beträgt, sie **mindestens 12 m breit** und **mindestens 20 Jahre alt** ist. Erfüllt die Bestockung Waldfunktionen, so gilt sie unabhängig von ihrer Fläche, ihrer Breite oder ihrem Alter als Wald.
- Die Definition von Wald gilt ungeachtet der Entstehung, Nutzungsart und Bezeichnung im Grundbuch.
- Vorübergehend unbestockte sowie ertragslose Flächen eines Waldgrundstücks sind als Wald zu betrachten.
- Als Wald gelten insbesondere auch Weidwälder, bestockte Weiden, Auenwälder und grössere Ufergehölze, Strauch- und Gebüschwälder sowie Schutz- und Sicherheitsstreifen.
- Auch unbestockte Flächen wie Blössen und Holzlagerplätze im Wald sowie Waldstrassen und Flächen, für die eine gesetzliche Aufforstungspflicht besteht, gelten als Wald.



### Was ist kein Wald?

- Einzelbäume sowie Gebüsche inmitten von landwirtschaftlichem Kulturland
- Alleen
- Garten- und Parkanlagen
- Christbaumkulturen, die auf früher offenem Land angelegt wurden
- schmale, einreihige Ufergehölze
- Feldgehölze, Hecken und Ufervegetation sind durch andere Gesetze geschützt

Eine abschliessende Beurteilung obliegt in jedem Fall der Waldabteilung. Im Zweifelsfall ist diese frühzeitig beizuziehen.

### Gesetzliche Grundlagen

- **Rodung gemäss WaG [SR 921.0] (Art. 4)**

Als Rodung gilt die **dauernde oder vorübergehende Zweckentfremdung** von Waldboden, wie die nicht zonenkonformen Bauten und Anlagen im Wald (z.B. Kantonsstrasse, Eisenbahntrasse, aber auch temporäre Nutzung für das Abstellen von Maschinen oder ein Materialdepot), zonenfremde Nutzung oder die Zuweisung von Wald zu einer Nutzungszone.

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>390</b>	<b>Waldrechtliche Bewilligungen</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 30.12.11	391	Rodungen	Seite	2

- **Rodungsverbot gemäss WaG (Art. 5)**

Rodungen sind **verboten!**

Eine Ausnahmegewilligung darf dann erteilt werden, wenn folgende Voraussetzungen kumulativ erfüllt sind:

- **Wichtige Gründe:** Der Gesuchsteller muss nachweisen, dass für die Rodung wichtige Gründe bestehen, die das Interesse der Walderhaltung überwiegen.
- **Standortgebundenheit:** Das Werk, für das gerodet werden soll, muss auf den vorgesehenen Standort angewiesen sein.
- **Raumplanung:** Das Werk muss die Voraussetzungen der Raumplanung sachlich erfüllen (Bewilligung für nicht zonenkonforme Bauten gem. Art. 24 RPG [SR 700], Bauen ausserhalb der Bauzone, Nutzungsplan, Wasserbauplan, ...).
- **Gefährdung:** Die Rodung darf zu keiner erheblichen Gefährdung der Umwelt führen.
- **Naturschutz:** Dem Natur- und Heimatschutz ist Rechnung zu tragen (Stellungnahme der zuständigen Naturschutzfachstelle: ANF, FI, JI).
- **Rodungersatz:** Für jede Rodung ist Realersatz zu leisten.



- **Rodungersatz gemäss WaG (Art. 7)**

Für jede Rodung ist in derselben Gegend Realersatz in Form einer Ersatzaufforstung zu leisten (Abs.1). Grösse und Qualität der Ersatzfläche müssen dabei der gerodeten Fläche entsprechen. Ausnahmsweise kann zur Schonung landwirtschaftlicher Vorrangflächen sowie ökologisch oder landschaftlich wertvoller Gebiete der Realersatz in einer anderen Gegend geleistet werden (Abs. 2). In Ausnahmefällen können anstelle von Realersatz Massnahmen zugunsten des Natur- und Landschaftsschutzes getroffen werden (Abs. 3).

**Art. 7 Abs. 4 WaG [SR 921.0]**

Muss im Hochwasserprofil von Gewässern zur **Wiederherstellung** der Sicherheit **neu** entstandener Wald gerodet werden, kann auf die Leistung von Realersatz verzichtet werden.

Hinweis: Wird für die **erstmalige Erstellung** des Hochwasserprofils (z.B. durch die Errichtung eines Geschiebefängers) Waldareal beansprucht, **ist Rodungersatz zu leisten.**

- **Schutz vor Naturgefahren gemäss WaG (Art. 19)**

Menschen, Infrastrukturen und erhebliche Sachwerte sind vor Naturgefahren (Lawinen, Steinschlag, Rutschungen, Erosion, ...) durch möglichst naturnahe Methoden zu schützen. Planerische, organisatorische, waldbauliche sowie technische Massnahmen dienen zu diesem Schutz.

Das Gesetz bezieht sich nicht nur auf das Waldareal, sondern auch auf alle Gebiete ausserhalb des Waldes. Naturgefahren entstehen und wirken oft dort, wo kein Wald ist.

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>390</b>	<b>Waldrechtliche Bewilligungen</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 30.12.11	391	Rodungen	Seite	3

## Verfahren

Das Rodungsverfahren ist kein separates Verfahren. Es wird mit dem Erlass eines Wasserbauplans koordiniert, d.h. die Rodungsbewilligung wird im Rahmen der Genehmigung des WBP erteilt (Amtsbericht Waldrodung des KAWA z.H. der Leitbehörde TBA).



Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>390</b>	<b>Waldrechtliche Bewilligungen</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 30.12.11	392	Waldrechtliche Bewilligungen	Seite	1

## Waldrechtliche Bewilligungen im Wasserbau

Wenn bei geplanten Projekten Wald betroffen ist, empfiehlt es sich, frühzeitig mit der entsprechenden Waldabteilung Kontakt aufzunehmen und das erforderliche Vorgehen, die nötigen Bewilligungen sowie die Termine abzuklären!

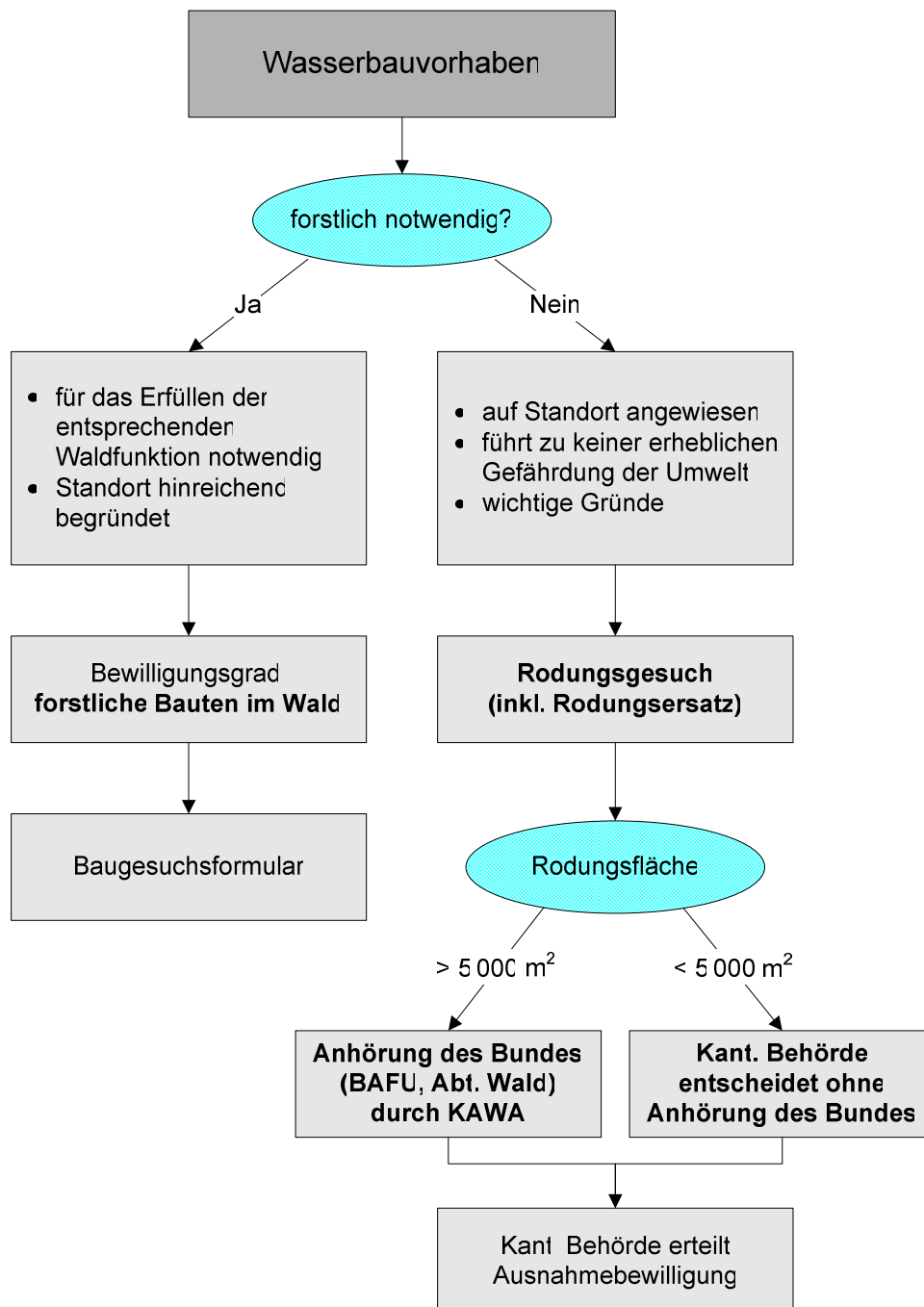


Abb. 392-1: Ablauf für waldrechtliche Bewilligungen im Wasserbau

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>390</b>	<b>Waldrechtliche Bewilligungen</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 30.12.11	392	Waldrechtliche Bewilligungen	Seite	2

## Fristen

- **Bauten im Wald oder Rodungsfläche < 5'000 m<sup>2</sup>**

Bei Bewilligungen für Bauten im Wald und für Rodungsflächen unter 5'000 m<sup>2</sup> gelten die **Fristen gemäss WBG**. In jedem Fall ist die Frist der Publikation von waldrechtlichen Bewilligungen im Amtsblatt von 30 Tagen einzurechnen.

Der Amtsbericht für Waldrodungen wird grundsätzlich nach Ablauf der Einsprachefrist und nach Eingang der Stellungnahme der Abteilung Naturförderung (ANF) ausgestellt. Falls Einsprachen eingehen, die den Wald betreffen, ist ein Einbezug des KAWA bei der Behandlung der Einsprachen erwünscht.

- **Rodungsfläche > 5'000 m<sup>2</sup>**

Da eine Anhörung des Bundes nötig ist, muss **zusätzlich** mit einer Dauer von **drei Monaten** gerechnet werden. Das BAFU nimmt erst Stellung, wenn der Amtsbericht ANF vorliegt (30 Tage). Die Anhörung des BAFU dauert in der Regel zwei bis drei Monate, gerechnet ab dem Datum, an dem die Unterlagen vollständig beim BAFU eingetroffen sind. Die Anhörung erfolgt durch das Amt für Wald.



## Hinweis

Die Bewilligungen gemäss WaG erfordern eine Publikation im Amtsblatt. Genehmigte Unterhaltsanzeigen führen nicht zu Rodungsbewilligungen! Das WaG kennt entgegen dem WBG keine vorzeitige Rodungsbewilligung (Ausnahme: Abwendung von unmittelbarer Gefahr für Menschen und erhebliche Sachwerte: Polizeigeneralklausel). Von einer Rodungsbewilligung kann ausserdem erst nach Eintritt der Rechtskraft Gebrauch gemacht werden. Es gibt also keine sofortige Vollstreckbarkeit von Verfügungen wie bei Art. 53 WBG (Art. 47 WaG [SR 921.0]). Die Rechtskraft der Rodungsbewilligung wird dem Gesuchsteller durch das KAWA schriftlich bestätigt.



Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>390</b>	<b>Waldrechtliche Bewilligungen</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 30.12.11	393	Unterlagen	Seite	1

## Bauen nach Waldgesetz – „forstliche Baute im Wald“

Bei der Leitbehörde einzureichende Unterlagen:

- ausgefülltes Formular 4.2 für Bauten nach Waldgesetz
- Situationsplan 1:500, 1:1'000 oder 1:2'000 (2 Exemplare, im vermessenen Gebiet erstellt durch den Geometer, im unvermessenen Gebiet in Form einer Skizze)

Folgende Punkte müssen auf dem Situationsplan bzw. auf der Skizze enthalten sein:

- Waldabstand zu allen Waldparzellen innerhalb des gesetzlichen Abstandes von 30 m
- Grundriss der Baute rot eingetragen mit den genauen Massen
- Name und Adresse des Eigentümers der Bauparzelle
- Name der Eigentümer der anstossenden Waldparzellen
- Grundstücknummern der beteiligten Bau- und Waldparzellen
- Massstab
- Nordrichtung
- Unterschrift und Datum des Geometers bzw. des Planerstellers
- Topographischer Kartenausschnitt 1:25'000
- Unterschrift Grundeigentümer



## Massnahmen im Zusammenhang mit Renaturierungen

Wird den Fliessgewässern im Rahmen von Renaturierungen mehr Bewegungsfreiheit gegeben, kann dies zu Erosion des angrenzenden Waldareals führen. Die in direktem Zusammenhang mit der Wiederherstellung der natürlichen Dynamik eines Fliessgewässers nötigen Holzereiarbeiten und Initialbaggerungen stellen keine Zweckentfremdung von Waldboden dar. Deshalb ist unter bestimmten Voraussetzungen keine Rodungsbewilligung nötig (vgl. Kreisschreiben BAFU Nr.1 Beilage 3). Die Fläche bleibt Waldareal.

## Rodungsgesuch (Waldrodung mit Ersatzmassnahmen)

Ein Rodungsgesuch beinhaltet folgende Unterlagen:

- Rodungsformulare Nrn. 1 - 3 in dreifacher Ausführung
- 5 Rodungs- und Ersatzaufforstungspläne im Massstab 1:500 bis 1:5'000 mit:
  - Name und Adresse des Grundeigentümers
  - politische Gemeinde
  - Parzellennummer mit eingetragener temporärer und definitiver Rodungs- und Ersatzaufforstungsfläche je Parzelle
  - Nordrichtung
  - Datum und Unterschrift des Planerstellers

Tiefbauamt des Kantons Bern	Projektierung			
<b>Fachordner Wasserbau</b>	<b>390</b>	<b>Waldrechtliche Bewilligungen</b>		
Datum: 04.01.10 / V 1.2/d Revidiert: 30.12.11	393	Unterlagen	Seite	2

- 3 topographische Kartenausschnitte im Massstab 1:25'000 mit Eintrag der Rodungs- und Ersatzaufforstungsflächen
- eine schriftliche Erklärung des Eigentümers der Ersatzaufforstungsfläche resp. der Fläche für Massnahmen zugunsten des Natur- und Landschaftsschutzes, worin sich der Eigentümer verpflichtet, das Grundstück für die Aufforstung oder für Massnahmen zugunsten des Natur- und Heimatschutzes zur Verfügung zu stellen sowie die Kulturänderung im Grundbuch und im Vermessungswerk eintragen zu lassen
- eine schriftliche Verpflichtung des Gesuchstellers, die Ersatzaufforstung resp. die Massnahmen zugunsten des Natur- und Heimatschutzes auszuführen und, sofern nötig, die verlangte Kautions in Form einer unbefristeten Bankgarantie zu leisten.

Die Rodungsgesuchsakten sind mit allen übrigen Gesuchsakten bei der Leitbehörde einzureichen. **Im Wasserbau ist die Leitbehörde der zuständige Oberingenieurkreis.**



- Beispiel eines Rodungsgesuches siehe Kap. 730.6



#### **Grundlagentipp**

- Kreisschreiben Nr. 1 und Rodungsformulare [K1]  
→ download [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) / Themen / Wald / Vollzug Waldgesetz / Rodungen
- Merkblatt für Waldrodungen und Ersatzmassnahmen [K3]  
→ download [www.vol.be.ch](http://www.vol.be.ch) / Wald / Formulare und Bewilligungen / Rodung & Ersatzaufforstung
- Formular 4.2 für Bauten im Wald  
→ download [www.jgk.be.ch](http://www.jgk.be.ch) / Amt für Gemeinden und Raumordnung / Formulare und Bewilligungen / Bauen / Formulare für Baugesuchsteller / Formular 4.2
- Rodungsgesuchsunterlagen  
→ download [www.vol.be.ch](http://www.vol.be.ch) / Wald / Formulare und Bewilligungen / Rodung & Ersatzaufforstung
- Informationen zum Rodungsgesuch sind auch unter  
→ download [www.bsig.jgk.be.ch](http://www.bsig.jgk.be.ch)