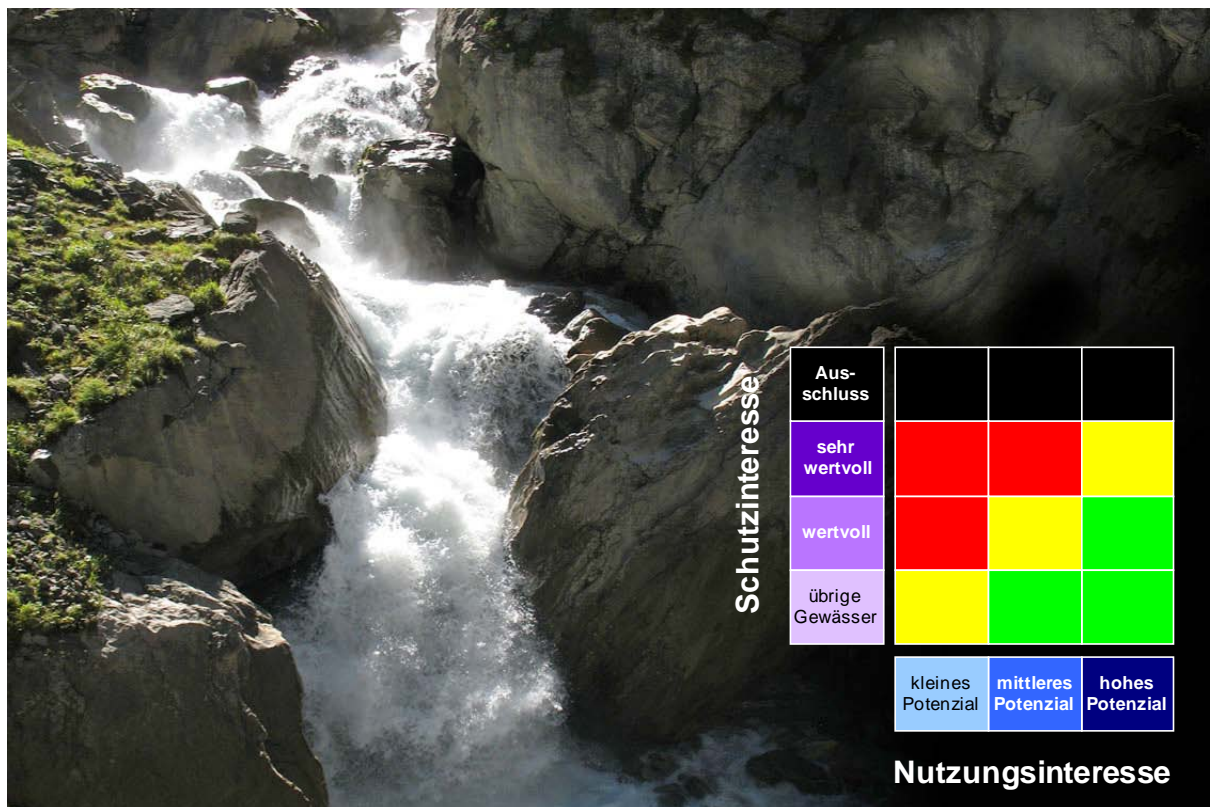




2011

Empfehlung zur Erarbeitung kantonaler Schutz- und Nutzungsstrategien im Bereich Kleinwasserkraftwerke



Rechtlicher Stellenwert dieser Publikation

Diese Publikation ist eine Vollzugshilfe des BAFU, des BFE und des ARE als Aufsichtsbehörden und richtet sich primär an die Vollzugsbehörden. Sie konkretisiert unbestimmte Rechtsbegriffe von Gesetzen und Verordnungen und soll eine einheitliche Vollzugspraxis fördern. Berücksichtigen die Vollzugsbehörden diese Vollzugshilfe, so können sie davon ausgehen, dass sie das Bundesrecht rechtskonform vollziehen; andere Lösungen sind aber auch zulässig, sofern sie rechtskonform sind.

Impressum**Herausgeber**

Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Bundesamt für Energie (BFE)

Bundesamt für Raumentwicklung (ARE)

BAFU, BFE und ARE sind Ämter des Eidgenössischen Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

Autoren

BG Ingenieure und Berater AG, Heiko Wehse und Vinitha Pazhepurackel

Für Kapitel 10: Bundesamt für Raumentwicklung ARE, Sektion Planung, Christine Wittwer

Arbeitsgruppe

BAFU

BFE

ARE

Marc Baumgartner

Bruno Guggisberg

Lena Poschet

Rémy Estoppey, Vorsitz

Bernhard Hohl

Christine Wittwer

Christoph Fisch

Klaus Jorde

Daniel Hefti

Michael Pahlke

Stephan Lussi

Hans-Ulrich Schärer

Sarah Pearson Perret

Erich Staub

Markus Thommen

Zitierung

BAFU, BFE, ARE (Hrsg.) 2011: Empfehlung zur Erarbeitung kantonaler Schutz- und Nutzungsstrategien im Bereich Kleinwasserkraftwerke. Bern: 28 S.

Allgemeine Fragen an

Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Abteilung Wasser, Sektion Oberflächengewässer Morphologie und Wasserführung

Papiermühlestrasse 172, 3063 Ittigen

Postadresse: 3003 Bern

Tel: +41 (0)31 322 69 69

Fax: +41 (0)31 323 03 71

wasser@bafu.admin.ch

Titelfoto

Chluse in Kandersteg (BE), Marc Baumgartner 2010

Download PDF

www.umwelt-schweiz.ch/ud-1037-d

(eine gedruckte Fassung ist nicht erhältlich)

© BAFU 2011

Inhalt

Teil I: Einleitung	5
1 Zusammenfassung	5
1.1 Schematische Übersicht	5
1.2 Wichtigste Aussagen und Inhalte der Empfehlung	6
2 Einführung	7
2.1 Ausgangslage	7
2.2 Geltungsbereich	7
2.3 Adressaten	7
2.4 Stellenwert der Empfehlung	7
3 Ziele	8
3.1 Ziele für die Wasserkraft nach Energiegesetz	8
3.2 Ziele für den Schutz der Gewässer	8
3.3 Ziele der vorliegenden Empfehlung	8
Teil II: Erarbeitung der Strategie	9
4 Kantonale Schutz- und Nutzungsstrategie für die Wasserkraftnutzung	9
4.1 Wichtigste Empfehlung: kantonale Schutz- und Nutzungsstrategien erarbeiten	9
4.2 Karte der Nutzungseignung der Gewässer	9
4.3 Quantitative Ziele zum Ausbau der Wasserkraft	9
4.4 Möglichkeit von Ausgleichszahlungen	9
4.5 Transparenz und Partizipation	10
5 Arbeitsschritte zur Erstellung der Schutz- und Nutzungsstrategie	11
6 Beurteilung des Schutzinteresses eines Gewässers	12
6.1 Überblick	12
6.2 Kriterien zur Beurteilungen des Schutzinteresses von Gewässerabschnitten	12
6.3 Aggregierung der Schutzkriterien	17
6.4 Betrachtung des Gewässersystems in dessen Einzugsgebiet	17
7 Beurteilung des Nutzungsinteresses eines Gewässers	18
7.1 Verschiedene Interessen betreffend Wasserkraftnutzung	18
7.2 Kriterien zur Beurteilung des Nutzungsinteresses von Gewässerabschnitten	19
7.3 Aggregierung der Nutzungskriterien	19
7.4 Betrachtung des Gewässersystems in dessen Einzugsgebiet	20
8 Weitere Aspekte betreffend Schutz und Nutzung eines Gewässers	20
9 Kombination des Schutz- und Nutzungsinteresses	21
9.1 Matrixdarstellung	21
9.2 Prioritätensetzung	22
10 Kleinwasserkraftwerke in der kantonalen Richtplanung	23
10.1 Behandlung von Kleinwasserkraftwerken im kantonalen Richtplan	23
10.2 Mögliche Richtplaninhalte	23
Teil III: Beurteilung von Projekten	25
11 Beurteilung von Projekten	25

Anhang

26

1. Zusammenstellung bestehender Schutz- und Nutzungsstrategien und Methoden
2. Literatur

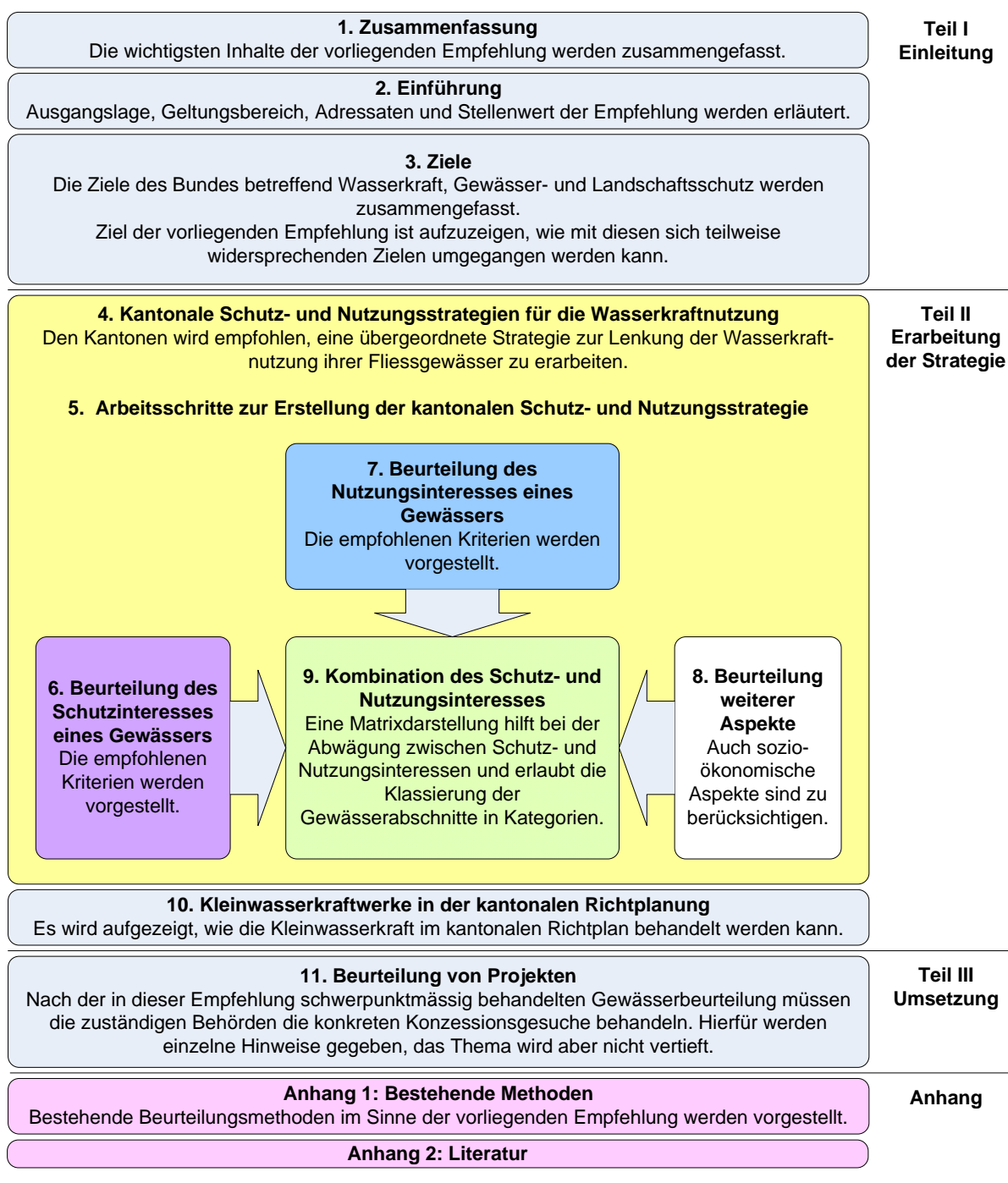
Teil I: Einleitung

1 Zusammenfassung

1.1 Schematische Übersicht

Abbildung 1 zeigt eine schematische Übersicht der Inhalte der vorliegenden Empfehlung. Die wichtigsten Aussagen der Empfehlung werden im Kapitel 1.2 zusammengefasst.

Abbildung 1: Schematische Übersicht der Kapitel und Anhänge der vorliegenden Empfehlung



1.2 Wichtigste Aussagen und Inhalte der Empfehlung

1.2.1 Gegensätzliche Ansprüche

Die teilweise gegensätzlichen Ansprüche an das Fliessgewässer als Energiequelle, als Lebensraum und als Landschaftselement stellen eine Herausforderung dar. Bei der Beurteilung von Kleinwasserkraftwerken müssen alle relevanten Interessen berücksichtigt und gegeneinander abgewogen werden. Dazu wird ein dreistufiges Vorgehen vorgeschlagen:

- Erarbeitung einer Strategie: Fliessgewässer bezeichnen, in denen eine sinn- und massvolle Wasserkraftnutzung grundsätzlich möglich ist, und Gewässer, in denen der Schutz Vorrang hat.
- Bei der Projektierung von Wasserkraftanlagen (am besten bereits auf Stufe Machbarkeitsstudie) wird die in der Strategie vorgenommene Fliessgewässerbeurteilung mitberücksichtigt.
- Bei der Beurteilung der Konzessionsgesuche wird die Fliessgewässerbeurteilung ebenfalls mitberücksichtigt.

1.2.2 Kantonale Strategien zur Prioritätensetzung betreffend Schutz und Nutzung

Um die Wasserkraft möglichst optimal zu nutzen und dennoch wertvolle Gewässer zu schützen, wird empfohlen, dass jeder Kanton eine Strategie zur Lenkung der Wasserkraftnutzung ausarbeitet. Sie soll standardisierte Verfahren mit definierten Kriterien und Beurteilungsklassen enthalten. Damit wird sichergestellt, dass natürliche, ökologisch und landschaftlich sehr wertvolle Gewässer(-abschnitte) geschützt werden. Die Beurteilung des Werts eines Fliessgewässers darf nicht nur auf der Basis einzelner Abschnitte beruhen, sondern soll das ganze Einzugsgebiet des Gewässersystems berücksichtigen.

Eine Wasserkraftnutzung wird vor allem dort vorgeschlagen, wo ein grosses Wasserkraftnutzungspotenzial vorherrscht und der ökologische und landschaftliche Wert gering sind. Der Ausbau bestehender Kraftwerke (v.a. von Grosskraftwerken) oder die Nutzung bestehender Infrastrukturanlagen sollen einem Neubau auf einem unbeeinträchtigten Gewässerabschnitt grundsätzlich vorgezogen werden. Beim Neubau einer Anlage muss das verfügbare Potenzial möglichst optimal genutzt werden.

1.2.3 Schutz- und Nutzungskriterien zur Einteilung der Fliessgewässer in Kategorien

BAFU, BFE und ARE haben Listen von Schutz- und Nutzungskriterien zusammengestellt, welche bei der Beurteilung der Fliessgewässer zu berücksichtigen sind, denn die Beurteilung der Fliessgewässer soll möglichst nach gesamtschweizerisch einheitlichen Gesichtspunkten erfolgen. Diese Listen können von den Kantonen nach ihren Bedürfnissen ergänzt werden.

BAFU, BFE und ARE schlagen ein Vorgehen zur Interessenabwägung zwischen Schutz- und Nutzungsinteresse vor. Dabei werden die Fliessgewässer in vier Kategorien eingeteilt:

- Ausschluss: Die Gewässer sind aufgrund gesetzlicher Vorgaben zu schützen, es sind keine Projekte möglich.
- Schutz: Das ökologische und / oder landschaftliche Interesse an Fliessgewässern dieser Klasse ist in der Regel höher als das Interesse an der Nutzung der Wasserkraft. Es sind in der Regel keine Projekte möglich.
- Vorbehalt mit besonderen Auflagen: Projekte müssen erhöhten Anforderungen genügen, der gesetzliche Ermessensspielraum wird zugunsten des Schutzes ausgelegt, die Nutzung darf nur einem geringfügigen Eingriff gleichkommen.
- Interesse: Der gesetzliche Ermessensspielraum wird aufgrund der geringeren Beeinträchtigung eher zugunsten der Wasserkraftnutzung ausgelegt. Projekte sind in der Regel möglich.

1.2.4 Bestehende Methoden

Die vorliegende Empfehlung enthält keine "fixfertige" Methode, sondern beschreibt das von BAFU, BFE und ARE empfohlene Vorgehen für die Erarbeitung von Schutz- und Nutzungsstrategien. Zur Unterstützung der Kantone wird auf bestehende, bereits ausgearbeitete Methoden verwiesen.

2 Einführung

2.1 Ausgangslage

Mit der Einführung der kostendeckenden Einspeisevergütung für Elektrizität aus erneuerbaren Energien (KEV) im Rahmen der Revision des Energiegesetzes vom 26. Juni 1998 (EnG, SR 730.0) haben sich die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für neue bzw. erheblich erneuerte und erweiterte Kleinwasserkraftwerke verbessert. Viele neue oder aus wirtschaftlichen Gründen bisher nicht weiter verfolgte Projekte haben damit voraussichtlich eine verbesserte Wirtschaftlichkeit. In kurzer Zeit ist denn auch eine grosse Anzahl von Projekten entstanden und bei swissgrid, der nationalen Netzgesellschaft, für die KEV angemeldet worden. Obwohl die Chancen zur Realisierung dieser Projekte unterschiedlich sind, werden die Fachstellen der Kantone und Gemeinden in den kommenden Jahren mit einer grossen Anzahl solcher Vorhaben konfrontiert sein. Insbesondere für Projekte, die Fließgewässer betreffen, besteht aus Sicht der Bewilligungsbehörden (Kantone, Gemeinden) ein Bedürfnis nach einheitlichen Beurteilungskriterien.

2.2 Geltungsbereich

Die Empfehlung gilt für Kleinwasserkraftprojekte mit einer mittleren mechanischen Bruttoleistung¹ bis 10 Megawatt an Fließgewässern, also für Speicher- und Laufkraftwerke mit oder ohne Wasserentnahme. Die Empfehlung behandelt hauptsächlich die Beurteilung von Fließgewässern im Hinblick auf das Interesse, das zu ihrem Schutz oder ihrer Nutzung besteht.

Die kantonalen Behörden definieren, wie sie auf der Grundlage der Fließgewässerbeurteilung die einzelnen Projekte und konkreten Konzessionsgesuche beurteilen.

Mit ihrem Fokus auf die Interessenabwägung zwischen Nutzungs- und Schutzansprüchen an die Fließgewässer kann die Empfehlung sinngemäss auch bei grösseren Wasserkraftprojekten Anwendung finden.

2.3 Adressaten

Die Empfehlung richtet sich an die Vollzugsbehörden, also die Fachstellen der Kantone und Gemeinden, die sich mit Kleinwasserkraftprojekten befassen. In den meisten Fällen sind dies die kantonalen Fachstellen. Deshalb wird, der Einfachheit halber, im Rest der Empfehlung von "Kantonen" geredet.

Die Empfehlung dient auch der Information der Investoren, Planer und weiterer interessierter Kreise über die möglichen kantonalen Strategien und die dabei anzuwendenden Kriterien.

2.4 Stellenwert der Empfehlung

Diese Publikation ist eine Vollzugshilfe des BAFU, des BFE und des ARE als Aufsichtsbehörden und richtet sich primär an die Vollzugsbehörden. Sie konkretisiert unbestimmte Rechtsbegriffe von Gesetzen und Verordnungen und soll eine einheitliche Vollzugspraxis fördern. Berücksichtigen die Vollzugsbehörden diese Vollzugshilfe, so können sie davon ausgehen, dass sie das Bundesrecht rechtskonform vollziehen; andere Lösungen sind aber auch zulässig, sofern sie rechtskonform sind.

¹ Definition gemäss Art. 51 des Bundesgesetzes vom 22. Dezember 1916 über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte (Wasserrechtsgesetz, WRG, SR 721.80)

3 Ziele

3.1 Ziele für die Wasserkraft nach Energiegesetz

Der Bund will die Wasserkraftnutzung in Zukunft mit verschiedenen Massnahmen verstärkt fördern. Neue Kraftwerke sollen gebaut und bestehende Kraftwerke erneuert und unter Berücksichtigung der ökologischen Anforderungen ausgebaut werden, um das realisierbare Potenzial zu nutzen. Instrumente hierfür sind die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) für Wasserkraftwerke bis zu einer mittleren mechanischen Bruttoleistung von 10 Megawatt sowie die im Aktionsplan "Erneuerbare Energien" vorgesehenen Massnahmen zur Förderung der Wasserkraft. Quantitatives Ziel ist gemäss Art. 1 Abs. 4 EnG eine Erhöhung der durchschnittlichen Jahreserzeugung von Elektrizität aus Wasserkraftwerken bis zum Jahr 2030 gegenüber dem Stand im Jahr 2000 um mindestens 2'000 Gigawattstunden.

3.2 Ziele für den Schutz der Gewässer

Gemäss Anhang 1 der Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV, SR 814.201) sollen die Hydrodynamik (Geschiebetrieb, Wasserstands- und Abflussregime) und die Morphologie naturnahen Verhältnissen entsprechen. Weitere Ziele betreffen die Lebensgemeinschaften von Pflanzen und Tieren oberirdischer Gewässer und der von ihnen beeinflussten Umgebung sowie den Raumbedarf der Fliessgewässer.

Diese Ziele werden in verschiedenen Grundlagen um landschaftliche Aspekte erweitert, etwa durch das behördenverbindliche Landschaftskonzept Schweiz (LKS), das Leitbild Landschaft 2020 oder das Leitbild Fliessgewässer Schweiz des BAFU. Die Ziele sind unter anderem, das Element Wasser in der Landschaft aufzuwerten, Raum für natürliche Dynamik zu schaffen, Infrastrukturen in erschlossenen Räumen zu konzentrieren und ohne wesentliche Beeinträchtigung schutzwürdiger Biotope und Landschaften zu realisieren.

3.3 Ziele der vorliegenden Empfehlung

Die Ziele für die Wasserkraft nach Energiegesetz widersprechen teilweise den Zielen für den Gewässerschutz sowie Arten-, Lebensraum- und Landschaftsschutz. Insbesondere beeinträchtigen Wasserkraftwerke häufig die in der GSchV geforderte naturnahe Gewässerdynamik und wirken sich in der Regel negativ auf die Lebensräume der Pflanzen und Tiere und die Landschaft aus.

Mit der vorliegenden Empfehlung wird den Kantonen eine Hilfe angeboten, wie sie mit den sich teilweise widersprechenden gesetzlichen Zielen umgehen können. Die Empfehlung bietet den betroffenen Akteuren eine Entscheidungshilfe mit dem Ziel, die verschiedenen Ansprüche, die an die Fliessgewässer gestellt werden, aufeinander abzustimmen. Sie zeigt auf, wo sinn- und massvolle Nutzungen möglich sind, und wo der Schutz Vorrang hat.

Ein Katalog der wichtigsten Kriterien wird vorgeschlagen, der durch die Kantone je nach Bedürfnis erweitert werden kann. Anhand eines solchen Kriterienkatalogs werden die unterschiedlichen Interessen hinsichtlich Schutz und Nutzung beurteilt, sachlich bewertet und bei Zielkonflikten transparent gegeneinander abgewogen. Damit wird erreicht, dass Projekte gesamtschweizerisch nach vergleichbaren Gesichtspunkten beurteilt werden. Zudem wird die Planungssicherheit für Gesuchstellende erhöht.

Die Empfehlung dient den Kantonen auch dazu, grossräumig abgestimmt die für die Kleinwasserkraftnutzung geeigneten Standorte zu bezeichnen und in ihre Raumplanungsinstrumente verbindlich aufzunehmen.

Teil II: Erarbeitung der Strategie

4 Kantonale Schutz- und Nutzungsstrategie für die Wasserkraftnutzung

4.1 Wichtigste Empfehlung: kantonale Schutz- und Nutzungsstrategien erarbeiten

BAFU, BFE und ARE empfehlen den Kantonen, eine übergeordnete **Schutz- und Nutzungsstrategie** zur Lenkung der Wasserkraftnutzung in ihren Fließgewässern zu erarbeiten.

Ziel der Schutz- und Nutzungsstrategie ist eine sachgerechte **Aufteilung der Fließgewässer** in Gewässer, in denen eine sinn- und massvolle Wasserkraftnutzung grundsätzlich möglich ist und in Gewässer, in denen der Schutz Vorrang hat. Schutz und Nutzung sollen gleichermaßen gefördert werden, indem die Konfliktfälle planerisch möglichst weitgehend eingeschränkt werden. Dies soll mit einem einheitlichen Verfahren und mit definierten Kriterien und Beurteilungskategorien erfolgen. Hierfür werden den Kantonen die folgenden Hilfsmittel vorgeschlagen:

Listen der wichtigsten, gestützt auf die Bundesgesetzgebung zwingend zu berücksichtigenden **Schutzkriterien** zur Beurteilung des ökologischen und landschaftlichen Wertes der Gewässer (= Schutzinteresse → Kapitel 6) und der **Nutzungskriterien** zur Beurteilung des Nutzungspotenzials (= Nutzungsinteresse → Kapitel 7)

Eine **Methode zur Kombination** der Schutz- und Nutzungsinteressen (→ Kapitel 9)

Angesichts der grossen Anzahl neuer Kleinwasserkraftprojekte ist es wichtig, die Schutz- und Nutzungsstrategie rasch möglichst an die Hand zu nehmen und umzusetzen. Falls schon vor Fertigstellung der Strategie Einzelprojekte beurteilt werden müssen, sollen die Kantone dabei die vorliegende Empfehlung mit ihren Mindest-Kriterien anwenden und die betroffenen Gewässer mit ihren hydrologischen Einzugsgebieten beurteilen.

4.2 Karte der Nutzungseignung der Gewässer

Den Kantonen wird empfohlen, als Resultat ihrer Schutz- und Nutzungsstrategie eine Karte ihrer Gewässer zu erstellen. Die Karte stellt die Nutzungseignung der Gewässer dar. Sie zeigt also auf, wo der Schutz Vorrang hat und wo eine sinn- und massvolle Nutzung möglich ist.

Wenn die Erarbeitung einer solchen Karte nicht möglich ist, beispielsweise wegen fehlenden flächen-deckenden Grundlagedaten, können sich die Kantone auf die von effektiv eingehenden Machbarkeitsstudien und Konzessionsgesuchen betroffenen Gewässer mit ihren hydrologischen Einzugsgebieten konzentrieren.

4.3 Quantitative Ziele zum Ausbau der Wasserkraft

Es wird empfohlen, dass in den kantonalen Strategien auch quantitative Ziele für den Ausbau der Wasserkraft festgelegt werden. Mittels Abschätzung der nutzbaren Gewässerabschnitte soll die Erreichbarkeit dieses Ziels überprüft werden. Dabei sollen auch die Minderproduktion durch Einhaltung der Restwasserbestimmungen und die zu erwartenden Folgen des Klimawandels einbezogen werden.

4.4 Möglichkeit von Ausgleichszahlungen

Zurzeit gibt es auf Bundesebene keine Grundlage für Ausgleichszahlungen von einem genutzten Gewässer zu einem anderen, das geschützt werden soll. Es bestehen jedoch Ansätze mit vergleichbarer Zielsetzung (Nutzungsumlegung), beispielsweise Ausgleichszahlungen im Rahmen der Verordnung vom 25. Oktober 1995 über die Abgeltung von Einbussen bei der Wasserkraftnutzung (VAEW, SR 721.821) sowie der Ausgleich für tiefere Restwassermengen im Rahmen der Schutz- und Nutzungsplanung gemäss Art. 32 Bst. c des Bundesgesetzes vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG, SR 814.20). Bei Bedarf sind kantonale Lösungen zu suchen.

4.5 Transparenz und Partizipation

Um bei der Umsetzung Erfolg zu haben, sollte die Schutz- und Nutzungsstrategie von möglichst vielen der betroffenen Akteure akzeptiert werden. Diese Akteure sind unter anderem:

- die verschiedenen kantonalen Ämter und Fachstellen,
- die Naturschutzorganisationen,
- die Kraftwerksbetreiber,
- Vertreter von Regionen, Tourismus, Naherholung
- je nach Kontext auch die Gemeinden oder weitere Akteure.

Ein transparentes Vorgehen bei der Erarbeitung der Strategie unter Einbezug der Betroffenen ist entscheidend für ihren Erfolg.

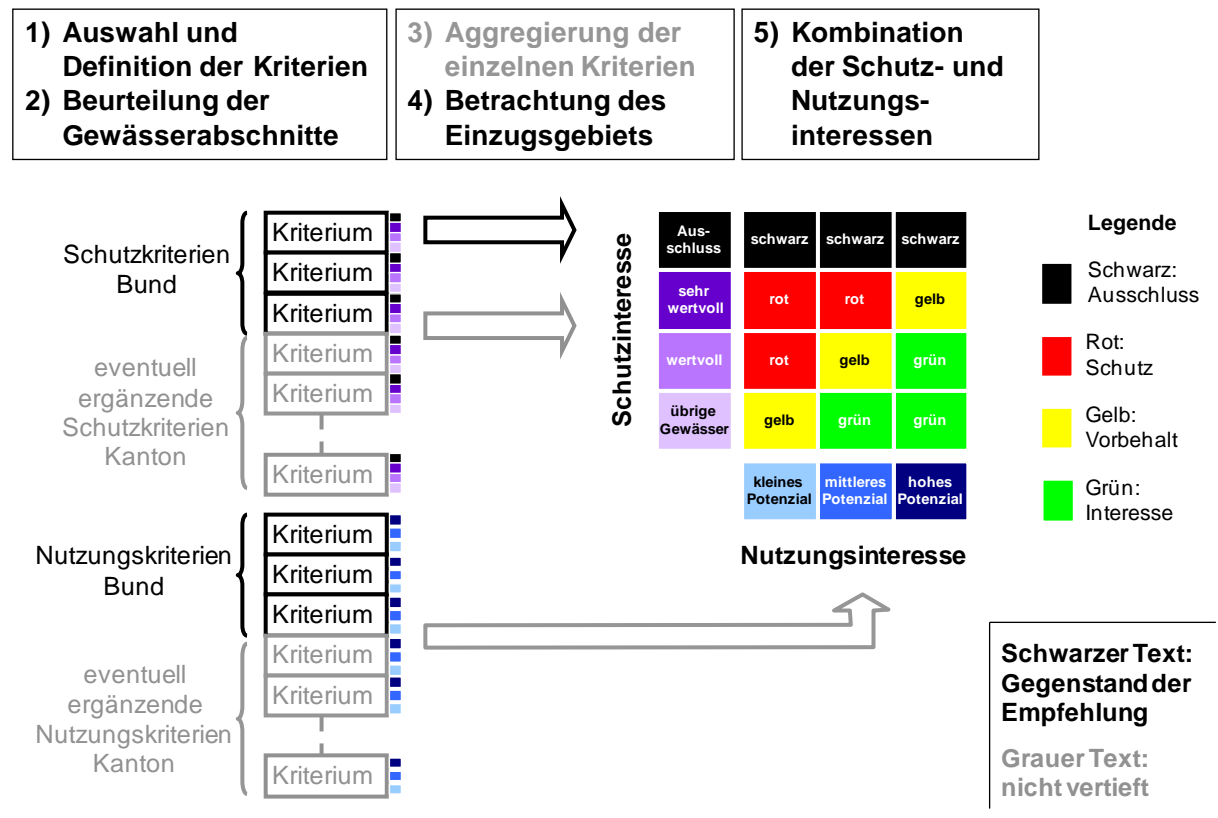
5 Arbeitsschritte zur Erstellung der Schutz- und Nutzungsstrategie

Die Tabelle 1 fasst die vorgeschlagenen Arbeitsschritte zur Erstellung einer Schutz- und Nutzungsstrategie zusammen. Die Abbildung 2 zeigt die Arbeitsschritte, die auch für die Einzelfallbeurteilung angewendet werden können, schematisch auf:

Tabelle 1: Arbeitsschritte zur Erstellung einer kantonalen Schutz- und Nutzungsstrategie

Nr.	Beschreibung	Kapitel
0	Projektdefinition: Ziele, Ablauf, Beurteilungsgebiet, Betrachtungsgegenstand, Partizipationsformen etc. zur Erarbeitung der Strategie festlegen.	4
1	Auswahl und Definition der Beurteilungskriterien: Die in der vorliegenden Empfehlung beschriebene Auswahl von Schutz- und Nutzungskriterien – bei Bedarf – durch weitere Kriterien ergänzen und Beurteilungsskalen festlegen.	6 7 8
2	Beurteilung der Fließgewässerabschnitte: Die Gewässer des Beurteilungsgebietes anhand der Kriterien beurteilen.	
3	Aggregierung: Die einzelnen Schutz- und Nutzungskriterien zu einem Schutz- und einem Nutzungsinteresse pro Gewässerabschnitt aggregieren.	6.3 7.3
4	Betrachtung des Gewässersystems im Einzugsgebiet: Das Schutz- und das Nutzungsinteresse pro Gewässerabschnitt mit Blick auf das ganze Einzugsgebiet überprüfen und ggf. anpassen.	6.4 7.4
5	Kombination der Schutz- und Nutzungsinteressen: Die Gewässerabschnitte in Kategorien gemäss ihrer Nutzungsmöglichkeiten einteilen.	9
6	Beurteilung von Projekten: Die eingehenden Machbarkeitsstudien und Konzessionsgesuche auf der Grundlage der erarbeiteten Strategie beurteilen, unter Berücksichtigung weiterer Kriterien.	11

Abbildung 2: Arbeitsschritte zur Erstellung einer kantonalen Schutz- und Nutzungsstrategie



6 Beurteilung des Schutzinteresses eines Gewässers

6.1 Überblick

Kapitel 6.2 listet gestützt auf die Bundesgesetzgebung die Kriterien zur Beurteilung des Schutzinteresses der Gewässerabschnitte auf. Es handelt sich um eine **minimale Liste** der auf jeden Fall zu berücksichtigenden Kriterien. Je nach Bedarf und regionalem Kontext können die Kantone diese Liste für ihre eigenen Bedürfnisse mit weiteren Kriterien ergänzen. Beispiele von anderen Studien sind in der Anhang 1 zusammengestellt.

Kapitel 6.3 beschreibt die Aggregierung der Einzelkriterien zu einer Gesamtbeurteilung des Schutzinteresses pro Gewässerabschnitt. Die Kantone sind im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben frei, wie sie dies tun möchten. Zu ihrer Unterstützung wird in Anhang 1 auf bestehende Methoden verwiesen.

Kapitel 6.4 weist darauf hin, dass die Beurteilung des Schutzinteresses eines Gewässerabschnitts immer mit Blick auf das ganze hydrologische Einzugsgebiet des Gewässersystems erfolgen soll.

6.2 Kriterien zur Beurteilungen des Schutzinteresses von Gewässerabschnitten

6.2.1 Beurteilungsskalen

Aus Platzgründen sind in der Tabelle 5 nicht die vollständigen Beurteilungsskalen dargestellt, sondern die höchste Schutzkategorie. Die Beispiele in Tabelle 2 bis Tabelle 4 zeigen drei vollständige Beurteilungsskalen.

Zweistufige Beurteilungsskalen

Viele der Schutzkriterien treffen für einen Gewässerabschnitt entweder zu oder nicht zu ("Ja-Nein-Kriterien"). Für diese ist in der Tabelle 5 die entsprechende Schutzkategorie angegeben. Zwei Beispiele werden in Tabelle 2 und Tabelle 3 präsentiert.

Tabelle 2: Beispiel für Beurteilungsskalen von sogenannten "Ja-Nein-Kriterien" (Ausschluss)

Nr. und Name: S1: Bundesinventare der Flach-, Hoch- und Übergangsmoore

Schutzkategorie: **Ausschluss**

Beurteilungsskala:	Gewässereigenschaften	Schutzkategorie
	Gewässer in inventarisierten Flach-, Hoch- und Übergangsmooren (Bundesinventare)	Ausschluss
	Gewässer, die nicht in inventarisierten Mooren liegen.	übrige Gewässer

Tabelle 3: Beispiel für Beurteilungsskalen von sogenannten "Ja-nein-Kriterien" (sehr wertvoll)

Nr. und Name: S13: Natürliche oder naturnahe Gewässer nach Ökomorphologie Stufe F

Schutzkategorie: **sehr wertvoll**

Beurteilungsskala:	Gewässereigenschaften	Schutzkategorie
	Natürliche oder naturnahe Gewässer nach Ökomorphologie Stufe F des Modul-Stufen-Konzeptes oder bestehendes Potenzial für solche Gewässer	sehr wertvoll
	Wenig beeinträchtigte, stark beeinträchtigte, naturferne, künstliche oder eingedolte Gewässer nach Ökomorphologie Stufe F des Modul-Stufen-Konzeptes	übrige Gewässer

Mehrstufige Beurteilungsskalen

Für die anderen Schutzkriterien wird die vierstufige Beurteilungsskala gemäss Tabelle 4 verwendet. Die Grenzen zwischen den Klassen dieser Skala werden durch die Kantone definiert. Beispiele wie dies gemacht werden kann, sind in Anhang 1 dokumentiert.

Tabelle 4: Beispiel einer Beurteilungsskala, wenn eine Abstufung notwendig ist.

Nr. und Name: S5: Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler (BLN), wenn das jeweilige Schutzziel durch eine Nutzung beeinträchtigt würde.

Schutzkategorie: **Ausschluss** / **sehr wertvoll**

Beurteilungsskala:	Gewässereigenschaften	Schutzkategorie
	Schwerwiegende Beeinträchtigung des Schutzziels	Ausschluss
	Keine oder nur geringfügige Beeinträchtigung	sehr wertvoll
	<i>(kommt bei diesem Kriterium nicht zur Anwendung)</i>	wertvoll
	Das Gewässer befindet sich nicht in einem BLN-Gebiet.	übrige Gewässer

6.2.2 Liste der Schutzkriterien

BAFU, BFE und ARE empfehlen, die Schutzwürdigkeit der Fliessgewässer anhand der folgenden Kriterien und Schutzkategorien zu beurteilen. Die Liste enthält die mindestens notwendigen Schutzkriterien. Es steht den Kantonen frei, sie je nach Bedarf um weitere Kriterien zu ergänzen.

Tabelle 5: Mindestauswahl der Kriterien zur Beurteilung des Schutzinteresses

Schutzkategorie	Kriterien	Bemerkungen
a) Bundesinventare		
Ausschluss	S1: Bundesinventare der Flach-, Hoch- und Übergangsmoore	Gemäss Art. 78 Abs. 5 der Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft (SR 101) dürfen in den Moorbiotopen keine Anlagen gebaut werden. Damit ist eine Wasserkraftnutzung ausgeschlossen.
Ausschluss	S2: Bundesinventar der Moorlandschaften	Gemäss Art. 23d des Bundesgesetzes vom 1. Juli 1966 über den Natur- und Heimatschutz (NHG, SR 451) ist eine Wasserkraftnutzung ausgeschlossen.
Ausschluss	S3: Bundesinventar der Auengebiete und neue Objekte (Kandidaten) ²	Es besteht ein Schutzinteresse von nationaler Bedeutung. Bei diesen beiden Kriterien hätte ein Eingriff immer eine schwerwiegende Beeinträchtigung zur Folge, sodass unabhängig von der Bedeutung des Engriffsinteresses ein Vorhaben ausgeschlossen werden soll (Art. 4 Abs. 2 der Verordnung vom 28. Oktober 1992 über den Schutz der Auengebiete von nationaler Bedeutung (Auenverordnung, SR 451.31), Art. 7 der Verordnung vom 15. Juni 2001 über den Schutz der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung (AlgV, SR 451.34) und Art. 29 Abs. 1 Bst. a der Verordnung vom 16. Januar 1991 über den Natur- und Heimatschutz (NHV, SR 451.1)) (Planungsschutz nicht bereinigter und neuer Objekte).
Ausschluss	S4: Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete und nicht definitiv bereinigte Objekte	

² Noch nicht bereinigte Objekte der 1. und 2. Ergänzung des Aueninventars (siehe Dossier Anhörung 1998 und 2001)

Schutzkategorie Kriterien		Bemerkungen
Ausschluss	sehr wertvoll	<p>S5: Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler (BLN), wenn das jeweilige Schutzziel durch eine Nutzung beeinträchtigt würde.</p> <p>– Schwerwiegende Beeinträchtigung³: "Ausschluss". Auch wenn das Gesamtnutzungsinteresse an der Gewinnung von Elektrizität durch Kleinkraftwerke von nationaler Bedeutung ist, vermag in aller Regel das einzelne Nutzungsinteresse das Erhaltungsinteresse nicht zu überwiegen. Das Ergebnis ist der Ausschluss (Art. 6 NHG).</p> <p>– Keine oder nur geringfügige Beeinträchtigung: "sehr wertvoll". Es besteht zwar ein Schutzinteresse von nationaler Bedeutung. Bei nur leichter / geringfügiger Beeinträchtigung ist ein Kleinkraftwerk im Rahmen einer Interessenabwägung möglich (Art. 6 NHG).</p>
Ausschluss		<p>S6: Bundesinventar der Wasser- und Zugvogelreservate</p> <p>Eine Wasserkraftnutzung steht im Konflikt mit den Schutzzielen. Art. 6 der Verordnung vom 21. Januar 1991 über die Wasser- und Zugvogelreservate von internationaler und nationaler Bedeutung (WZVV, SR 922.32) erfordert eine Interessenabwägung. Analog zu S5 (BLN) kommt bei schwerwiegender Beeinträchtigung Art. 6 NHG zur Anwendung. Das Schongebot kommt in diesen Fällen einem Ausschluss gleich (vgl. BGE 134 II 97 E.3.5.2 S. 105).</p>
Ausschluss		<p>S7: National bedeutende Fischlaich- und Krebsgebiete</p> <p>Betreffend die Äschen, Nasen und Krebse gibt es Erhebungen über national bedeutende Gebiete. Bei Eingriffen in Fischereigewässer ist immer eine Bewilligung nach Art. 8 und 9 des Bundesgesetzes vom 21. Juni 1991 über die Fischerei (BGF, SR 923.0) erforderlich. Die diesbezüglich massgebenden Gebiete finden sich in folgenden Vollzugshilfen des BA-FU:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Äschenpopulationen von nationaler Bedeutung, Mitteilungen zur Fischerei Nr. 70 – Monitoring der Nase in der Schweiz, Mitteilungen zur Fischerei Nr. 82 – Nationaler Aktionsplan Flusskrebse, Januar 2006
b) Weitere geschützte Gebiete		
Ausschluss		<p>S8: Gemäss der Verordnung über die Abgeltung von Einbussen bei der Wasserkraftnutzung (VAEW) geschützte Gebiete</p> <p>Gemäss Gesetz ist eine Wasserkraftnutzung ausgeschlossen.</p>
1)		<p>S9: Rechtskräftige Schutz- und Nutzungsplanung (SNP) nach Art. 32 Bst. c GSchG</p> <p>Die Schutzkategorie hängt von den Bestimmungen der jeweiligen SNP ab.</p>
Ausschluss		<p>S10: Kernzone Nationalpark, Naturerlebnispark, bestehender Nationalpark</p> <p>Gemäss Art. 17 Abs. 1 Bst. d der Verordnung vom 7. November 2007 über die Pärke von nationaler Bedeutung (PäV, SR 451.36) und Art. 23 Abs. 1 Bst. c PäV ist eine Wasserkraftnutzung ausgeschlossen.</p>

³ Wenn die Abgrenzung zwischen schwerwiegender, geringfügiger oder keiner Beeinträchtigung auf Stufe Strategie schwierig ist, dann ist dies in der Projektbeurteilung nachzuholen.

Schutzkategorie		Kriterien	Bemerkungen
sehr wertvoll	wertvoll	S11: Regionaler Naturpark	Beeinträchtigung der aufgrund der jeweiligen Charta der Pärke (Art. 26 PÄV) festgelegten Schutzwertes betreffend Lebensraumtypen sowie des Landschafts- und Ortbildes nach Art. 20 PÄV. — Schwerwiegende Beeinträchtigung: "sehr wertvoll" — Leichte Beeinträchtigung: "wertvoll" Raumplanerische Sicherung nach Art. 27 PÄV durch den Kanton; Eingriff aufgrund entsprechender Interessenabwägung nach Art. 3 der Raumplanungsverordnung vom 28. Juni 2000 (RPV, SR 700.1) möglich.
Ausschluss	sehr wertvoll	S12: UNESCO-Weltnaturerben	— mit Schutzziel Fließgewässer: "Ausschluss" — ohne Schutzziel Fließgewässer: "sehr wertvoll". Grundlage: Art. 5 des Übereinkommens zum Schutz des Kultur- und Naturgutes der Welt vom 23. November 1972 (Welterbekonvention, SR 0.451.41).
c) Morphologie und Landschaft			
sehr wertvoll		S13: Natürliche oder naturnahe Gewässer nach Ökomorphologie Stufe F des Modul-Stufen-Konzeptes oder bestehendes Potenzial für solche Gewässer	Die sehr kurzen Abschnitte der ökomorphologischen Erhebungen sind zu einer Gesamtbeurteilung zusammenzufassen. Hinweis: Im Mittelland sind natürliche oder naturnahe Gewässer ökologisch sehr wertvoll. In Berggebieten hingegen sind viele Fließgewässer natürlich, ohne ökologisch sehr wertvoll zu sein. Die Bergkantone können die Schutzkategorie und Beurteilungsskala an ihre Gegebenheiten anpassen.
sehr wertvoll		S14: Geplante oder durchgeführte Revitalisierungen	Analog zum Kriterium S13 gelten revitalisierte Gewässerabschnitte als sehr wertvoll. Zudem sollen durch die öffentliche Hand getätigte oder geplante Investitionen in der Regel nicht beeinträchtigt werden. Grundlage sind die gemäss revidiertem GSchG zu erstellenden kantonalen Revitalisierungsplanungen.
sehr wertvoll		S15: Seltene Gewässertypen	Es gibt spezielle, schützenswerte Gewässertypen, die nicht inventarisiert oder geschützt sind. Den Kantonen wird vorgeschlagen, eine entsprechende Liste der zu schonenden Objekte zu erstellen.
sehr wertvoll		S16: Landschaftlicher Wert	Den Kantonen wird vorgeschlagen, eine Liste mit besonderen Objekten wie Wasserfällen, Schluchten, etc. zu erstellen, die geschont werden sollen. Ausserdem können sie auch kantonale Landschaftsschutzgebiete und andere unberührte und kaum erschlossene, von Gewässern geprägte Landschaften von hohem Wert berücksichtigen. Falls dies nicht erfolgt, ist dieses Kriterium in der projektspezifischen Interessensabwägung zu berücksichtigen.

Schutzkategorie	Kriterien	Bemerkungen
d) Weitere schutzwürdige Lebensräume		
1)	S17: Smaragd-Gebiete	Es handelt sich um schutzwürdige Lebensräume nach Art. 18 Abs. 1 ^{bis} NHG, eine Interessenabwägung hat nach Art. 18 Abs. 1 ^{ter} NHG zu erfolgen. Die vom Projekt betroffenen Zielarten und Ziellebensräume des Smaragd-Gebiets bestimmen hauptsächlich den Schutzbedarf dieser Objekte.
1)	S18: Schutzwürdige Lebensräume und gefährdete Arten nach Art. 18 Abs. 1 ^{bis} NHG, insbesondere auch Quellen und andere Ufervegetation.	Es handelt sich um schutzwürdige Lebensräume nach Art. 18 Abs. 1 ^{bis} NHG und Art. 14 Abs. 3 NHV, eine Interessenabwägung hat nach Art. 18 Abs. 1 ^{ter} NHG zu erfolgen. Falls das Gebiet kantonally oder kommunally geschützt ist, richtet sich der Schutzstatus nach dem entsprechenden Erlass. Liegen zur Schutzwürdigkeit vorab keine Daten vor, sind sie für die projektspezifische Interessensabwägung zu erheben. Die Gewichtung der Arten erfolgt gemäss Einstufung der Roten Listen, gemäss Einstufung in den Listen der prioritären Arten und, falls diese Listen nicht vollständig sind, gemäss Experteneinschätzung.
1)	S19: Moore, Auen und Amphibienlaichgebiete von regionaler Bedeutung, die in einem kantonalen Inventar enthalten sind.	Liegen zur Schutzwürdigkeit vorab keine Daten vor, sind sie für die projektspezifische Interessensabwägung zu erheben. Die Gewichtung der Arten erfolgt gemäss Einstufung der Roten Listen, gemäss Einstufung in den Listen der prioritären Arten und, falls diese Listen nicht vollständig sind, gemäss Experteneinschätzung.
sehr wertvoll	S20: Besondere Fischlebensräume: a. Laichgebiete von Seeforelle, Ghiozzo, Bachneunauge, Bitterling und Äsche b. Wanderkorridore der Seeforelle c. Gewässer für Wiederansiedlungsprogramme für den Lachs	a. Rote Liste Arten mit Status "stark gefährdet". Die Situation dieser Fischarten erlaubt keine zusätzliche Beeinträchtigung, denn diese würde auch den laufenden Schutz-Anstrengungen entgegenstehen. b. Seeforellen sind auf durchwanderbare Gewässer für den Auf- und Abstieg angewiesen.
Ausschluss	S21: Gewässer mit Vorkommen der vom Aussterben bedrohten Fischarten Roi du Doubs, Sofie, Savetta, Marmorforelle oder Nase	Rote Liste Arten mit Status "vom Aussterben bedroht". Die Situation dieser Fischarten erlaubt keine zusätzliche Beeinträchtigung.

1) Die Schutzkategorie kann nicht a priori festgelegt werden, sie hängt von den jeweiligen Gegebenheiten oder bestehenden Schutzbestimmungen ab.

6.3 Aggregierung der Schutzkriterien

Die Fliessgewässerstrecken werden mit den ausgewählten Schutzkriterien beurteilt. Je nach Art des Kriteriums, der bereits vorliegenden Daten und der Grösse des zu beurteilenden Gebietes erfolgt dies durch Auswertung und Analyse von Berichten und Karten, rechnerisch, durch Analyse in einem Geografischen Informationssystem (GIS), durch Expertenmeinung, durch Feldbegehungen etc. Es wird empfohlen, die Ergebnisse der Bewertungen im GIS zu erfassen und auf einheitlichen Karten darzustellen.

Anschliessend werden die Einzelkriterien aggregiert, um das Schutzinteresse der Gewässerabschnitte abzuschätzen.

Diese Aggregierung kann durch Gewichtung und Summierung erfolgen. Da es keine allgemeingültige Gewichtung der Einzelkriterien gibt, erfolgt die Gewichtung deshalb pragmatisch nach Expertenmeinung, am besten unter Einbezug der verschiedenen Interessensvertreter. Falls aber das Gewässer von einem Ausschlusskriterium betroffen ist, erfolgt keine Aggregierung, da eine Nutzung in jedem Fall ausgeschlossen ist.

Durch die vorliegende Empfehlung werden keine Gewichtungen und Aggregierungsmethoden etc. vorgegeben, sondern es wird auf bereits bestehende Dokumente und durchgeführte Arbeiten verwiesen. Siehe hierfür Anhang 1.

6.4 Betrachtung des Gewässersystems in dessen Einzugsgebiet

Die in Kapitel 6.2 aufgelisteten Schutzkriterien und die Aggregierung gemäss Kapitel 6.3 beziehen sich in erster Linie auf einzelne Gewässerabschnitte. So liegt zum Beispiel ein Abschnitt in einem Schutzgebiet, oder nicht. Eine derartige Beurteilung ist relativ einfach vorzunehmen. Sie führt aber nur in begrenztem Masse zu einer verlässlichen Beurteilung des Schutzinteresses. Das Schutzinteresse entspricht nämlich dem ökologischen und landschaftlichen Wert eines Gewässerabschnitts, und dieser wird sehr stark von den Eigenschaften der angrenzten Gewässerabschnitte beeinflusst. Beispiele hierfür sind Lebensräume bedrohter Arten (Schutzkriterium S18 der Tabelle 5) oder auch die Fischlaichgebiete (Schutzkriterium S7), deren Werte von der Längsvernetzung des Gewässers abhängen.

Die ökologischen Funktionen eines Gewässers lassen sich nur mit Blick auf dessen ganzen Einzugsgebiet vollständig erfassen. Deshalb soll nach der Beurteilung der einzelnen Gewässerabschnitte eine Gesamtbeurteilung des Schutzinteresses mit Blick auf das ganze Einzugsgebiet erfolgen. Diese Gesamtbeurteilung kann die Beurteilung der Schutzwürdigkeit eines einzelnen Gewässerabschnitts verändern.

Bei der Beurteilung der Eignung der Fliessgewässer für die Wasserkraftnutzung soll das betroffene Einzugsgebiet als Ganzes betrachtet werden. Es sind möglichst alle relevanten Interessen integral einzubeziehen.

Die Beurteilung der einzelnen Gewässerabschnitte ist einfacher als diejenige dessen ganzen Einzugsgebietes. Sie kann, wenn gute Grundlagen vorliegen, weitgehend in einem geographischen Informationssystem (GIS) automatisiert werden. Dies ist für ein ganzes Einzugsgebiet kaum möglich. Hier braucht es eine Expertenbeurteilung.

7 Beurteilung des Nutzungsinteresses eines Gewässers

7.1 Verschiedene Interessen betreffend Wasserkraftnutzung

Um eine ausgewogene Schutz- und Nutzungsstrategie zu erarbeiten, müssen die zuständigen Kantone neben dem im Kapitel 6 beschriebenen Schutzinteresse der Gewässerabschnitte auch das Interesse abschätzen, die entsprechenden Gewässerabschnitte zu nutzen.

Bezüglich Nutzungsinteressen können zwei grundsätzliche Ansätze auseinander gehalten werden.

- Ökonomischer Ansatz: Die Nutzung eines Gewässerabschnitts ist interessant, wenn ein Kraftwerk gebaut werden kann, dessen Gestehungskosten niedriger als die erzielbaren Vergütungen sind.
- Optimale Nutzung: Die Nutzung eines Gewässerabschnitts ist interessant, wenn die begrenzten hydraulischen Ressourcen möglichst rationell, effizient und optimal genutzt werden.

Der erste Ansatz entspricht der ökonomischen Sichtweise der Kraftwerksbetreiber. Auch die Aufsichtsbehörden (Kanton oder Gemeinden) teilen ihn, z.B. wegen Wasserzinsen, Stromproduktion, Förderung der Wirtschaft etc. Zusätzlich sind die Behörden aber auch am zweiten Ansatz, nämlich einer Ressourcen schonenden Nutzung, interessiert. Deshalb empfehlen BAFU, BFE und ARE:

Beim Neubau einer Anlage soll sichergestellt werden, dass das Gewässer möglichst **optimal** genutzt wird.

- An jedem Kraftwerksstandort soll das vorhandene Potenzial aus energetischer und ökologischer Sicht möglichst optimal genutzt werden.
- Das neue Kraftwerk darf nicht ein anderes Kraftwerkprojekt mit besserem Verhältnis zwischen Nutzen und Beeinträchtigung verunmöglichen⁴.
- Kleinstwasserkraftwerke sind im Bewilligungsverfahren besonders gut zu begründen. Insbesondere ist auf ein gutes Verhältnis zwischen zusätzlicher Energieproduktion und ökologischem und landschaftlichem Eingriff zu achten. Sicherheitsfragen (z.B. Hochwasserschutz) ist besondere Beachtung zu schenken.
- Der Gesamtwirkungsgrad ist bei Klein- und insbesondere bei Kleinstwasserkraftwerken in der Regel ein guter Indikator für die Qualität und Wirtschaftlichkeit des Projektes. Aus diesem Grund und um eine hohe Energieausbeute zu erzielen, ist Projekten mit hohem Wirkungsgrad Vorrang zu geben. Projekte mit einem schlechten Wirkungsgrad sind nicht förderungswürdig.

⁴ Zu prüfen ist beispielsweise,

- ob ein kleines Kraftwerk oder auch eine Kaskade von kleinen Kraftwerken für die Umwelt und die Stromproduktion schlechter ist, als ein grösseres Kraftwerk mit längerer Ausleitstrecke.
- ob eine effizientere Nutzung der Wasserkraft mittels einer Überleitung in ein bestehendes Kraftwerk möglich ist. Einer Überleitung ist insbesondere dann der Vorzug zu geben, wenn dadurch die Sommerspeicherung der Wasserkraft ermöglicht wird.

7.2 Kriterien zur Beurteilung des Nutzungsinteresses von Gewässerabschnitten

Es werden die folgenden Kriterien zur Beurteilung des Nutzungsinteresses von Gewässerabschnitten empfohlen.

Tabelle 6: Vorgeschlagene Kriterien zur Beurteilung des Interesses, einen Gewässerabschnitt zu nutzen

Kriterien	Bemerkung
"Ökonomischer Ansatz"	
N1: Längsgefälle des Gewässers	Das Nutzungsinteresse steigt mit dem Gefälle.
N2: Abfluss	Je höher der Abfluss ist, desto höher ist auch das theoretische Potenzial. Interessant für eine Nutzung sind aber nur gewisse Bandbreiten.
N3: Verhältnis zwischen Gefälle und Abfluss	Interessant ist eine Nutzung nur, wenn dieses Verhältnis in einem bestimmten Bereich liegt ⁵ . Das durch Multiplikation von Abfluss und Höhendifferenz berechnete Linienpotenzial ist nur teilweise geeignet, um das Nutzungsinteresse zu charakterisieren.
N4: Erschliessung	Je einfacher die Erschliessung für Baustellen und Stromableitungen ist, desto geringer sind die Gestehungskosten.
N5: Konstanz des Abflusses	Temporäre Gewässer, die während längeren Perioden trocken fallen, sind für eine Nutzung weniger interessant (z.B. sehr hoch gelegene Gebirgsbäche).
N6: Vorhandene Stauanlagen oder Gefällestufen	Wenn bereits eine Stauanlage besteht (z.B. aus historischen Gründen), kann auch eine Nutzung eines sonst uninteressanten Gewässers interessant werden ⁶ .
"Optimale Nutzung"	
N7: Effiziente Nutzung des Gewässers	Die noch vorhandenen Wasserkraftpotenziale sollen mit hoher Effektivität genutzt werden. Mit Blick auf zukünftige Entwicklungen soll es stets zum bestmöglichen Ausbau kommen. Das heisst, dass ein kleines Kraftwerksvorhaben negativ zu beurteilen ist, wenn es einen realistisch in Frage kommenden grösseren Ausbau mit besserem Verhältnis zwischen Nutzen und Beeinträchtigung behindern oder verunmöglichen würde. Dies entspricht dem Art. 5 WRG. Siehe hierzu auch die Bemerkungen unter Kapitel 7.4 zur Einzugsgebietsbetrachtung. Ein möglicher Indikator ist das Verhältnis zwischen dem genutzten und dem insgesamt verfügbaren Potenzial eines Gewässers.

Den Kantonen wird empfohlen, zur Beurteilung des Nutzungsinteresses mit Fachleuten der Wasserkraft zusammenzuarbeiten.

7.3 Aggregation der Nutzungskriterien

Die Fliessgewässerstrecken werden analog zu den Schutzkriterien (vgl. Kapitel 6.3) mit den ausgewählten Nutzungskriterien beurteilt. Auch hier empfiehlt sich die Erfassung der Beurteilungsergebnisse in einem GIS, um sie in einheitlichen Karten abbilden zu können.

Anschliessend werden die Einzelkriterien aggregiert, um das Nutzungsinteresse der Gewässerabschnitte abzuschätzen.

⁵ Beispiel: a) Grosser Fluss ($Q = 100 \text{ m}^3/\text{s}$) mit geringer Fallhöhe (1 m), b) Kleiner Gebirgsbach ($Q = 1 \text{ m}^3/\text{s}$) mit grosser Fallhöhe (100 m). Beide Fliessgewässer weisen rechnerisch dasselbe Potenzial auf. Während der grosse Fluss (a) für die Energiegewinnung eher uninteressant ist, kann ein kleiner steiler Gebirgsbach (b) mit dem gleichen Potenzial sehr interessant sein.

⁶ Beispiel: Das Potenzial eines Gewässers wird aufgrund der Kriterien N1 bis N5 als klein eingeschätzt, insbesondere da das Gefälle gering ist. Wenn aber bereits ein Wehr besteht, verringern sich die nötigen Investitionskosten, so dass eine Nutzung interessant wird, und das Potenzial als mittel oder gross eingeschätzt werden muss.

Diese Aggregation kann durch Gewichtung und Summierung erfolgen. Da es keine allgemeingültige Gewichtung der Einzelkriterien gibt, erfolgt die Gewichtung deshalb pragmatisch nach Expertenmeinung, am besten unter Einbezug der verschiedenen Interessensvertreter.

Die vorliegende Empfehlung gibt keine Gewichtungen und Aggregierungsmethoden vor.

7.4 Betrachtung des Gewässersystems in dessen Einzugsgebiet

Den Kantonen wird empfohlen, sich eine Gesamtsicht über jedes Einzugsgebiet zu erarbeiten, um im Sinne des Kriteriums N7 "Effiziente Nutzung des Gewässers" beurteilen zu können, wo eine Nutzung Sinn macht und wo nicht. Dies ist kaum automatisierbar, es braucht eine Expertenbeurteilung.

Wenn das zu beurteilende Gebiet eher klein und überschaubar ist, kann dies bereits auf der Ebene der flächendeckenden Beurteilung der Gewässerabschnitte erfolgen. Bei grossen Gebieten kann es sinnvoller sein, eine solche Beurteilung erst bei Vorliegen von konkreten Projekten vorzunehmen.

8 Weitere Aspekte betreffend Schutz und Nutzung eines Gewässers

Unsere Gewässer und ihre Uferbereiche erfüllen sehr vielfältige Funktionen. Entsprechend vielfältig sind die Ansprüche, die an die Gewässer und ihre Gestaltung gestellt werden. Zielkonflikte sind oft unvermeidlich. Neben den in den vorangegangenen Kapiteln behandelten Aspekten Gewässerschutz und Wasserkraftnutzung sind noch weitere Aspekte zu berücksichtigen, wie zum Beispiel (nicht abschliessende Liste):

- Soziale Funktionen des Gewässers (z.B. Tourismus, Naherholung etc.)
- Sicherheit (Hochwasserschutz)
- Sozioökonomische Aspekte (z.B. Arbeitsplätze, Förderung von Randregionen etc.)
- Bestehende Nutzungen im Gewässerraum (Landwirtschaft, Gewerbe, Anwohner, Grundwasser etc.)
- Klimaneutrale Stromproduktion (CO₂-Substitution)
- ...

Den Kantonen wird empfohlen, diese Aspekte in ihren Strategien zu berücksichtigen. In Anhang 1 werden bestehende oder laufende Planungen vorgestellt, die sich bereits mit dieser Thematik auseinandergesetzt haben.

Viele Zielkonflikte können erst bei der konkreten Projektbeurteilung beurteilt werden, und nicht schon auf Stufe der Strategien und regionalen Prioritätensetzung. Zur Behandlung dieser Zielkonflikte kommen die bestehenden raumplanerischen Verfahren und Baugesuchsverfahren zur Anwendung.

9 Kombination des Schutz- und Nutzungsinteresses

9.1 Matrixdarstellung

Die Kombination der Schutz- und Nutzungsinteressen soll anhand der Abbildung 3 erfolgen. Die Bedeutung der Farben der Matrix für die Nutzung der Fließgewässer wird in Tabelle 7 erläutert.

Abbildung 3: Matrix zur Interessenabwägung von Schutz und Nutzung an Fließgewässern

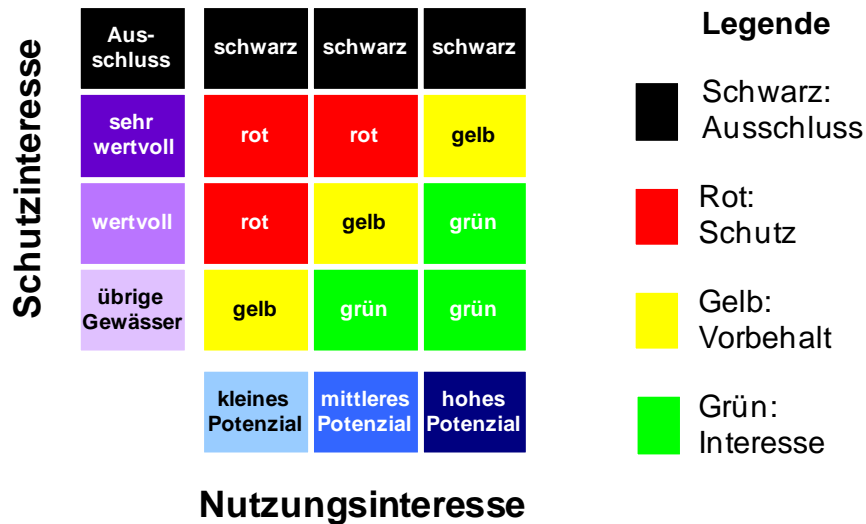


Tabelle 7: Empfohlene Vorgaben für die Wasserkraftnutzung bzw. Bedeutung der Farben

Empfohlene Vorgaben für die Wasserkraftnutzung / Bedeutung der Farben	
Schwarz	<p>Ausschluss → Keine Nutzung Die Nutzung des Fließgewässers ist a priori ausgeschlossen, es findet keine Interessensabwägung statt. Diese Klasse soll zur Anwendung kommen, wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> – bereits ein absoluter gesetzlicher Schutz besteht, wie z.B. für Moore und Moorlandschaften von besonderer Schönheit und von nationaler Bedeutung, – ein Schutzinteresse von nationaler Bedeutung besteht, und ein Eingriff eine schwerwiegende Beeinträchtigung zur Folge hätte, – die Wasserkraftnutzung mit den im betroffenen Gebiet bestehenden Schutzziele in jedem Fall unvereinbar ist.
Rot	<p>Schutz → in der Regel ist keine Nutzung möglich Das ökologische und/oder landschaftliche Interesse an Fließgewässern dieser Klasse ist in der Regel höher als das Interesse an der Nutzung seiner Wasserkraft. Die Nutzung stellt also einen schwerwiegenden Eingriff dar, das Fließgewässer wird geschützt. Eine Bewilligung kann nur in Ausnahmefällen und unter sehr hohen Auflagen erteilt werden.</p>
Gelb	<p>Vorbehalt → es muss mit besonderen Auflagen gerechnet werden An wertvollen Fließgewässern mit mittlerem Potenzial und an sehr wertvollen Fließgewässern mit hohem Potenzial sind sowohl das ökologische und/oder landschaftliche Interesse wie auch das Interesse an der Nutzung ihrer Wasserkraft hoch. Der gesetzliche Ermessensspielraum wird bei der Bewilligung zugunsten des Gewässer- und/oder Landschaftsschutzes ausgelegt, die Nutzung darf nur einem geringfügigen Eingriff gleichkommen. Der Gesuchsteller muss bei der Konzessionserteilung mit besonderen, allenfalls strengen Auflagen und Bedingungen zugunsten des Gewässer-, Natur- und Landschaftsschutzes und mit erhöhtem Aufwand rechnen. An übrigen Gewässern mit kleinem Potenzial sind in der Regel Kleinstwasserkraftwerke zu erwarten. Der Gesuchsteller muss bei der Konzessionserteilung nicht mit strengeren Auflagen und Bedingungen zugunsten des Gewässer-, Natur- und Landschaftsschutzes rechnen. Da für Planung und Betrieb von Kleinstwasserkraftwerken oft weniger Mittel zur Verfügung stehen, sind jedoch der Sicherheit (Hochwasserschutz) und der Einhaltung der gesetzlichen Gewässer- und/oder Landschaftsschutzbestimmungen besondere Beachtung zu schenken.</p>

	Empfohlene Vorgaben für die Wasserkraftnutzung / Bedeutung der Farben
Grün	<p>Interesse → in der Regel ist eine Nutzung möglich</p> <p>Das ökologische und landschaftliche Interesse an Fliessgewässern dieser Klasse ist in der Regel geringer als das Interesse an der Nutzung seiner Wasserkraft. Der gesetzliche Ermessensspielraum wird aufgrund der geringeren Beeinträchtigung zugunsten der Wasserkraftnutzung ausgelegt. Der Gesuchsteller kann mit einer Bewilligung ohne erhöhte Auflagen rechnen.</p>

Die Matrix der Abbildung 3 ist eine schematische Darstellung zur Beurteilung der Gewässer. Sie ersetzt nicht die erforderliche, vollständige Interessenabwägung der Einzelprojekte (siehe hierzu Kapitel 11). Die Matrix gibt indes an, wie gross der Beurteilungsspielraum ist und dass die Durchführung einer Interessenabwägung mit hoher Wahrscheinlichkeit kein anderes Ergebnis zeigen wird. Sie nimmt das Ergebnis der konkreten Einzelfälle aber nicht vorweg.

9.2 Prioritätensetzung

Neben den im Kapitel 9.1 definierten Gewässerkategorien (Farben) ist auch die Gewichtung der einzelnen Schutz- und Nutzungskriterien durch den Kanton entscheidend, sowie die Grenzen zwischen den Kategorien. Hier haben die Kantone eine gewisse Freiheit, die Empfehlung ersetzt ihre politische Prioritätensetzung zwischen Schutz und Nutzung nicht.

Die Klassierung der Gewässer entspricht einer räumlichen Prioritätensetzung zum Ausbau der Kleinwasserkraft.

Zusätzlich empfehlen BAFU, BFE und ARE die folgenden Grundsätze:

Zur Steigerung der Stromproduktion aus Wasserkraft haben Priorität:

- An bestehende Infrastrukturen gebundene Anlagen. Diese sind aus gewässerökologischer Sicht meist unbedenklich. Gemeint sind hier Trinkwasserkraftwerke, Abwasserkraftwerke, Dotierwasserkraftwerke, Beschneigungs- und Bewässerungsanlagen etc.
- Ersatz, Ausbau und Modernisierung bestehender Kraftwerke, kombiniert mit der Sanierung der ökologischen und landschaftlichen Beeinträchtigungen. Solche Projekte können sowohl für die Stromproduktion als auch für den Schutz eine Verbesserung darstellen. Derartige Win-Win-Situationen sind wo möglich anzustreben.
- Die Wiederinbetriebnahme stillgelegter Kraftwerke sowie die Nutzung bestehender, notwendiger Schwellen, kombiniert mit der Sanierung der ökologischen und landschaftlichen Beeinträchtigungen, unter Berücksichtigung der Matrix⁷ (s. Abbildung 3).
- Erst in letzter Priorität sollen bisher unverbaute Standorte unter Berücksichtigung der Matrix (s. Abbildung 3) genutzt werden.

⁷ Wenn sich der Standort in einem "rot" klassierten Fliessgewässer befindet, hat der Schutz Vorrang, und zudem ist eine Renaturierung zu prüfen.

10 Kleinwasserkraftwerke in der kantonalen Richtplanung

10.1 Behandlung von Kleinwasserkraftwerken im kantonalen Richtplan

Die kantonalen Richtpläne zeigen, wie die raumwirksamen Tätigkeiten im Hinblick auf die anzustrebende Entwicklung aufeinander abgestimmt werden und in welcher zeitlichen Folge und mit welchen Mitteln vorgesehen ist, die Aufgaben zu erfüllen (Art. 8 des Bundesgesetzes über die Raumplanung, Raumplanungsgesetz, RPG, SR 700). Damit ist auch die Wasserkraft Gegenstand der kantonalen Richtplanung, sofern im Hinblick auf die Nutzung von Gewässern ein hoher Koordinationsbedarf besteht oder bereits konkrete Vorhaben mit erheblichen räumlichen Auswirkungen geplant werden.

Bei den Kleinwasserkraftwerken handelt es sich um einen Teilaspekt der Wasserkraftnutzung. Eine Strategie für den Umgang mit Kleinwasserkraftwerken ist daher aus den Zielen und einer generellen Strategie für die Wasserkraftnutzung abzuleiten. Diese ist in der Regel eingebettet in die Ziele und Strategien des Kantons zum Thema Energie, insbesondere zu den erneuerbaren Energien.

Im Richtplan soll der Kanton zuerst eine Strategie für die Wasserkraftnutzung festlegen, die zeigt, ob und unter welchen Bedingungen die Wasserkraft gefördert werden soll. Aufgrund dieser Strategie sollen eine Grundlage nach Art. 6 RPG für den Umgang mit Kleinwasserkraftwerken geschaffen und die wichtigsten Ergebnisse in den kantonalen Richtplan aufgenommen werden.

Gemäss Art. 6 Abs. 4 RPG, wonach die Richtpläne der Nachbarkantone zu berücksichtigen sind, ist auch die Zusammenarbeit zwischen den Kantonen und den Regionen zu gewährleisten. Neben den Interessen der Nachbarkantone sind auch die Interessen des Bundes zu berücksichtigen (Art. 11 RPG).

Unterschiedliche Behandlungstiefen der Kleinwasserkraftwerke im Richtplan

Abhängig von der Bedeutung, die den Kleinwasserkraftwerken in einem Kanton bzw. in einer Region zukommt, wird für die Behandlung der Kleinwasserkraftwerke im Richtplan eine angemessene Behandlungstiefe empfohlen. Die Bedeutung ist davon abhängig, wie der Kanton den Nutzen der Kleinwasserkraftwerke und den Schutz von Natur und Landschaft gegeneinander abwägt und gewichtet. Eine klare strategische Position des Kantons bezüglich erneuerbaren Energien sowie der Energieerzeugung aus Kleinwasserkraftwerken ist deshalb besonders wichtig.

10.2 Mögliche Richtplaninhalte

10.2.1 Strategische Ziele

Die strategischen Inhalte umfassen konkrete Ziele, Grundsätze und Prioritäten für die Planung von Kleinwasserkraftwerken. Sie können folgende Aspekte beinhalten:

- Die Rolle, die den erneuerbaren Energien und dabei der Wasserkraft im Kanton zukommt. Daraus abgeleitet Aussagen zum Stellenwert, der den Kleinwasserkraftwerken bei der Energieerzeugung zukommt, sowie Hinweise auf eine allfällige Förderpolitik des Kantons, z.B. über Wasserzinsen, optimierte Verfahren zur Konzessionierung, zum Ausbau und zur Modernisierung etc.
- Die Rolle der Schutzinteressen im Kanton (Gewässerökologie, Natur- und Landschaft) sowie anderer Nutzungsinteressen (Trinkwasser, Fischerei, Tourismus etc.) ist aufzuzeigen.
- Grundsätze zur Berücksichtigung der räumlichen Auswirkungen und der möglichen Konflikte, insbesondere mit dem Natur- und Landschaftsschutz und der Gewässerökologie.
- Prioritätensetzung z.B. bezüglich den verschiedenen Energieformen, den Standorten etc. (vgl. auch Kapitel 9.2)

10.2.2 Koordination der räumlichen Nutzungsinteressen

Wie auch in Kapitel 4.2 erwähnt, sind grundsätzlich zwei Vorgehensweisen möglich, um die Koordination der Wasserkraftnutzung mit den weiteren räumlichen Nutzungsansprüchen vorzunehmen:

- Die Kantone können in ihren Richtplänen Gebiete bezeichnen, die sich aufgrund der Beurteilung der Fliessgewässerabschnitte mittels der Schutz- und Nutzungskriterien für den Betrieb von Kleinwasserkraftwerken nicht eignen (Ausschlussgebiete), nur sehr bedingt eignen (Schutzgebiete), bedingt eignen (Vorbehaltsgebiete) oder eignen (Interessengebiete) (vgl. Tabelle 7). Es ist möglich, diese Gebiete in angemessener Form auch kartographisch darzustellen, z.B. in einer thematischen Karte oder in der Richtplankarte.
- Die Kantone legen im Richtplan Schutz- und Nutzungskriterien (vgl. Kapitel 6.2 und 7.2) fest, die berücksichtigt werden müssen, damit der Betrieb von Kleinwasserkraftwerken möglich ist.

10.2.3 Vorgaben und Aufträge für die weitere Planung

Der kantonale Richtplan kann Vorgaben machen,

- wie die Umsetzung der kantonalen Strategie von den kantonalen und kommunalen Behörden anzugehen ist. Er äussert sich allenfalls über die Zuständigkeiten und den Zeitrahmen für die Erfüllung von Aufgaben.
- welche Aspekte regionale Richtpläne oder kommunale Nutzungspläne zu übernehmen oder vertieft zu behandeln haben.

Teil III: Beurteilung von Projekten

11 Beurteilung von Projekten

Die Beurteilung konkreter Projekte bzw. von Konzessionsgesuchen soll nach wie vor Fallweise erfolgen. Hierfür kommen wie bisher zahlreiche weitere Kriterien zur Anwendung, beispielsweise auch im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfungen. Wenn Gewässerkriterien bei der Beurteilung der Gewässerstrecken wegen fehlenden Daten nicht beurteilt werden konnten, wird dies im Rahmen der Projektbeurteilung nachgeholt. Die Projektbeurteilung zieht die Gewässerbeurteilung mit ein.

Die Beurteilung umfasst alle Projektbestandteile, also zum Beispiel auch die Erschliessung und Nebenanlagen wie Zufahrten oder Stromleitungen.

In der Regel läuft parallel zum Konzessionsverfahren ein Baubewilligungsverfahren. Beide Verfahren erfolgen nach dem jeweiligen kantonalen Recht.

Auf die Beurteilung konkreter Projekte wird in der vorliegenden Empfehlung nicht vertieft eingegangen, es werden untenstehend nur einzelne Hinweise formuliert.

Auch auf Ebene der Projektbeurteilung gibt es Ausschlusskriterien, wie z.B.

- Gewässerschutzzonen S1, S2
- Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung
- ...

Diese Kriterien sind standortabhängig und oft sehr kleinräumig. Da man gegebenenfalls durch Anpassen des Projekts einen Ausschluss umgehen kann, wurden diese Kriterien nicht zur Gewässerabschnittsbeurteilung empfohlen.

Zahlreiche weitere Kriterien sind bei der Beurteilung zu berücksichtigen. Darunter fallen auch die folgenden Inventare:

- UNESCO-Weltkulturerbestätten der Schweiz
- Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (ISOS)
- Inventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (IVS)
- Schweizerisches Inventar der Kulturgüter von nationaler Bedeutung (KGS-Inventar), Ausgabe 2009

Vorbildliche Projekte ("Best practice"-Beispiele), die zur Orientierung bei der Projektbeurteilung dienen können, sind in den Leitlinien der Alpenkonvention (Alpine Convention, 2010) zu finden.

Anhang

1. Zusammenstellung bestehender Schutz- und Nutzungsstrategien und Methoden
2. Literatur

Anhang 1: Zusammenstellung bestehender Schutz- und Nutzungsstrategien und Methoden

Nachfolgend werden einige Projekte, Strategien und Methoden vorgestellt, die bei der Umsetzung der vorliegenden Empfehlung nützlich sein können.

Methodik zur Bewertung und Klassierung der Nutzungseignung von Fließgewässerstrecken, Wasser-Agenda 21 (WA-21), Oktober 2009:

http://www.wa21.ch/index.php?section=media9&path=%2Fmedia%2Farchive9%2FD_Wasserkraftnutzung%2FRegionale%20Strategien%2FProjekt%20Klassifizierung%20Flie%C3%9Fgewaesserstrecken%2F

Die entwickelte und getestete Methodik der WA-21 erlaubt es, Schutz- und Nutzungsinteressen anhand von Beurteilungskriterien zu quantifizieren. Nach einer Gegenüberstellung von Schutz- und Nutzungsinteressen werden die Gewässerabschnitte in Kategorien eingeteilt. Je nach Kategorie werden unterschiedlich strenge Anforderungen an Wasserprojekte gestellt bzw. eine Nutzung ganz ausgeschlossen. Die Ergebnisse und Erfahrungen dieser Studie sind in die vorliegende Empfehlung eingeflossen.

Wassernutzungsstrategie des Kantons Bern:

<http://www.bve.be.ch/bve/de/index/direktion/ueber-die-direktion/dossiers/wasserstrategie.html>

Die Methode des Kantons Bern wurde parallel zu derjenigen der WA-21 entwickelt. Sie weisen viele Gemeinsamkeiten auf. Der Kanton Bern nutzt als Grundlage zur Beurteilung seiner Fließgewässer das Wasserkraftpotenzial und sowohl die Schutzansprüche aus Sicht der Fischerei als auch der Gewässerökologie. Die Kombination der IST-Aufnahmen dieser drei Grundlagen erlaubt es, die Fließgewässer in Nutzungskategorien einzuteilen. Auf dieser Basis wurde eine gesamtkantonale Wassernutzungskarte mit den Nutzungskategorien der Fließgewässer erstellt. Für die umfassende Beurteilung von neuen Projekten und Konzessionsgesuchen wurde zudem ein Instrument für die Nachhaltigkeitsbeurteilung entwickelt.

Beurteilung und Bewirtschaftung der Wasserkraft im Kanton Freiburg, Synthesebericht für das Mitwirkungsverfahren vom Februar 2010:

http://admin.fr.ch/shared/data/pdf/cha/potentiel_hydraulique_fd.pdf

Die Fließgewässer werden nach Kriterien beurteilt, die im Richtplan verankert sind. Die Einteilung in die drei Kategorien "geeignet", "bedingt geeignet" und "ungeeignet" für die Kleinwasserkraftnutzung erfolgt durch das Gegenüberstellen von Schutz- und Nutzungsinteressen. Es wird darauf verzichtet eine Karte für den ganzen Kanton zu erstellen. Die einzelnen Gewässerabschnitte werden bei einem vorliegenden Konzessionsgesuch beurteilt.

Erhebung des Kleinwasserkraftpotentials der Schweiz, Netzwerk Wasser im Berggebiet (NWB), in Erarbeitung:

<http://www.netzwerkwasser.ch/aktivitaeten/projekte/aktuelle-projekte/wasserkraftpotential/>

Ziel dieses Projekts ist die Entwicklung einer Entscheidungsgrundlage, mit deren Hilfe geeignete Standorte neuer Kleinwasserkraftwerke in der Schweiz identifiziert werden können. Dabei sollen sämtliche relevanten Einflussfaktoren wie technische, sozioökonomische und ökologische Aspekte Berücksichtigung finden.

Wasserkraft in Tirol, Entwurf vom Dezember 2009:

www.tirol.gv.at/fileadmin/www.tirol.gv.at/presse/downloads/Entwurf_Kriterienkatalog.pdf

Zur Beurteilung von Wasserkraftprojekten wird ein umfangreicher Kriterienkatalog aufgeführt. Die einzelnen Kriterien sind ausführlich beschrieben.

Common guidelines for the use of small hydropower in the Alpine region, Alpine Convention - Platform water management in the Alps, Veröffentlichung geplant für Frühjahr 2011:

Zur Gegenüberstellung von Schutz- und Nutzungsinteressen wird wie bei der vorliegenden Empfehlung eine Matrix verwendet. Zudem werden "Best practice"-Beispiele (auch aus der Schweiz) aufgeführt.

Anhang 2: Literatur

Alpine Convention, Platform Water Management in the Alps 2011: Common guidelines for the use of small hydropower in the alpine region

Amt der Steiermärkischen Landesregierung 2008: Kriterienkatalog zur Ausweisung naturschutzfachlich hochwertiger Fließgewässer (-abschnitte) in der Steiermark

Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern 2010: Wassernutzungsstrategie 2010

Amt für Umweltkoordination und Energie des Kantons Bern 2010: Beurteilung von Projekten für Kleinwasserkraftwerke (< 10 MW) aus Sicht der nachhaltigen Entwicklung. Instrument zur Nachhaltigkeitsbeurteilung auf der Stufe Vorprojekt

BFE, BAFU, Arbeitsgruppe Dialog Wasserkraft der Wasser-Agenda 21, Wehse Heiko, BG Ingenieure und Berater 2009: Methodik zur Bewertung und Klassierung der Nutzungseignung von Fließgewässerstrecken

Bolliger Roman, Zysset Andreas, Winiker Michèle 2009: Schutz- und Nutzungsplanung nach Gewässerschutzgesetz. Erfahrungen, Beurteilungskriterien und Erfolgsfaktoren. Umwelt-Wissen Nr. 0931. Bundesamt für Umwelt, Bern. 74 S.

Ernst, Basler + Partner AG 2005: Ausnahmen von den Mindestrestwassermengen im Rahmen einer Schutz- und Nutzungsplanung (Art. 32 Bst. c GSchG). BUWAL (Auftraggeber)

Federspiel et al. 2009: Wasserkraft in Tirol

BFE, BAFU, ARE 2010: Empfehlung zur Planung von Windenergieanlagen. Die Anwendung von Raumplanungsinstrumenten und Kriterien zur Standortwahl

Michor Klaus 2006: Checkliste für Wasserkraftwerke bis 15 MW Engpassleistung aus naturschutzfachlicher Sicht

NOK + Umweltverbände 2009: Ökofilter für die Wasserkraft. Ein Methoden-Handbuch zur ökologischen Beurteilung von möglichen Standorten für zukünftige Wasserkraftanlagen

Wasser-Agenda 21 2010: Regionale Strategien für die Wasserkraftnutzung und den Schutz der Gewässer. Standpunkt der Arbeitsgruppe Dialog Wasserkraft

Zeh Weissmann Heiko, Könitzer Christoph, Bertiller Anita 2009: Strukturen der Fließgewässer in der Schweiz. Zustand von Sohle, Ufer und Umland (Ökomorphologie); Ergebnisse der ökomorphologischen Kartierung. Stand April 2009. Umwelt-Zustand Nr. 0926. Bundesamt für Umwelt, Bern. 100 S.