

# Nachhaltiger Ausbau der Wasserkraftnutzung

Erste Konkretisierungsvorschläge zu den vorgeschlagenen Massnahmen im Rahmen der Energiestrategie 2050

zuhanden des Bundesamts für Energie

**Schlussbericht**

**September 2013**

*Dies ist eine externe Studie, die nicht notwendigerweise die Auffassung der beteiligten Bundesämter, Kantone und weiterer Mitglieder der Begleitgruppe wiedergibt.*

**ECOPLAN**

Forschung und Beratung  
in Wirtschaft und Politik



BG Ingenieure und Berater  
(Bern) AG

**georegio**

Gemeinde- und  
Regionsentwicklung

# Impressum

## Empfohlene Zitierweise

Autor: Ecoplan, BG, georegio  
Titel: Nachhaltiger Ausbau der Wasserkraftnutzung  
Untertitel: Erste Konkretisierungsvorschläge zu den vorgeschlagenen Massnahmen im Rahmen der Energiestrategie 2050  
Auftraggeber: Bundesamt für Energie  
Ort: Bern  
Jahr: 2013

## Begleitgruppe

Stefan Dörig (Projektleitung, BFE)  
Klaus Riva (BFE)  
Bernhard Hohl (BFE)  
Markus Geissmann (BFE)  
Thomas Moser (BFE)  
Christian Leibundgut (NFP 61)  
Martin Pfaundler (BAFU)  
Leonhard Zwiauer (ARE)  
Beat Hunger (Kt. GR, EnDK)  
Heinz Habegger (Kt. BE, BPUK)

## Projektteam

Felix Walter (Projektleitung, Ecoplan)  
Patrick Scheuchzer (Ecoplan)  
Heiko Wehse (BG)  
Vinitha Pazhepurackel (BG)  
Jörg Wetzel (georegio)  
Sowie als interne Experten: Olivier Chaix, Reto Manser, Khalid Essyad (BG)

Der Bericht gibt die Auffassung der Autoren wieder, die nicht notwendigerweise mit derjenigen des Auftraggebers oder der Begleitorgane übereinstimmen muss.

Ecoplan AG

Forschung und Beratung  
in Wirtschaft und Politik

[www.ecoplan.ch](http://www.ecoplan.ch)

Monbijoustrasse 14  
CH - 3011 Bern  
Tel +41 31 356 61 61  
[bern@ecoplan.ch](mailto:bern@ecoplan.ch)

Schützengasse 1 / Postfach  
CH - 6460 Altdorf  
Tel +41 41 870 90 60  
[altdorf@ecoplan.ch](mailto:altdorf@ecoplan.ch)

BG

BG Ingenieure und Berater AG

[www.bg-21.com](http://www.bg-21.com)

Brunnhofweg 37, Postfach 590  
CH - 3000 Bern 14  
Tel +41 31 380 11 11  
[bern@bg-21.com](mailto:bern@bg-21.com)

georegio

Jörg Wetzel

[www.georegio.ch](http://www.georegio.ch)

Oberburgstrasse 12  
CH - 3400 Burgdorf  
Tel +41 34 423 56 39  
[wetzel@georegio.ch](mailto:wetzel@georegio.ch)

## Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>3</b>
<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>7</b>
1.1 Ausgangslage, Themenstellung und Kontext .....	7
1.2 Ziel der Studie .....	8
1.3 Rahmenbedingungen und Abgrenzungen .....	9
<b>2 Nachhaltigkeit im Falle der Wassernutzung: Bisherige Beiträge und Kriterien</b> .....	<b>10</b>
2.1 Nachhaltigkeit im Falle von Wassernutzung .....	10
2.2 Weitere Beiträge aus dem NFP 61 „Nachhaltige Wassernutzung“ .....	15
2.3 Fazit.....	17
<b>3 Bisherige Planungsansätze in den Kantonen</b> .....	<b>19</b>
<b>4 Vernehmlassung Energiestrategie 2050</b> .....	<b>21</b>
4.1 Vernehmlassungsvorlage / Entwurf Energiegesetz .....	21
4.2 Stellungnahmen betreffend Gemeinsame Planung und Ausbaupotenzialplan: Art. 11 und 12 EnG .....	23
4.3 Stellungnahmen betreffend Raumplanung in den Kantonen: Art. 13 EnG .....	24
4.4 Stellungnahmen betreffend „Nationales Interesse“: Art. 14 und 15 EnG .....	25
4.5 Fazit.....	25
<b>5 Planungsabläufe und Zusammenspiel der Akteure</b> .....	<b>26</b>
5.1 Randbedingungen und Grundsätze .....	27
5.1.1 Rekapitulation der Vorschläge gemäss Vernehmlassungsentwurf.....	27
5.1.2 Ziele und Grundsätze.....	28
5.2 Gemeinsame Planung: Gesamtüberblick .....	31
5.3 Gemeinsame Planung: Einzelne Elemente .....	33
5.3.1 Element 1: Gesamtschweizerische Grundlagen .....	33
5.3.2 Element 2: Kantonaler Ausbaupotenzialplan .....	42
5.3.3 Element 3: Nationaler Ausbaupotenzialplan .....	48
5.3.4 Element 4: Projektierung, Bewilligung, Realisierung .....	50
5.4 Wechselwirkungen und Anpassungen der Planung .....	54
5.4.1 Wechselwirkungen .....	54
5.4.2 Möglicher Anpassungsbedarf und Nachführung der Ausbaupotenzialpläne .....	56
5.5 Grobe Abschätzung der Kosten der gemeinsamen Planung.....	57

<b>6</b>	<b>Empfehlungen .....</b>	<b>58</b>
6.1	Generelle Empfehlungen .....	59
6.2	Empfehlungen zu einzelnen wichtigen Aspekten.....	60
6.3	Gesamtbeurteilung hinsichtlich Zielerreichung .....	61
6.4	Zusammenfassender Vorschlag für die Planungsabläufe .....	63
<b>7</b>	<b>Anhang A: Nachhaltigkeits-Zielsystem, Bundesratskriterien, IDANE-Kriterien und Beurteilungskriterien für Gewässerabschnitte .....</b>	<b>66</b>
<b>8</b>	<b>Anhang B: Kommentierte Literaturliste zum Thema Nachhaltigkeit im Falle der Wassernutzung.....</b>	<b>69</b>
<b>9</b>	<b>Anhang C: Auszug aus Bericht Nachhaltigkeit: Kriterien und Indikatoren für den Energiebereich .....</b>	<b>75</b>
<b>10</b>	<b>Anhang D: Leitsätze für den Ausbau der Wasserkraft.....</b>	<b>79</b>
<b>11</b>	<b>Anhang E: Erarbeitung der Q-H-Grafiken für die kantonalen Ausbaupotenzialpläne .....</b>	<b>81</b>
11.1	Weitergehende Ausführungen zu Kapitel 5.3.2 – Potenzialanalysen und Variantenskizzen.....	81
11.2	Elaboration des graphiques Q-H.....	84
11.3	Identification des sites potentiels .....	88
11.4	Calcul de la production potentielle .....	93
11.5	Classement des sites potentiels en catégories.....	93
<b>12</b>	<b>Anhang F: Stellungnahme zur Studie des NFP61 .....</b>	<b>95</b>
<b>13</b>	<b>Anhang G: Teilnehmende am Workshop.....</b>	<b>97</b>
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>98</b>

## Vorwort

Bundesrat und Parlament haben im Jahr 2011 den schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie beschlossen. Auf der Basis dieser Entscheidung hat das Bundesamt für Energie die Botschaft zur Energiestrategie 2050 erarbeitet. Diese enthält ein erstes Massnahmenpaket, mit dem diejenigen Potenziale in den Bereichen Energieeffizienz und erneuerbare Energien ausgeschöpft werden sollen, die mit den heute vorhandenen oder absehbaren Technologien – und ohne weitergehende internationale Koordination der Energiepolitik – erschliessbar sind.

Innerhalb der Energiestrategie spielt der Ausbau der neuen erneuerbaren Energien und der Wasserkraft eine wichtige Rolle. Zur Förderung der erneuerbaren Energien ist unter anderem ein gesamtschweizerisches Konzept für die verbindliche Festlegung von Nutzungsgebieten in den kantonalen Richt- und Nutzungsplänen vorgesehen. Mit diesem Vorgehen soll sichergestellt werden, dass jene Projekte priorisiert werden, die einen grossen energetischen Nutzen haben und deren negativen Auswirkungen auf Umwelt und Landschaft möglichst gering sind.

Die vorliegende Studie präsentiert eine Möglichkeit, wie Gebiete in Zusammenarbeit zwischen Bund und Kantonen ausgeschieden werden könnten. Um den Nachhaltigkeitskriterien gerecht zu werden, wurde die Studie in enger Zusammenarbeit mit dem Nationalen Forschungsprogramm 61 "Nachhaltige Wassernutzung" und in Begleitung zweier Arbeitsgruppen erstellt. Die in der Studie beschriebene Methode zur Gebietsausscheidung und zur Zusammenarbeit zwischen Bund und Kantonen entspricht hauptsächlich der Ansicht der Studienverfasser. Sie weicht teilweise erheblich von den Positionen einzelner Arbeitsgruppenteilnehmer ab. Die vorgeschlagene Methode ist lediglich eine Option zur Vorgehensweise bei den Gebietsausscheidungen und entspricht nicht zwingend dem Lösungsansatz, den das Bundesamt innerhalb der Energiestrategie schliesslich verfolgen wird.

*Bundesamt für Energie, im September 2013*

## Das Wichtigste in Kürze

Das **Ziel** des vorliegenden Berichts ist es, **mögliche Konkretisierungsvorschläge für die Massnahmen zum Ausbau der Wasserkraftnutzung** zu erarbeiten, die in der Energiestrategie 2050 enthalten sind (Planungen / Gebietsausscheidungen gemäss Art. 11 – 15 im vorgeschlagenen Energiegesetz).

Als **Grundlagen** der Studie werden drei Aspekte beleuchtet:

- Konzepte und Kriterien bezüglich Nachhaltigkeit im Falle der Wassernutzung, die unter anderem im NFP 61 „Nachhaltige Wassernutzung“ in verschiedenen Projekten entwickelt wurden (vgl. Kapitel 2)
- bisherige Planungsansätze in den Kantonen (vgl. Kapitel 3)
- eine Auswertung ausgewählter Stellungnahmen aus der Vernehmlassung zur Energiestrategie 2050 (vgl. Kapitel 4).

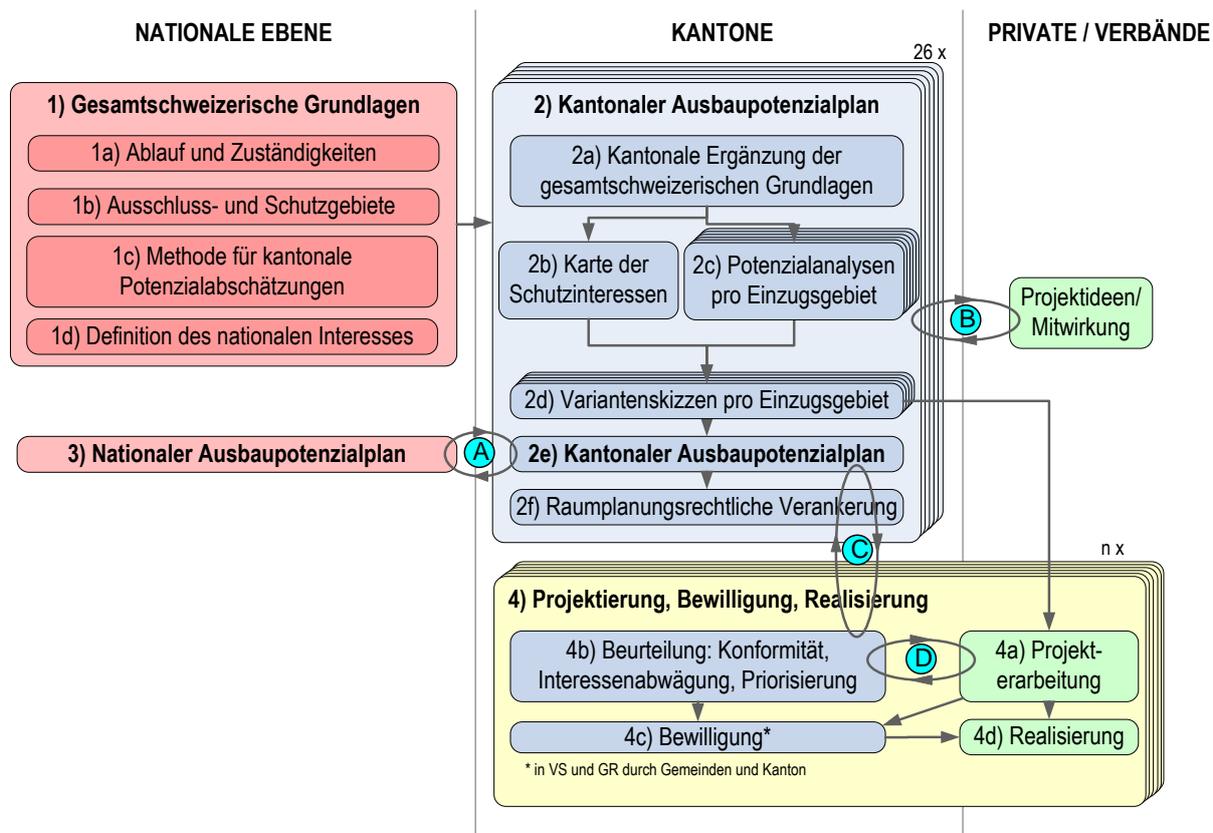
Die Vorschläge gehen von den **Gesetzesbestimmungen gemäss Vernehmlassungsentwurf** aus. Sie orientieren sich zudem an **Vorgehensgrundsätzen** wie u.a. Subsidiarität, Gleichbehandlung, Verhältnismässigkeit und Transparenz (vgl. insb. Abschnitt 5.1).

Das Kernstück der Konkretisierungsvorschläge bildet ein **Ablaufplan für die Phasen und Zuständigkeiten der Planung des Ausbaus der Wasserkraft** gemäss Figur K-1 (für Details vgl. Kapitel 5).

Zentral daran sind insbesondere:

- die Erstellung von gesamtschweizerischen Grundlagen zuhanden der kantonalen Planungen
- sowohl eine (ökologische) Negativplanung wie auch eine Positivplanung im Sinne einer proaktiven groben Zusammenstellung von Potenzialen und bestehenden Projektideen, und zwar in Form von kantonalen Ausbaupotenzialplänen
- eine gesamtschweizerische Synthese im „nationalen Ausbaupotenzialplan“, der eine gesamtschweizerische Abwägung und Prioritätensetzung umfasst

Figur K-1: Planung des Ausbaus der Wasserkraft: Phasen und Zuständigkeiten



Für die Ausführungen zu den Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Elementen / Teilschritten (A, B, C, D) siehe Abschnitt 5.4.1.

Die wichtigsten **Empfehlungen** können wie folgt zusammengefasst werden (für die ausführlicheren Empfehlungen zu einzelnen wichtigen Aspekten sowie zum zusammenfassenden Vorschlag für die Planungsabläufe vgl. Kapitel 6):

- **Positiv- und Negativplanung:** Für einen nachhaltigen Ausbau der Wasserkraftnutzung und die Erreichung des angestrebten Ausbauziels sind sowohl die Interessen der energiepolitischen Ziele als auch die Schutzinteressen einzubeziehen.
- **Grossräumige Betrachtungen erleichtern die Optimierung:** Durch eine grossräumige gesamtschweizerische Betrachtung können mittels Gebietsausscheidungen und einer gemeinsamen ganzheitlichen Planung die angestrebten Kompromisse zwischen Schutz- und Nutzungsinteressen eher erreicht werden.
- Für die vorgesehenen Planungen kann und soll auf diversen bereits **bestehenden Grundlagen** aufgebaut werden.
- Die Planungen sollten nicht nur auf den **Neubau** von Wasserkraftwerken in unbebauten Gebieten fokussieren, sondern auch die Möglichkeiten von **Erweiterungen** und **Optimierung** von bestehenden Anlagen sowie bei **Neukonzessionierungen** berücksichtigen.

- Bezüglich der **Aufgabenteilung zwischen Bund und Kantonen** erscheint es wichtig, dass vom Bund (begrenzte) Mindestanforderungen für die Methodik der kantonalen Planungen vorgegeben werden. Die Umsetzung der Planungen sollte jedoch (unter Einhaltung der Mindestanforderungen) den Kantonen überlassen werden.
- Die grobe Evaluation der optimalen Nutzung von Standorten sollte anhand von **Betrachtungen pro Einzugsgebiet** vorgenommen werden.
- Die Zusammenführung der kantonalen Ausbaupotenzialpläne zum **nationalen Ausbaupotenzialplan** sollte unter Federführung des Bundes erfolgen, selbstverständlich unter Mitwirkung der Kantone und unter Einbezug der Privaten und Verbände. Wichtig erscheint dabei insbesondere die Festlegung von klaren Rahmenbedingungen für den nationalen Ausbaupotenzialplan.
- Der Status „Anlage von **nationalem Interesse**“ könnte – anders als im Vorschlag gemäss Vernehmlassungsvorlage – mit den Planungen für die Gebietsausscheidungen verknüpft werden.
- **Umsetzung:** Um die skizzierten Planungen bestmöglich zu erstellen, dürfte eine enge Zusammenarbeit der Kantone und des Bundes, aber auch ein starker Einbezug von Betreibern und Verbänden nötig sein (partizipativer Ansatz). Wichtig ist zudem, dass für die Gesamtabwägung auch Projekte aufgearbeitet werden, die unter heutigen Rahmenbedingungen ökologisch und/oder ökonomisch nicht ohne weiteres realisiert werden können. Finanzielle Beiträge des Bundes an die kantonalen Planungen könnten die Arbeiten erleichtern.
- Um das **vorgesehene Ausbauziel besser zu erreichen**, das unter heutigen Rahmenbedingungen auch mittels der skizzierten Planungen nicht ohne Weiteres erreicht werden kann, sollten auch weitere Optionen ausserhalb des hier untersuchten Rahmens geprüft werden. Dazu zählen insbesondere:
  - Finanzielle Beiträge (Umgestaltung der KEV, evtl. Beiträge an Neubau-, Optimierungs- und Erweiterungsvorhaben, evtl. Ausschreibungen für Wasserkraftprojekte)
  - Verbesserung der Rahmenbedingungen für die Wasserkraft (z.B. Flexibilisierung bei Restwassersanierungen und bei Konzessionsverlängerungen)
  - Vereinfachung und Beschleunigung von Verfahren und Prüfung weiterer Optionen zur Erhöhung der Planungssicherheit

# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangslage, Themenstellung und Kontext

Nach der Reaktorkatastrophe in Fukushima am 11. März 2011 haben der Bundesrat und das Parlament den schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie beschlossen. Um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten, setzt der Bundesrat im Rahmen der **neuen Energiestrategie 2050** auf

- verstärkte Einsparungen (Energieeffizienz),
- den Ausbau der Wasserkraft und der neuen erneuerbaren Energien
- sowie wenn nötig auf fossile Stromproduktion (Wärme- und Gaskombikraftwerke) und / oder Importe.

Zudem sollen die Stromnetze rasch ausgebaut und die Energieforschung verstärkt werden. Der Bundesrat hat Ende September 2012 eine entsprechende Vorlage in die Vernehmlassung geschickt.

Im Zusammenhang mit dieser Neuorientierung der schweizerischen Energiepolitik hat der Bundesrat für den **Ausbau der Wasserkraftnutzung** eine Richtgrösse von 3.2 TWh/a bis 2050 formuliert.<sup>1</sup> Der Bundesrat sowie insbesondere das Bundesamt für Energie (BFE) und das Bundesamt für Umwelt (BAFU) erachten den Ausbau der Wasserkraftnutzung um 3.2 TWh/a bis 2050 als nachhaltig und ökologisch vertretbar.

Die **Nutzung der Wasserkraft** hat unbestritten viele **Vorteile**, insbesondere hinsichtlich einer sicheren Energieversorgung und der Umweltbelastung: Auf der anderen Seite ist die Nutzung der Wasserkraft aber aufgrund der Eingriffe in die Gewässer auch mit verschiedenen **Nachteilen** und **Konflikten** verbunden: Auswirkungen auf Lebensräume und Lebewesen oder auf die Landschaft.<sup>2</sup>

Die besten Standorte für einen Ausbau der Wasserkraftnutzung (sowohl im ökonomischen als auch im ökologischen Sinn) sind ausserdem bereits genutzt und das verbleibende Ausbaupotenzial der Produktion durch Effizienzsteigerungen, Erweiterungen, Optimierungen und Neubauten ist beschränkt.

---

<sup>1</sup> Der Zielsetzung liegt eine Potenzialabschätzung des Bundesamtes für Energie (BFE) zu Grunde. Vgl. BFE Bundesamt für Energie (2012), Wasserkraftpotenzial der Schweiz.

<sup>2</sup> Diese Veränderungen sind zwar nicht ausschliesslich negativ (z.B. Entstehung ökologisch interessanter Flachwasserzonen), können aber je nach Standort und Anlagengestaltung die Ökosysteme und Landschaften auch massiv beeinträchtigen.

Um die formulierten **Ausbauziele bezüglich Wasserkraftnutzung** zu erreichen, hat der Bundesrat im Rahmen der Energiestrategie 2050 insbesondere folgende **Massnahmen** vorgeschlagen:<sup>3</sup>

- Gemeinsame Planung der Kantone für den Ausbau der erneuerbaren Energien und koordinierende Rolle des Bundes
- Festlegung der für die Nutzung geeigneten Gebieten und Gewässerstrecken in den kantonalen Richtplänen („Gebietsausscheidungen“)
- Statuierung eines nationalen Interesses an der Nutzung erneuerbarer Energien

Bezüglich der konkreten Konzeption und Umsetzung dieser Massnahmen besteht allerdings noch Wissensbedarf. Die Massnahmen sollen möglichst unter Berücksichtigung aller Rückkoppelungen zwischen den verschiedenen Wassernutzungen und Ressourcen umgesetzt werden. Um dies zu gewährleisten soll u.a. das ganzheitliche, transdisziplinäre Konzept des **NFP 61 „Nachhaltige Wassernutzung“** nutzbar gemacht werden.<sup>4</sup>

Um die vorgeschlagenen Konkretisierungsvorschläge in einem breiteren Kreis zu diskutieren, wurde im Rahmen des Projekts neben den Sitzungen mit der **Begleitgruppe** auch ein halbtägiger **Workshop mit weiteren Fachpersonen** durchgeführt.<sup>5</sup>

## 1.2 Ziel der Studie

Das **Ziel** der Studie ist es, Grundlagen für die Beantwortung der Frage zu liefern, wie ein **Ausbau der Wasserkraftnutzung effizient und nachhaltig** erreicht werden kann. Der Fokus wird dabei auf die Massnahmen der Energiestrategie 2050 gelegt. Dafür wird u.a. die gesamtheitliche, auf nachhaltige Entwicklung ausgerichtete Sichtweise, die im NFP 61 „Nachhaltige Wassernutzung“ in verschiedenen Projekten entwickelt wurde, für die Energiestrategie 2050 des Bundes nutzbar gemacht.

Konkret soll das geplante Vorgehen zum Ausbau der Wasserkraft aus einer **ganzheitlichen Sicht** weiterentwickelt werden,

---

<sup>3</sup> Siehe Vorschläge zu Art. 11 ff. des Energiegesetzes (EnG), Entwurf vom 28. September 2012 und Erläuterungen im Botschaftsentwurf.

<sup>4</sup> Das NFP 61 erarbeitet wissenschaftliche Grundlagen und Methoden für einen nachhaltigen Umgang mit den Wasserressourcen, die unter zunehmendem Druck stehen. Das NFP 61 untersucht die von den klimatischen und gesellschaftlichen Veränderungen hervorgerufenen Auswirkungen auf diese Ressource und identifiziert die Risiken und zukünftigen Konflikte, die mit ihrer Nutzung verbunden sind. Es entwickelt Strategien für ein nachhaltiges und integrales Wasserressourcen-Management. Vgl. <http://www.nfp61.ch> (25.02.2013).

Eine spezifische Stellungnahme des NFP61 zum vorliegenden Bericht befindet sich in Anhang F: Stellungnahme zur Studie des NFP.

<sup>5</sup> Der Workshop fand statt am 19. März 2013 in Ittigen. Eingeladen wurden neben der Begleitgruppe die Mitglieder der Arbeitsgruppe Gebietsausscheidungen und Nationales Interesse mit Fokus Wasserkraft des BFE, in welcher im Rahmen der Energiestrategie 2050 neben den hier diskutierten Gebietsausscheidungen auch noch Fragen bezüglich Nationales Interesse mit Fokus Wasserkraft diskutiert werden. Für die Liste der Teilnehmenden am Workshop siehe Anhang G: Teilnehmende am Workshop.

- damit der Ausbau effizient, effektiv und mit Rücksicht auf nicht-energetische Kriterien realisiert werden kann
- und damit die kantonalen Planungen und die Koordination des Bundes optimal ineinandergreifen.

### 1.3 Rahmenbedingungen und Abgrenzungen

Die vorliegende Studie kann einen **Beitrag zur Konkretisierung der Ausbaustrategie für die Wasserkraft** leisten. Es werden konzeptionelle Vorschläge und mögliche Varianten dargestellt, wie die vorgesehenen Gebietsausscheidungen ablaufen könnten. Insofern soll das Resultat – nach entsprechenden Entscheiden des Bundes – die Klärung von wichtigen Umsetzungsfragen zur Energiestrategie ermöglichen. Eine detailliert ausgearbeitete Lösung im Sinne einer Vollzugshilfe wird jedoch nicht erstellt. Die Studie dient primär der bundesinternen Konkretisierung und somit als Input für die Energiestrategie 2050. Die juristischen Fragen werden bundesintern (unter Federführung des BFE) bearbeitet.

Die Studie geht von den **Zielen des Wasserkraftausbaus gemäss Energiestrategie 2050** aus. Es ist aber nicht Teil der Studie, die Ausbauziele für die Wasserkraftnutzung zu prüfen oder aufzeigen, ob und wo diese Potenziale realisiert werden können. Ebenfalls nicht vorgenommen wird eine quantitative Abwägung zwischen Wasserkraftausbau und anderen Optionen (z.B. Solarenergie, Energieeffizienz). Der Schwerpunkt liegt bei der Konkretisierung des methodisch-planerischen Ansatzes (Gebietsausscheidungen, Planungen der Kantone) gemäss Art. 11ff. EnG (Entwurf vom 28. September 2012). Es werden somit keinerlei konkrete Aussagen zu Potenzialen gemacht.

Der **Fokus** liegt klar bei der **Wasserkraft**. Es ist aber zu berücksichtigen, dass die vorgeschlagenen Planungen auch für andere erneuerbare Energien (insbesondere Wind, z.T. Solar) ähnliche Fragen aufwerfen. Diese Fragen können jedoch nur am Rand angesprochen werden. Ebenso ist zu beachten, dass eine zusätzliche Produktion von Wasserkraft die Produktion aus anderen Quellen ersetzen kann und damit z.B. Umweltbelastungen vermieden werden können. Die Wasserkraftnutzung kann daher nicht isoliert betrachtet werden, sondern muss im Kontext mit anderen Optionen (z.B. Gaskraftwerke, neue erneuerbare Energien, Energieeffizienzstrategien) gesehen werden (Perspektive der nachhaltigen Energieversorgung). Dieser Querbezug kann in der vorliegenden Studie nur am Rande qualitativ mitberücksichtigt werden.

**Ganzheitlichkeit, integrale Herangehensweise und Nachhaltige Entwicklung:** Grundsätzlich sind der Schutz und die Nutzung von Wasser sowie der Hochwasserschutz (Schutz vor dem Wasser) integral zu betrachten, d.h. es sind alle Schutz- und Nutzungsansprüche und alle Auswirkungen auf Aspekte einer nachhaltigen Entwicklung zu berücksichtigen.

Räumlich ist eine Betrachtung im relevanten Einzugsgebiet anzustreben.<sup>6</sup> Die Wasserkraftnutzung ist eine Nutzungsform, die gegen andere Schutz- und Nutzungsinteressen abgewogen werden muss.

Aus Sicht des **NFP 61** soll insbesondere ein Beitrag zur Lösung von Konflikten im Umfeld der Wassernutzung geleistet werden, indem geeignete Prozesse und Mechanismen vorgeschlagen werden. Neben dem NFP 61 bestehen bereits zahlreiche **Grundlagenarbeiten**, welche bestmöglich genutzt und weiterentwickelt werden.<sup>7</sup> Ebenfalls einbezogen werden die Ergebnisse der Vernehmlassung zur Energiestrategie 2050.

## 2 Nachhaltigkeit im Falle der Wassernutzung: Bisherige Beiträge und Kriterien

Hinsichtlich einer nachhaltigen Wassernutzung stellen sich im Rahmen der vorliegenden Studie folgende generellen Fragen:

- Wie kann Nachhaltigkeit im Falle der Wassernutzung definiert werden?
- Welche Methoden und Kriterien zur Beurteilung der Nachhaltigkeit des Ausbaus der Wasserkraft und konkreter Projekte bestehen?

Zur Beantwortung dieser Fragen wurde eine Übersicht über bestehende Definitionen, Ansätze und Kriterien aus der Literatur erstellt. Zusätzlich wurden neben dem Projekt „Auf dem Weg zu einer integrativen Wasserpolitik“ (IWAGO)<sup>8</sup> (vgl. Abschnitt 2.1) in Absprache mit Christian Leibundgut als Vertreter der NFP-61-Leitungsgruppe drei weitere Projekte des NFP 61 identifiziert, welche zu diesen Fragen einen Beitrag leisten können (vgl. Abschnitt 2.2).

### 2.1 Nachhaltigkeit im Falle von Wassernutzung

Grundsätzlich ist ein effizienter und nachhaltiger Ausbau der Wasserkraft in der Schweiz an den grundlegenden Zielen der Bundesverfassung zu messen:

- Der *Zweckartikel* (BV Art. 2, Abs. 2) gibt die nachhaltige Entwicklung als ein übergeordnetes Ziel der Schweizerischen Eidgenossenschaft und damit auch der Schweizer Wasserwirtschaft vor.

---

<sup>6</sup> Die Bestimmung des relevanten Einzugsgebiets ist nicht in jedem Fall klar, da bei Wasserkraftanlagen oftmals mehrere Täler betroffen sein können.

<sup>7</sup> Siehe Kapitel 8 und Literaturverzeichnis.

<sup>8</sup> Scheuchzer, Walter, Truffer et al. (2012), Auf dem Weg zu einer integrierten Wasserwirtschaft.

- Der *Nachhaltigkeitsartikel* (BV Art. 73) definiert, über welche Dimensionen (räumlich; zeitlich; inhaltlich) die nachhaltige Entwicklung erreicht werden soll.
- Der *Umweltschutzartikel* (BV Art. 74) definiert die Ziele und Zuständigkeiten für den Umweltschutz.
- Der *Wasserartikel* (BV Art. 76) konkretisiert in Abs. 1 den Nachhaltigkeitsgedanken für den Wasserbereich und legt die Zuständigkeiten fest (Abs. 2 bis 6).
- Der *Artikel zur Energiepolitik* (BV Art. 89) konkretisiert die Ziele der Energieversorgung (ausreichende, breit gefächerte, sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Energieversorgung) und des Energieverbrauchs (Abs. 1) und definiert die Zuständigkeiten (Abs. 2 bis 5).

Im NFP-61-Projekt IWAGO wurde ein **Nachhaltigkeits-Zielsystem** für die integrierte Wasser-Governance entwickelt, welches auch als Rahmen für einen nachhaltigen Ausbau der Wasserkraft dienen kann.<sup>9</sup> Das Zielsystem basiert auf der für die Wasserwirtschaft angepassten Synopse der Bundesratskriterien zur Nachhaltigkeit<sup>10</sup> mit den IDANE-Kriterien<sup>11</sup> und ist in Abbildung 2-1 abgebildet.

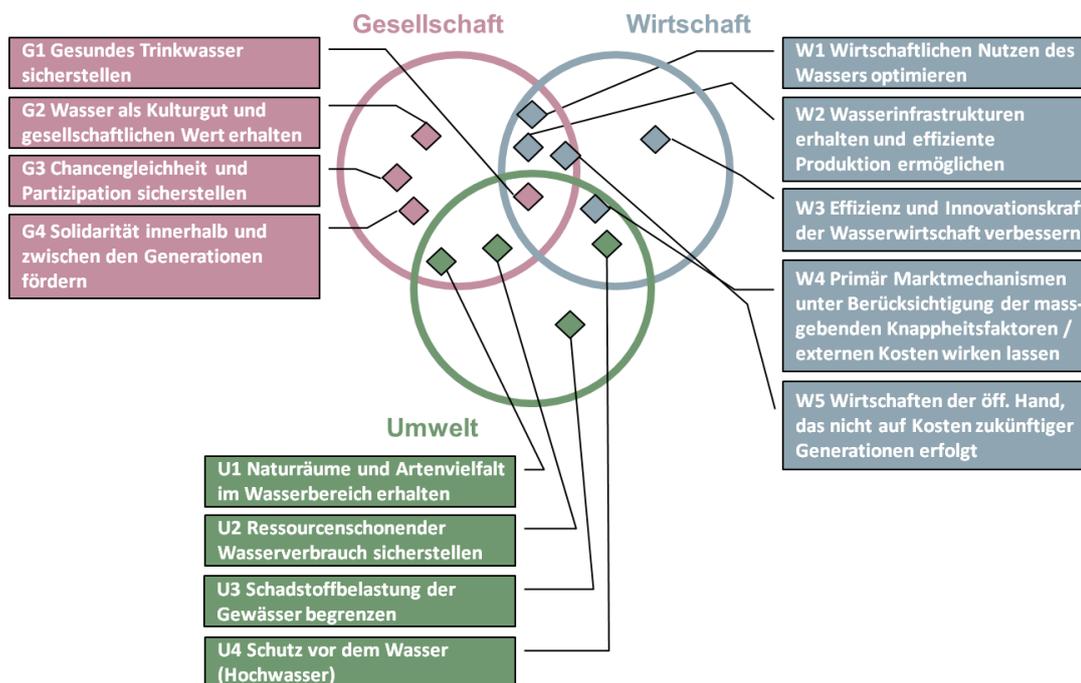
---

<sup>9</sup> Vgl. Scheuchzer, Walter, Truffer et al. (2012), Auf dem Weg zu einer integrierten Wasserwirtschaft, S. 36ff. In diesem Bericht finden sich auch eine ausführliche Herleitung mit den Bezügen zu den Bundesrats- resp. IDANE-Kriterien. Siehe hierzu Anhang A: Nachhaltigkeits-Zielsystem, Bundesratskriterien, IDANE-Kriterien und Beurteilungskriterien für Gewässerabschnitte, wo auch eine Erweiterung um energiepolitische Aspekte vorgenommen wird.

<sup>10</sup> Vgl. Schweizerischer Bundesrat (2008), Wachstumspolitik 2008-2011: Massnahmen zur weiteren Stärkung des Schweizer Wirtschaftswachstums, S. 120.

<sup>11</sup> Vgl. Schweizerischer Bundesrat (2008), Strategie Nachhaltige Entwicklung: Leitlinien und Aktionsplan 2008-2011, S. 47ff.

Abbildung 2-1: Allgemeines Zielsystem für die Wasserwirtschaft als Grundlage



Quelle: Scheuchzer, Walter, Truffer et al. (2012), Auf dem Weg zu einer integrierten Wasserwirtschaft, S. 38.

Im Hinblick auf den Ausbau der Wasserkraftnutzung lässt es sich wie folgt zusammenfassen:

- **Umwelt:** Schutz der Gewässer, Ökosysteme und Landschaft sicherstellen
- **Wirtschaft:**
  - langfristig tiefe Kosten sichern (über den Lebenszyklus, inkl. Unterhalt, Betrieb, Erneuerung, Risiken)
  - Nutzen aus der Wasserkraft optimieren (Menge, Lastcharakteristiken/Speicherung)
  - Wirtschaftlich negative Folgen (z.B. Hochwasserschäden) minimieren
- **Gesellschaft:** Akzeptanz und Partizipation aller relevanten Gruppen sowie Solidarität sichern

Der in der Energiestrategie 2050 aufgezeigte Ausbau der Schweizer Wasserkraft kann sich hinsichtlich des übergeordneten Ziels der Nachhaltigen Entwicklung grundsätzlich an diesem Zielsystem orientieren. Das Zielsystem dient dabei als Startpunkt für eine allfällige Festlegung von einheitlichen Kriterien zur Beurteilung von Gewässerabschnitten oder Gebieten und Projekten. Weiter kann auf bestehende Bewertungsmethoden und -kriterien aufgebaut wer-

den.<sup>12</sup> Um aus dem Zielsystem klare Aussagen zu erlauben, müssen die Kriterien allerdings operationalisiert (messbar gemacht) und gewichtet werden (Multikriterien-Konzepte).

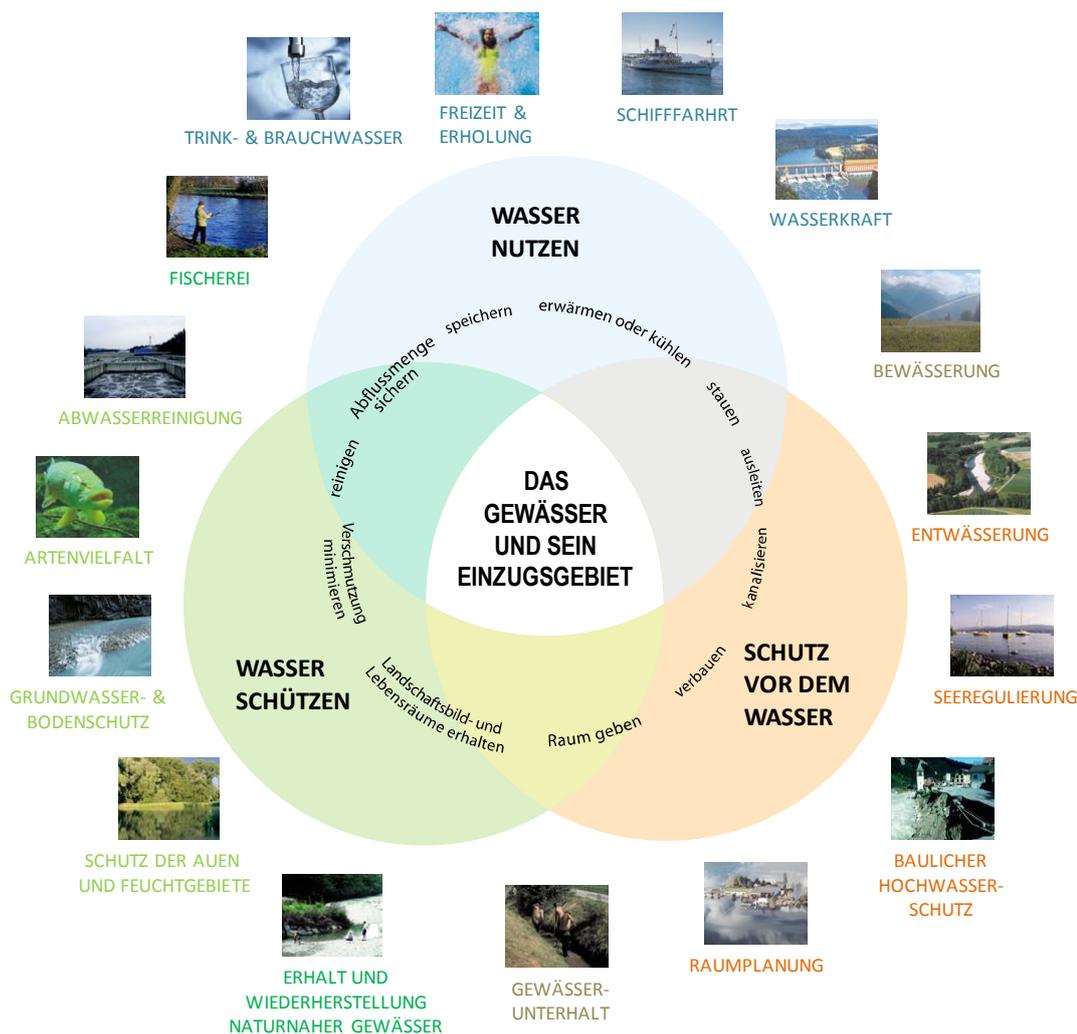
Ausserdem ist aus Sicht einer nachhaltigen Energieversorgung immer auch abzuwägen, welches die wirtschaftlichen, ökologischen und gesellschaftlichen Vor- und Nachteile anderer Optionen der Energiepolitik sind.

Die **Verknüpfungen und Querbezüge zwischen den verschiedenen Nutzungs- und Schutzinteressen am Wasser** sind in der nachfolgenden Abbildung 2-2 dargestellt. Die Wasserwirtschaft umfasst die Wassernutzung, den Gewässerschutz sowie den Schutz vor Wasser (Hochwasser). Der Ausbau der Wasserkraft hat folglich unter Berücksichtigung einer Vielzahl von anderen Interessen an das Wasser stattzufinden (z.B. Erhaltung und Förderung Artenvielfalt, Freizeit und Erholung, Hochwasserschutz etc.).

---

<sup>12</sup> Bspw. WA21 (2009), Methodik zur Bewertung und Klassierung der Nutzungseignung von Fliessgewässerstrecken; BAFU, BFE, ARE (2011), Empfehlung zur Erarbeitung kantonaler Schutz- und Nutzungsstrategien im Bereich Kleinwasserkraftwerke; BG Ingenieure und Berater AG (2012), Übersicht über kantonale Strategien und Werkzeuge zur Nutzung der Wasserkraft; AUE (2011), Beurteilung von Projekten für Kleinwasserkraftwerke (< 10 MW) aus Sicht der Nachhaltigen Entwicklung.

Abbildung 2-2: Gewässerfunktionen und das Gesamtbild der integralen Wasserwirtschaft



Quelle: BWG (2003), Eintauchen in die Wasserwirtschaft, S. 12 (grafisch leicht angepasst).

Die Wasserkraftnutzung ist demnach eine Nutzungsform, die gegen andere Schutz- und Nutzungsinteressen abgewogen werden muss. Zudem ist die Wasserkraftnutzung aber auch auf einer zweiten Ebene – im Rahmen der Energiepolitik – zu beurteilen. Im konkreten Fall stehen im Vordergrund:

- **Direkte Beurteilung** der Wasserkraft im Rahmen einer integralen Wasserwirtschaft:
  - die Berücksichtigung der Umwelt (Eingriffe in Natur und Landschaft, Eingriffe in den Gewässerhaushalt) unter Berücksichtigung der Vorbelastungen und Sensibilitäten des Raumes
  - die Folgen von Landschaftsveränderungen auf Tourismus, übrige Wirtschaft und Gesellschaft

- die Berücksichtigung der zahlreichen weiteren Planungen (nebst herkömmlichen Raumplanungsprozessen u.a. Schwall/Sunk, Revitalisierung, Geschiebe, Fischgängigkeit, Restwasser, Gewässerraum; siehe diverse Vollzugshilfen zum GSchG<sup>13</sup>)
- bei den Nutzungen sind auch allfällige Multifunktionsspeicher (Hochwasserrückhaltung, Bewässerungsreserve für Landwirtschaft, evtl. Trinkwasser) einzubeziehen
- **Indirekte Beurteilung** im Rahmen einer nachhaltigen Energiepolitik
  - Versorgungssicherheit und Kosten (im Vergleich zu anderen Optionen der Energiepolitik)
  - Umweltbelastungen und Umweltrisiken (im Vergleich zu anderen Optionen der Energiepolitik)
  - Risiken und gesellschaftliche Aspekte wie z.B. langfristige Abfallproblematik

Diese Beurteilung muss immer sowohl im Vergleich zu anderen Optionen der erneuerbaren Energien wie auch im Vergleich zu übrigen Optionen (z.B. Gaskraftwerke, Kernkraftwerke, Import, Effizienz- und Suffizienz-Strategien) gesehen werden.<sup>14</sup>

## 2.2 Weitere Beiträge aus dem NFP 61 „Nachhaltige Wassernutzung“

Neben dem Projekt „Auf dem Weg zu einer integrativen Wasserpolitik“ (IWAGO) beinhalten insbesondere die folgenden drei weiteren NFP-61-Projekte Beiträge zur Fragestellung des vorliegenden Projekts:

- **Projekt Langfristige Planung nachhaltiger Wasserinfrastrukturen:**<sup>15</sup> Es werden Entscheidungshilfen entwickelt, um die langfristige Planung für Infrastrukturen der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung zu verbessern. Dabei wird ein Gleichgewicht der ökonomischen Kosten, ökologischen Aspekte und sozialen Wertvorstellungen angestrebt. Mittels einer mehrschichtigen Entscheidungsanalyse wird eine Zielhierarchie aufgestellt, um die subjektiven Präferenzen verschiedener Entscheidungsträger einzubeziehen. Neben dem Oberziel „Gute Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsinfrastrukturen – heute und in Zukunft“ wurden die folgenden Hauptziele entwickelt: Intergenerationale Gerechtigkeit, Schutz des Wassers und anderer Ressourcen, gute Wasserversorgung, sichere Abwasserentsorgung, hohe soziale Akzeptanz und tiefe Kosten.
- **Projekt Nachhaltige Sicherung von Wasserressourcen:**<sup>16</sup> Das Projekt untersucht die Auswirkungen der Veränderungen von Klima und Landnutzung auf die Wasserressourcen und wasserbezogene Ökosystemleistungen (z.B. Trinkwasser, Wasserkraft, Erholungs-

---

<sup>13</sup> Vgl. <http://www.bafu.admin.ch/umsetzungshilfe-renaturierung/index.html?lang=de> (26.02.2013).

<sup>14</sup> Vgl. auch Anhang C: Auszug aus Bericht Nachhaltigkeit: Kriterien und Indikatoren für den Energiebereich bzw. EcoPlan, Faktor (2001), Nachhaltigkeit: Kriterien und Indikatoren für den Energiebereich.

<sup>15</sup> Telefoninterview mit Judit Lienert (Projekt Langfristige Planung nachhaltiger Wasserinfrastrukturen), 23.01.2013.

<sup>16</sup> Telefoninterview mit Adriene Grêt-Regamey (Projekt Nachhaltige Sicherung von Wasserressourcen), 04.02.2013.

nutzen, Schutz vor Hochwasser). Dabei wird die gesamte Wertschöpfungskette der Wasserressourcen von der Bereitstellung im Einzugsgebiet bis hin zur Nutzung im Tal am Beispiel der Rhone im Oberwallis betrachtet. Mit einem Modell werden die hydrologischen, ökologischen und ökonomischen Aspekte bei der Entwicklung der Wasserressourcen miteinander verbunden.

- **Projekt Wasserbewirtschaftung in Zeiten von Knappheit und globalem Wandel.**<sup>17</sup> Am Beispiel der Untersuchungsregion Crans-Montana-Sierre im Wallis werden in Zusammenarbeit mit den lokalen Verantwortlichen und interessierten Personen Lösungsvorschläge für eine optimale und gleichzeitig ausgewogene Bewirtschaftung und Verteilung der Wasserressourcen erarbeitet.

Für die **Gesamtsynthese des NFP 61 „Nachhaltige Wassernutzung“** wird momentan eine **Definition von Nachhaltigkeit** im Hinblick auf den Umgang mit Wasser erarbeitet (Arbeitspapier der Leitungsgruppe des NFP 61, Entwurf Stand 26. Februar nach Stellungnahme der Leitungsgruppe).<sup>18</sup> Die wichtigsten **Stichworte** dazu werden hier kurz aufgeführt – zuerst im Hinblick auf den Umgang mit Wasser und danach hinsichtlich der spezifischen Nachhaltigkeit der Wasserkraft:

***Nachhaltigkeit konkreter gefasst im Hinblick auf den Umgang mit Wasser:***

- *Wasserkreislauf als Ganzes betrachten: quantitativ, qualitativ, ökologisch, Wassergüte.*
- *Angesichts von Unsicherheit (Klima, Nutzungsdynamiken, Wirkungsketten) Verschlechterungsverbot und Vorsorgeprinzip anwenden.*
- *Resilienz des Wasserkreislaufes erhalten und stärken: Anpassungsfähigkeit natürlicher Systeme sichern (Regulation von Temperatur, Abfluss, Selbstreinigung...).*
- *Nicht Wasser als Ressource, sondern die Wasserdienstleistung in Wert setzen.*
- *Verursacherprinzip, Kostendeckung der Wasserdienstleistungen kann dazu beitragen, den Wert des Wassers anzuerkennen und in Entscheidungen zu berücksichtigen. Kostendeckung umfasst nicht nur betriebswirtschaftliche Kosten, sondern bezieht ökologische und soziale Kosten mit ein.*
- *Die Gemeinschaft für das Gemeingut Wasser und seine Nutzungen entsteht durch Partizipation und Kooperation. Diese Gemeinschaft besitzt einen wichtigen sozialen und kulturellen Wert (Bsp.: Kooperationslösungen, traditionelle Formen der Wasserverteilung). Diese Gemeinschaften sind bestrebt nachhaltig zu wirtschaften, da es um ihre (eigene) Zukunft geht.*

---

<sup>17</sup> Vgl. bspw. Schneider, Rist (submitted), Envisioning Sustainable Water Futures in a Transdisciplinary Learning Process: Combining Normative, Explorative, and Participatory Scenario Approaches.

<sup>18</sup> Leitungsgruppe NFP 61 (2013), Zum Verständnis der Nachhaltigkeit der Leitungsgruppe NFP61 zuhanden des BFE Projektes. Entwurf Stand 26. Februar nach Stellungnahme der Leitungsgruppe.

Im Hinblick auf die **spezifische Nachhaltigkeit der Wasserkraft**:

- *Wasserkraft ist erneuerbar. Deshalb ist sie aber nicht a priori nachhaltig. Erneuerbar ist nur das Wasser, nicht aber der durch Nutzung beeinträchtigte Lebensraum (Schwall und Sunk usw.). Deren Auswirkungen sind bei der Beurteilung der Nachhaltigkeit von Wasserkraft zu berücksichtigen. Damit ist die oben angesprochene gesamthafte Perspektive aufzugreifen.*
- *Die Wasserkraft ist in der Schweiz bereits zu einem grossen Teil genutzt. Eine neuerliche Nachhaltigkeitsprüfung bei Ausbauplänen von Teilen dieses Restbestandes muss im Bewusstsein erfolgen, dass in einen solchen Fall ein bereits früher ausgehandelter Teil jetzt sozusagen wieder zu 100% gesetzt wird. Damit würde das Prinzip der Ganzheitlichkeit in Bezug auf den Funktionsraum (Bsp. Einzugsgebiet) verletzt. Auf diese Weise wird man zum Schluss kommen, dass in vielen (oder den meisten) Fällen das Limit des Ausbaus bereits erreicht ist. Bei diesem bereits hohen Nutzungsgrad ist es weiterhin ein Gebot der Nachhaltigkeit, die weitere Nutzung so zu gestalten, dass man möglichst viel Energie bei möglichst geringen Auswirkungen auf die Gewässer herausholt. Es geht hierbei um eine Art ökologische Effizienz, die aber in der heutigen Förderpolitik nicht enthalten ist.*
- *Zudem gibt es auch gesellschaftliche Implikationen, welche die Nachhaltigkeit zumindest in Frage stellen. Wasserkraft führt regelmässig zu grossen gesellschaftlichen Auseinandersetzungen (z.B. Rheinau / Spöl) und die Übernutzung der Gewässer kann das Identitätsgefühl der betroffenen Bevölkerung beeinträchtigen, wie die Geschichte der Erteilung der grossen Konzessionen in der Schweiz (und noch mehr in anderen Ländern) aufzeigt. Die Beurteilung der Nachhaltigkeit beim Ausbau der Wasserkraft hat auch diesen Aspekt im Sinne des Nachhaltigkeitsdreiecks zu berücksichtigen.*

Erweitert werden sollte dieser Vorschlag der NFP-61-Leitungsgruppe u.E. insbesondere mit weiteren Aussagen zur Dimension Wirtschaft (z.B. „Wirtschaftlichen Nutzen des Wassers optimieren“ und „Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien“). Ebenfalls könnte die Dimension Gesellschaft mit weiteren Stichworten hinsichtlich Partizipation und Solidarität ergänzt werden.

## 2.3 Fazit

Die in den beiden vorangehenden Abschnitten beschriebene nachhaltige (ganzheitliche) Sicht zeigt, dass für einen Ausbau der Wasserkraft **komplexe Abwägungen auf mehreren Ebenen** vorzunehmen sind. Diese können nicht abstrakt, sondern nur anhand konkreter energiepolitischer Szenarien vorgenommen werden. Hierfür müssten mehrere Szenarien (z.B. forcierter Ausbau der Wasserkraft versus forcierter Ausbau von Wind- und Solarenergie versus weitere Strategien) bezüglich ihrer Wirkungen (anhand der oben gezeigten Kriterien) verglichen werden. Es ist wenig sinnvoll, hierzu ein noch weiter ausgefeiltes (operationalisiertes) Indikatorensystem zu erarbeiten, weil die Abwägung der Vor- und Nachteile verschiedener Szenarien letztlich eine politische Beurteilung bleibt, jedoch kann man sich an den oben

aufgeführten Indikatoren – im Rahmen einer Nachhaltigkeitsbeurteilung – orientieren (vgl. Abbildung 2-1<sup>19</sup>).

Ferner gilt es auch verzerrende Wirkungen der Förderung einzelner Produktionsformen zu berücksichtigen. So schenkt beispielsweise die Förderung der Kleinwasserkraft durch die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) der Nachhaltigkeitsdimension Umwelt zu wenig Beachtung und läuft auch Nachhaltigkeitsindikator W4 zu wider (Marktmechanismen, Knappheitsfaktoren, externe Kosten etc., vgl. Abbildung 2-1).

Für die gemeinsame Planung des Ausbaus der Wasserkraft ist es wichtig, dass die Grundlagen für solche Szenarien und die nötigen Informationen für die entsprechenden Abwägungen vorliegen. Die kantonalen Planungen müssen also – zunächst sehr grob, später genauer – Auskunft über Kosten, die energetischen Potenziale und die Umweltauswirkungen geben. Zudem müssen die Planungen sicherstellen, dass innerhalb eines Szenarios diejenigen Ausbauoptionen priorisiert werden, die eine bestimmte Energieproduktion zu den geringstmöglichen Umweltbelastungen und wirtschaftlichen Kosten sowie bestmöglicher gesellschaftlicher Akzeptanz erzielen können.

Basierend auf den bisherigen Erkenntnissen wurden in einer provisorischen Fassung fünf **Leitsätze** für den zukünftigen Ausbau der Wasserkraft formuliert. Diese können u.U. als eine Orientierungshilfe für die anstehenden Planungen beigezogen werden. Die Leitsätze sind in Anhang D: Leitsätze für den Ausbau der Wasserkraft aufgeführt.

Im Rahmen der **Konkretisierungsvorschläge für die gemeinsame Planung für den Ausbau der Wasserkraft** gemäss Kapitel 5 „Planungsabläufe und Zusammenspiel der Akteure“ geht es darum, den Abwägungsprozess zwischen den wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Kriterien in der Praxis sicherzustellen. Die hier (im Kapitel 2) diskutierten Kriteriensysteme bilden dabei einen wichtigen Hintergrund, und sie sind im Rahmen der Konkretisierung der Planungsabläufe (d.h. im Rahmen der Grundlagen und Vorgaben, siehe Abschnitt 5.3.1) ebenfalls weiter zu konkretisieren.

---

<sup>19</sup> Siehe auch Methoden und Kriterien der NHB oder auch Nachhaltigkeitskompass des Kantons Bern.

### 3 Bisherige Planungsansätze in den Kantonen

Im Auftrag der Wasser-Agenda 21 (in Zusammenarbeit mit BAFU und BFE) hat die BG Ingenieure und Berater AG 2012 eine Übersicht über bestehende und geplante kantonale Werkzeuge und Strategien zur Interessenabwägung zwischen Schutz und Nutzung im Falle der Wasserkraft erstellt. Die Ergebnisse dieser Studie sind im Bericht "Übersicht über kantonale Strategien und Werkzeuge zur Nutzung der Wasserkraft" zu finden.<sup>20</sup> Die für die Übersicht notwendigen Informationen wurden im Rahmen einer Internetrecherche beschafft und mit einzelnen Kantonsvertretern verifiziert und ergänzt.

Die Analyse zeigt, dass die einzelnen Kantone strategisch sehr unterschiedlich mit den Herausforderungen einer nachhaltigen und rechtskonformen Nutzung der Wasserkraft umgehen. Ihren Bedürfnissen und rechtlichen Möglichkeiten entsprechend, haben verschiedene Kantone Hilfsmittel, Werkzeuge und Strategien erarbeitet. Diese unterscheiden sich bezüglich Zielsetzung und Funktionalität zum Teil erheblich. Grundsätzlich können zwei Stossrichtungen unterschieden werden:

- Werkzeuge, welche auf den Einzelfall fokussieren (z.B. Kriterienkataloge zur Beurteilung von Konzessionsgesuchen)
- Strategien, welche einen räumliche Ansatz verfolgen (z.B. mit Karten, die zeigen, wo Schutz resp. Nutzung Vorrang haben)

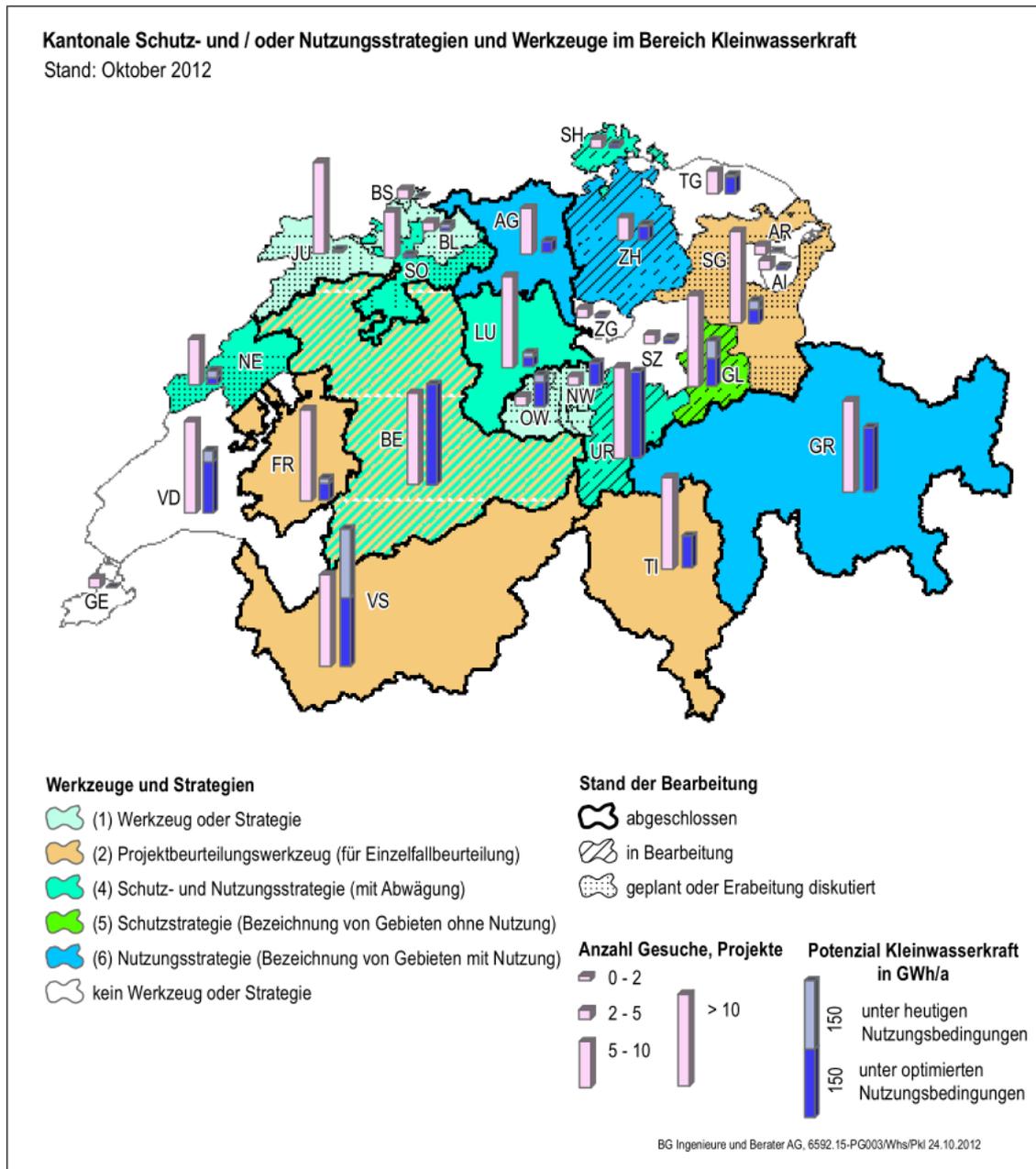
In der Karte in Abbildung 3-1 sind die wichtigsten Ergebnisse der Erhebungen zusammengefasst (Stand Oktober 2012).<sup>21</sup>

---

<sup>20</sup> Vgl. BG (2012), Übersicht über kantonale Strategien und Werkzeuge zur Nutzung der Wasserkraft. Online im Internet auf der Webseite der Wasser-Agenda 21: <http://wa21.ch/index.php?page=496> (26.02.2013)

<sup>21</sup> Eine Übersicht über die Werkzeuge und Strategien pro Kanton befindet sich in BG (2012), Übersicht über kantonale Strategien und Werkzeuge zur Nutzung der Wasserkraft, Anhang 1.

**Abbildung 3-1: Übersicht über kantonale Strategien und Werkzeuge, Bearbeitungsstand, Anzahl beim Kanton hängige Gesuche und Potenzial Kleinwasserkraft\***



\* Die dargestellte Anzahl Gesuche wurde bei den Erhebungen bei den Kantonen erfragt. Sie umfasst neben den offiziellen Konzessionsgesuchen teilweise auch Projektideen, Gesuche zur Vorprüfung und mehrere Gesuche für denselben Standort. Die dargestellten Kleinwasserkraftpotenziale wurden aus BFE (2012), Wasserkraftpotenzial der Schweiz übernommen.

Die Übersicht über vorhandene und geplante Werkzeuge und Strategien zeigt, dass in den meisten Kantonen, in denen eine grosse Anzahl an Gesuchen (>10) vorliegt, ein Werkzeug oder eine Strategie erarbeitet wurde, in Bearbeitung ist oder zumindest geplant ist. Einzig der Kanton Waadt mit einer hohen Anzahl Gesuchen hat sich bewusst gegen ein Werkzeug oder eine Strategie entschieden. Er sieht den Vorteil darin, bei der Prüfung auf die spezifischen

Rahmenbedingungen der Gesuche eingehen zu können (z.B. Optimierung von Projekten in wertvollen Gebieten).

In den vier Kantonen Appenzell Ausserrhoden, Appenzell Innerrhoden, Schwyz und Zug, die sich gegen die Erarbeitung eines Werkzeugs oder einer Strategie entschieden haben, liegen keine oder nur wenige (<2) Gesuche vor, und das Wasserkraftpotenzial ist klein. Der Kanton Thurgau hat sich noch nicht entschieden, ob ein Werkzeug notwendig ist.

In den übrigen Kantonen, in denen wenige bis einige Projekte vorliegen, ist ein Werkzeug oder eine Strategie geplant, in Bearbeitung oder bereits publiziert.

## 4 Vernehmlassung Energiestrategie 2050

### 4.1 Vernehmlassungsvorlage / Entwurf Energiegesetz

Die Vernehmlassung zur Energiestrategie 2050 dauerte bis Ende Januar 2013. Die Stellungnahmen zum Thema „Gebietsausscheidungen“ und den verwandten Aspekten („Nationales Interesse“ etc.) sind für die Weiterentwicklung des Planungsansatzes für den Ausbau der Wasserkraft wichtig (vgl. die relevanten Artikel des EnG, Entwurf vom 28. September 2012, in untenstehendem Kasten).

In der Vernehmlassungsvorlage für das Energiegesetz wird hinsichtlich Gebietsausscheidungen ein schweizweiter Ausbaupotenzialplan gefordert, der von den Kantonen gemeinsam zu erarbeiten ist (Art. 11 und 12 EnG)

Die für die Nutzung geeigneten Gebiete und Gewässerstrecken sind daraufhin mittels herkömmlicher Instrumente gemäss Raumplanungsgesetz festzuhalten: Erstens in den kantonalen Richtplänen und zweitens in Nutzungs- und Sondernutzungsplänen (Art. 13 EnG).

Zudem kann der Stellenwert der Schutzinteressen (v.a. des Natur- und Heimatschutzes oder z.B. auch der Schutz, den das Waldrecht verleiht) und der Energienutzung grundsätzlich auf den gleichen Stand gehoben werden, indem für erneuerbare Energien neu gesetzlich ein nationales Interesse statuiert wird. (Art. 14 EnG).

#### EnG Artikel 11 – 15<sup>22</sup>

Art. 11 Gemeinsame Planung für den Ausbau der erneuerbaren Energien

<sup>1</sup> Die Kantone bezeichnen mit einer gemeinsamen Planung für die ganze Schweiz die *Gebiete und Gewässerstrecken*, die sich für die Nutzung erneuerbarer Energien eignen. Sie können auch Gebiete

<sup>22</sup> Energiegesetz (EnG), Entwurf vom 28. September 2012. SR 730.0.

und Gewässerstrecken bezeichnen, die freizuhalten sind. Die *Planung* enthält unter anderem *grossflächige Angaben auf Karten*.

<sup>2</sup> Die *Planung* soll im Sinne einer *landesweiten Gesamtsicht und mit Blick auf die Ausbauziele eine zweckmässige Nutzung* der vorhandenen Potenziale ermöglichen. Gegenläufigen Interessen, insbesondere Schutzanliegen, ist Rechnung zu tragen.

<sup>3</sup> Die *Kantone stimmen sich untereinander ab* und beziehen die betroffenen Kreise ein. Sie erstellen insbesondere eine *Planung für die Wasser- und für die Windkraft*.

#### Art. 12 Ausbaupotenzialplan und Aufgabe des Bundes

<sup>1</sup> Das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) wirkt bei den Planungsarbeiten der Kantone koordinierend mit. Es führt die Ergebnisse in einen *gesamtschweizerischen Ausbaupotenzialplan* zusammen.

<sup>2</sup> Liegt drei Jahre nach Inkrafttreten dieses Gesetzes kein Ergebnis vor, das den Ausbauzielen genügend Rechnung trägt, so übernimmt es die *Planung*.

<sup>3</sup> Der *Bundesrat genehmigt den Ausbaupotenzialplan* und berücksichtigt ihn bei der *Genehmigung der Richtpläne*. Der Bund berücksichtigt ihn bei der Erfüllung seiner raumwirksamen Aufgaben.

#### Art. 13 Raumplanung in den Kantonen

<sup>1</sup> Die Kantone sorgen dafür, dass *die für die Nutzung geeigneten Gebiete und Gewässerstrecken im Richtplan festgelegt werden*, insbesondere für die Wasser- und für die Windkraft. Die Festlegungen erfolgen auf der Grundlage des Ausbaupotenzialplans, sobald dieser vorliegt.

<sup>2</sup> Diese Festlegungen sind in *Nutzungsplänen* zu konkretisieren.

<sup>3</sup> Die Kantone sorgen dafür, dass die Festlegungen zügig vorgenommen werden.

#### Art. 14 Nationales Interesse an der Nutzung erneuerbarer Energien

<sup>1</sup> Die Nutzung erneuerbarer Energien und ihr Ausbau sind von nationalem Interesse.

<sup>2</sup> Neue Anlagen oder Anlagegruppen zur Nutzung erneuerbarer Energien sind *ab einer bestimmten Grösse und Bedeutung von einem nationalen Interesse*, das gleich- oder höherwertig im Sinne von Artikel 6 Absatz 2 des Bundesgesetzes vom 1. Juli 1966 über den Natur- und Heimatschutz (NHG) ist. In diesen Fällen darf ein *Abweichen von der ungeschmälerter Erhaltung eines Objekts in einem Inventar nach Artikel 5 NHG* in Erwägung gezogen werden.

<sup>3</sup> Gleiches gilt für neue Pumpspeicherkraftwerke ab einer bestimmten Grösse und Bedeutung.

<sup>4</sup> Der Bundesrat legt, soweit nötig, pro Technologie die erforderliche Grösse und Bedeutung von Anlagen sowie die erforderliche Grösse und Bedeutung von Pumpspeicherkraftwerken fest. Er berücksichtigt dabei Kriterien wie *Leistung und Produktion sowie die Fähigkeit, zeitlich flexibel und marktorientiert zu produzieren*.

#### Art. 15 Nationales Interesse an kleineren Anlagen

<sup>1</sup> Der Bundesrat kann einer neuen Anlage, einer neuen Anlagegruppe oder einem neuen Pumpspeicherkraftwerk, welche die erforderliche Grösse und Bedeutung nicht erreicht, *ausnahmsweise ein gleich- oder höherwertiges Interesse* im Sinne von Artikel 6 Absatz 2 NHG zuerkennen, wenn:

a. das Projekt einen *zentralen Beitrag an die Ausbauziele* leistet oder sonst wie besonders sinnvoll erscheint; und

b. der Standortkanton einen *entsprechenden Antrag* stellt.

<sup>2</sup> Bei der Beurteilung des Antrags berücksichtigt er, ob, wie viele und welche Alternativstandorte es gemäss dem Ausbaupotenzialplan gibt.

<sup>3</sup> Bei Anlagen, die die erforderliche Grösse und Bedeutung nicht erreichen und denen der Bundesrat kein gleich- oder höherwertiges Interesse nach Artikel 6 Absatz 2 NHG zuerkannt hat, ist zu berücksichtigen, dass sie *in der Gesamtheit einen wichtigen Beitrag an die Ausbauziele* leisten.

In den folgenden Abschnitten werden die wichtigsten Punkte aus den **Stellungnahmen der folgenden Vernehmlassungsteilnehmer** zusammengefasst:

- Konferenz der Kantonsregierungen (KdK)
- Regierungskonferenz der Gebirgskantone (RKGK)
- Die Kantone Bern (BE), Graubünden (GR) und Wallis (VS)
- Die vier politischen Parteien CVP, FDP, SP und SVP
- Umweltallianz<sup>23</sup>
- Stiftung Landschaftsschutz Schweiz (SL)
- swisscleantech
- Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE)
- Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband (SWV)

#### 4.2 **Stellungnahmen betreffend Gemeinsame Planung und Ausbaupotenzialplan: Art. 11 und 12 EnG**

- Gemäss KdK geht den Kantonen das in Art. 11ff. EnG vorgeschlagene Konzept zu weit. Die KdK bemängelt, dass der Stellenwert des Ausbaupotenzialplans unklar ist. Weiter lehnt die KdK Art. 12 Abs. 2 EnG aus den gleichen Überlegungen ab.
- Die RKGK (deren Stellungnahme auch von den Kt. GR und VS unterstützt wird) lehnt sowohl die Koordination durch das UVEK als auch die subsidiäre Planungskompetenz des Bundes ab und befürwortet eine selbständige Planung durch die Kantone. Sie beantragt die ersatzlose Streichung von Art. 11 bis 13 EnG.
- Der Kt. BE unterstützt das Anliegen, die kantonalen Planungen im Bereich Energie zu einem gesamtschweizerischen Ausbaupotenzialplan zusammen zu führen, da für die Umsetzung der Energiestrategie 2050 eine gesamtschweizerische Sicht unabdingbar ist. Ergänzend soll der Bund vorgeben, dass die Ausbauplanung in den Kantonen nach den Prinzipien der Nachhaltigen Entwicklung durchgeführt wird (Ergänzung von Art. 11 EnG).
- Politische Parteien:
  - Die CVP, SP und SVP lehnen einen gesamtschweizerischen Ausbaupotenzialplan und die gemeinsame Planung ab (die SVP lehnt zudem die Vorlage als Ganzes ab)
  - Die FDP ist mit der Einführung einer gemeinsamen Planung von Bund und Kantonen sowie eines gesamtschweizerischen Ausbaupotenzialplans einverstanden
- Die Umweltverbände bemängeln die einseitige Verbindlichkeit, die nur Nutzungs-, nicht aber Schutzgebiete ausscheidet. Der Einbezug von Schutzinteressen soll verbindlich vorgeschrieben werden. Zusätzlich wird eine Aufteilung des Raums in Vorrang-, Reserve- und Ausschlussgebiete verlangt.

---

<sup>23</sup> Greenpeace, Pro Natura, Schweizerische Energiestiftung SES, VCS und WWF Schweiz.

- Die SL begrüsst das vorgeschlagene bottom-up Vorgehen mit den von den Kantonen bezeichneten Nutz- und Schutzgebieten unter Koordination des Bundes und die Zusammenführung in den Ausbaupotenzialplan. Die Planung der Kantone darf jedoch nicht nur Nutzgebiete, sondern muss obligatorisch auch Schutzgebiete bezeichnen; die verfassungsmässigen und gesetzlichen Vorgaben bezüglich Raumplanung, Natur- und Heimatschutz müssen stärker berücksichtigt werden, der Begriff Potenzial ist sauber zu umschreiben und der Potenzialplan muss eine Priorisierung einschliessen.
- swisscleantech befürwortet die koordinierende Rolle des Bundes unter Federführung der Kantone und einen gesamtschweizerischen Ausbaupotenzialplan. Zusätzlich fordert swisscleantech die Einführung einer Schutz- und Nutzungsplanung sowie eine gemeinsame Priorisierung für den Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien.
- Der VSE fordert bei der gemeinsamen Planung für den Ausbau der erneuerbaren Energien die Berücksichtigung der erforderlichen Anpassungen der Netzinfrastruktur.
- Der SWV verlangt bezüglich Art. 11 EnG den expliziten Einbezug der Unternehmen der Elektrizitätswirtschaft sowie die Mitberücksichtigung der Trassenkorridore für die notwendigen Netzanschlüsse und ist gegen eine allfällige Übernahme der Planung durch den Bund (Streichung von Abs. 2 Art. 12 EnG).

#### **4.3 Stellungnahmen betreffend Raumplanung in den Kantonen: Art. 13 EnG**

- Aus Sicht der KdK ist im EnG auf Vorschriften zur Raumordnung zu verzichten (Art. 11 bis 13 EnG). Soweit das Raumplanungsrecht mit Blick auf die Energieversorgung noch spezifisch ergänzt werden muss, soll dies in erster Linie über eine Anpassung des Raumplanungsgesetzes erfolgen.
- Die RKGK spricht sich gegen diesen Artikel aus.
- Der Kt. BE ist mit Art. 13 EnG grundsätzlich einverstanden.
- Politische Parteien:
  - Die CVP und die SVP lehnen die Ausscheidung der Gebiete in der Richtplanung ab
  - Die FDP ist mit dem Vorschlag in Art. 13 EnG einverstanden
  - Die SP beurteilt den Vorschlag als kritisch, da lediglich ein Nutzungs-, nicht aber ein Schutzplan vorgelegt werden soll
- Die SL bemängelt das Fehlen einer Schutzplanung, ohne die keine Nutzungsplanung stattfinden sollte.
- swisscleantech ist mit Art. 13 EnG grundsätzlich einverstanden, die Gemeinden sollten jedoch zwingend in den Prozess einbezogen werden. Zudem wird eine Abstimmung mit dem RPG verlangt.

#### 4.4 Stellungnahmen betreffend „Nationales Interesse“: Art. 14 und 15 EnG

- Die KdK und RKGK begrüßen die neuen Art. 14 und 15 EnG, die Festlegung der kritischen Grösse und Bedeutung einer Anlage sollte jedoch in Zusammenarbeit aller Interessierten und Betroffenen erfolgen (insb. Art. 14 Abs. 4 EnG) .
- Der Kt. BE befürwortet Art. 14 EnG.
- Politische Parteien:
  - Die CVP, FDP und SVP begrüßen, dass für neue Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien ab einer gewissen Grösse und Bedeutung ein nationales Interesse statuiert wird
  - Die SP kann Art. 14 und 15 EnG nicht unterstützen
- Die Umweltverbände inkl. SL beantragen die Streichung der Artikel 14 und 15, da die Nutzinteressen bereits heute in den allermeisten Fällen die Schutzinteressen überwiegen.
- swisscleantech befürwortet die Statuierung eines nationalen Interesses für grosse Anlagen.
- Der VSE begrüsst, dass die Nutzung erneuerbarer Energien zum nationalen Interesse erhoben wird, verlangt dies jedoch auch für die Erneuerung und Erweiterung von Anlagen oder Anlagegruppen zur Nutzung erneuerbarer Energien (inkl. Ausdehnung auf alle Speicherkraftwerke).
- Der SWV unterstützt die mit dem Artikel vorgesehene Aufwertung der Wasserkraft zu „Nationalem Interesse“ und möchte diese im Gesetz sogar noch prägnanter festhalten. Die Bestimmungen in Abs. 2 Art. 14 sollten zudem auf Erweiterungen von bestehenden Anlagen und Anlagegruppen (inkl. Pumpspeicher- und Speicherkraftwerke) sowie die zugehörigen Leitungen ausgedehnt werden. Auf die Eingrenzung bezüglich Grösse und Bedeutung einer Anlage sollte ausserdem verzichtet werden (somit Streichung von Abs. 4 Art. 14. und Art. 15).

#### 4.5 Fazit

Insgesamt sind die Rückmeldungen auf die Vernehmlassungsvorlage sehr kontrovers, und bezüglich der Raumordnung werden ordnungspolitische Grundsatzfragen aufgeworfen (soll der Bund überhaupt eingreifen?). Besonders umstrittene Aspekte mit Bezug zur vorliegenden Studie sind weiter die ökologischen Fragen bezüglich dem Ausbauziel für die Wasserkraft sowie die Bestimmungen zum nationalen Interesse.

Die Mehrheit der Kantone (KdK, EnDK, BPUK und RKGK), welche für die vorgeschlagenen Planungen zentrale Akteure darstellen, sieht grundsätzlich eine andere Stossrichtung für das Vorgehen für den Ausbau der Wasserkraftnutzung (sie lehnen die Einführung eines neuen

Ausbaupotenzialplans dezidiert ab und fordern eine Erfassung der Ausbaustandorte in den kantonalen Richtplänen).<sup>24</sup>

Wirklich konkrete Vorschläge mit Bezug zu den Fragen der vorliegenden Studie werden in den ausgewerteten Stellungnahmen nur wenige gemacht:

- Verbindlicher Einbezug von Schutzinteressen und Aufteilung des Raums in Vorrang-, Reserve- und Ausschlussgebiete
- Selbständige Planung der Kantone ohne jegliche Einmischung des Bundes (die grosse Mehrheit lehnt den Vorschlag gemäss Vernehmlassungsentwurf ab)
- Verzicht auf eine Eingrenzung bezüglich Grösse und Bedeutung einer Anlage hinsichtlich nationalem Interesse
- Wirtschaftliche Anreize für die Erweiterung und Optimierung bestehender grosser Anlagen (> 10 MW)
- Zusätzliche Ergänzung von Art. 11 EnG., dass die Ausbauplanung in den Kantonen nach den Prinzipien der Nachhaltigen Entwicklung durchgeführt werden soll
- Mitberücksichtigung der Trassenkorridore für die notwendigen Netzanschlüsse bei der Planung

## 5 Planungsabläufe und Zusammenspiel der Akteure

In diesem Kapitel wird aufgezeigt, wie die **Umsetzung** der vorgeschlagenen Massnahmen der Energiestrategie 2050 (insbesondere Planung / Gebietsausscheidung gemäss Art. 11 bis 13 EnG) konkreter aussehen kann, und wie das **nationale Interesse** (Art. 14 und 15 EnG) einfließen kann.

Es ist nicht Gegenstand des Berichts, die Ziele und Massnahmen der Energiestrategie zu hinterfragen oder zu bewerten. Auch werden die Ausbauziele für die Wasserkraftnutzung nicht geprüft, und es wird nicht aufgezeigt, ob und wo diese Potenziale realisiert werden können (vgl. auch die Ausführungen in Kapitel 1). Mit anderen Worten: Es geht darum, eine **mögliche Konkretisierung zur Diskussion** zu stellen, für den Fall, dass die Gesetzesbestimmungen gemäss Vernehmlassungsentwurf im Wesentlichen auch in die Botschaft zur Energiestrategie resp. im Energiegesetz Eingang finden und später umgesetzt werden.

---

<sup>24</sup> Diese Ansicht bekräftigten die drei Konferenzen EnDK, BPUK und RKGK in einer zusätzlichen Stellungnahme an Bundesrätin Doris Leuthard vom 3. April 2013 (Stellungnahmen „Energiestrategie 2050, Ausbaupotenzialplan / Nationales Interesse“).

**Zur Darstellung des vorliegenden Kapitels:**

- Im **Haupttext** werden die Konkretisierungsvorschläge beschrieben, die in dieser Form auch am Workshop mit der Arbeitsgruppe „Gebietsausscheidungen und Nationales Interesse mit Fokus Wasserkraft“ diskutiert wurden.<sup>25</sup> Als Einstieg wird jeweils blau hinterlegt der Kerngedanke der einzelnen Elemente der Planung erläutert (ab Abschnitt 5.3).
- In hellrot hinterlegten Kästchen werden **Alternativen** zum vorgeschlagenen Vorgehen präsentiert, die am Workshop vorgebracht wurden.
- In weissen Kästchen werden **weitere Optionen und Anregungen** dargestellt, die während den Arbeiten im Projekt von einzelnen Exponenten angesprochen wurden, die aber meist nicht mit dem Hauptvorschlag vereinbar sind. Sie lagen als Diskussionsgrundlage am Workshop ebenfalls vor.

**Im vorliegenden Bericht werden die folgenden Begriffe wie folgt verwendet:**

1. **Einzugsgebiet / Gewässereinzugsgebiet:** Fläche, aus dem ein Gewässersystem seinen Abfluss bezieht. Die Grösse der Gewässereinzugsgebiete ist entsprechend den Verhältnissen des jeweiligen Kantons zu wählen. Für den vorliegenden Bericht wird von Einzugsgebieten mit einer durchschnittlichen Grösse von 200 - 400 km<sup>2</sup> ausgegangen. Die für die Planungen angewendete Grösse der Einzugsgebiete ist im Rahmen von gesamtschweizerischen Grundlagen festzulegen.
2. **Gewässerabschnitt:** Zusammenhängende Gewässerstrecke, die bezüglich Schutz- oder Nutzungsinteressen beurteilt wird.
3. **Standort:** Potenzieller Standort für ein Kraftwerk.

## 5.1 Randbedingungen und Grundsätze

### 5.1.1 Rekapitulation der Vorschläge gemäss Vernehmlassungsentwurf

Wie bereits erwähnt geht es konkret um die Umsetzung folgender Bestimmungen gemäss dem vorgeschlagenen Gesetzestext (siehe auch EnG-Gesetzestext-Entwürfe im Kapitel 4):

- **Gebietsausscheidungen**

Gemäss der Energiestrategie 2050 ist vorgesehen, dass durch die Kantone Gebiete für den Zubau von erneuerbaren Energien ausgeschieden werden. Die Gebietsausscheidungen werden danach rechtlich in Richtplänen, Nutzungs- und Sondernutzungsplänen verankert. Die kantonalen (und ggf. interkantonalen) Gebietsausscheidungen dienen als Grundlage für einen nationalen Ausbaupotenzialplan. Dieser wird gemeinsam von den Kantonen zusammen mit dem Bund als koordinierender Stelle erarbeitet. Bei der gemein-

---

<sup>25</sup> Für Angaben zum Workshop und zur Arbeitsgruppe vgl. Abschnitt 1.1, für die Liste der Teilnehmenden am Workshop vgl. Anhang G: Teilnehmende am Workshop.

samen Erarbeitung des nationalen Ausbaupotenzialplans ist es wesentlich, dass eine gesamtschweizerische Sicht einfließt.

- **Nationales Interesse**

Die Nutzung erneuerbarer Energien erhält laut Energiestrategie in einigen Fällen nationales Interesse. Bei Wasserkraftanlagen ist dies gemäss Entwurf EnG ab einer gewissen Grösse und Bedeutung vorgesehen. Der Bundesrat wird die für das nationale Interesse massgeblichen Kriterien festlegen. Die Definition und Erarbeitung von Kriterien zur Bestimmung des nationalen Interesses ist jedoch nicht Teil der vorliegenden Studie, d.h. es werden nur qualitative Aussagen bezüglich nationales Interesse gemacht.

### 5.1.2 Ziele und Grundsätze

Die folgenden Ziele und Grundsätze ergeben sich direkt oder indirekt aus dem EnG oder dem erläuternden Bericht:

#### a) Hauptziel und Rahmenbedingungen

Die **Stromproduktion** aus erneuerbaren Energien (im vorliegenden Fall: aus Wasserkraft) ist zu steigern, wobei folgende Rahmenbedingungen zu beachten sind:

- **Wertvolle Ökosysteme und Gewässer** sind beim Ausbau der Stromproduktion möglichst zu schützen.
- Das bestehende Potenzial ist möglichst **effizient und wirtschaftlich** zu nutzen.

**Um diesen beiden Punkten Rechnung zu tragen**, sollen die **prioritären Nutzungsgebiete** erkannt und **aus energetischer und ökologischer Sicht** – also unter Berücksichtigung der **Nachhaltigkeitskriterien** gemäss Kapitel 2 – möglichst optimal genutzt werden.

#### b) Vorgehensgrundsätze

- **Subsidiarität:**
  - Keine Änderung der Wasserhoheit der Kantone bzw. der Gemeinden
  - Die Kantone sind für die kantonalen Planungen verantwortlich
  - Die Kantone können gesamtschweizerische Grundsätze ihren Gegebenheiten entsprechend ergänzen
- **Gleichbehandlung und Verhältnismässigkeit:** Zwar sollen gleiche gesamtschweizerische Minimalanforderungen für alle Kantone gelten (Gleichbehandlung), die Umsetzung der Anforderungen soll aber in den Kantonen mit geringem Potenzial mit geringem Aufwand möglich sein (Verhältnismässigkeit).
- **Aufbau auf bestehenden Grundlagen:** Es liegen bereits mehrere Grundlagen im Bereich der Planung der Wasserkraftnutzung vor. Diese werden bei den Konkretisierungsvorschlägen berücksichtigt (vgl. Kapitel 3, Literaturverzeichnis sowie Verweise im Text).
- Bessere Abwägung dank **Gesamtbetrachtung** und **Transparenz:**

- Die ökologisch-ökonomische Optimierung und Priorisierung soll auf der Basis einer transparenten, kantonsübergreifend vergleichbaren Übersicht der Potenziale und ihrer ökologischen und ökonomischen Vor- und Nachteile erfolgen (Optimierung im Sinne von möglichst wenig Umweltbelastung pro Kilowattstunde resp. möglichst viel Kilowattstunden für eine bestimmte Umweltbeeinträchtigung, mit Rücksicht auf Speichermöglichkeit, Winterproduktion, Flexibilität etc.).
- Gross- und Kleinwasserkraft sollen nicht a priori unterschiedlich behandelt werden. Ziel bei beiden sind möglichst geringe Auswirkungen auf die Umwelt und die Landschaft pro Kilowattstunde.
- Grossräumige Betrachtungen erleichtern die Priorisierung (grosse Gewässerabschnitte und/oder Einzugsgebietsbetrachtungen gemäss dem Leitbild Einzugsgebietsmanagement<sup>26</sup>). Dadurch können insbesondere vermehrt Kompromisse zwischen Schutz und Nutzung gefunden werden.
- **Positiv- und Negativplanung:** Schutz- und Nutzungsinteressen sind gleichermassen zu behandeln. Im Interesse des Schutzes sind Gebiete von der Nutzung auszunehmen (Negativplanungen), während im Interesse der energiepolitischen Ziele Gebiete für die Nutzung ausgeschieden werden (aktive Positivplanung).

### c) Erläuterung zum Grundsatz der proaktiven Planung

Aufgrund der Literatur und den bisherigen Erfahrungen gehen wir davon aus, dass eine optimale Nutzung der Wasserkraftpotenziale primär von ökologischen und ökonomischen Aspekten abhängt, während die Dimension Gesellschaft i.d.R. eine weniger wichtige Rolle spielt. Durch eine **proaktive Planung** müssen beide Aspekte in transparenter Weise aufgearbeitet werden, um eine optimale Abwägung durchzuführen. Dies ist in den meisten Kantonen bisher nicht flächendeckend geschehen:

- **Umwelt:** Zur flächendeckenden Behandlung der ökologischen Aspekte und Berücksichtigung der nationalen, kantonalen und regionalen Schutzgebiete sind bereits diverse Methoden vorhanden, so z.B. die Bestimmung von Schutz- und Ausschlussgebieten anhand der Empfehlung Kleinwasserkraft.<sup>27</sup> Auch verschiedene Kantone haben schon Karten zum Schutz und zur Nutzung der Gewässer erarbeitet<sup>28</sup>.
- **Wirtschaft:** Die Wirtschaftlichkeit hängt letztlich von den Kosten und den Produktionspotenzialen konkreter Projekte, aber auch von den Erträgen resp. Ertragserwartungen auf dem Markt ab.

---

<sup>26</sup> Vgl. Wasser-Agenda 21 (2011), Einzugsgebietsmanagement - Leitbild für die integrale Bewirtschaftung des Wassers in der Schweiz.

<sup>27</sup> Vgl. BAFU, BFE, ARE (2011), Empfehlung zur Erarbeitung kantonaler Schutz- und Nutzungsstrategien im Bereich Kleinwasserkraftwerke.

<sup>28</sup> Vgl. BG (2012), Übersicht über kantonale Strategien und Werkzeuge zur Nutzung der Wasserkraft.

- Die mögliche Stromproduktion lässt sich grob flächendeckend abschätzen, indem das theoretische hydroelektrische Potenzial (Produkt aus Abfluss und Höhenunterschied) bestimmt wird.
- Die Marktpreiserwartungen können sich rasch ändern. Sofern die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen nicht stimmen, werden auch trotz der Planungen keine Projekte realisiert.
- Die Kosten werden zum Teil auch durch ökologische Anforderungen mitbestimmt.

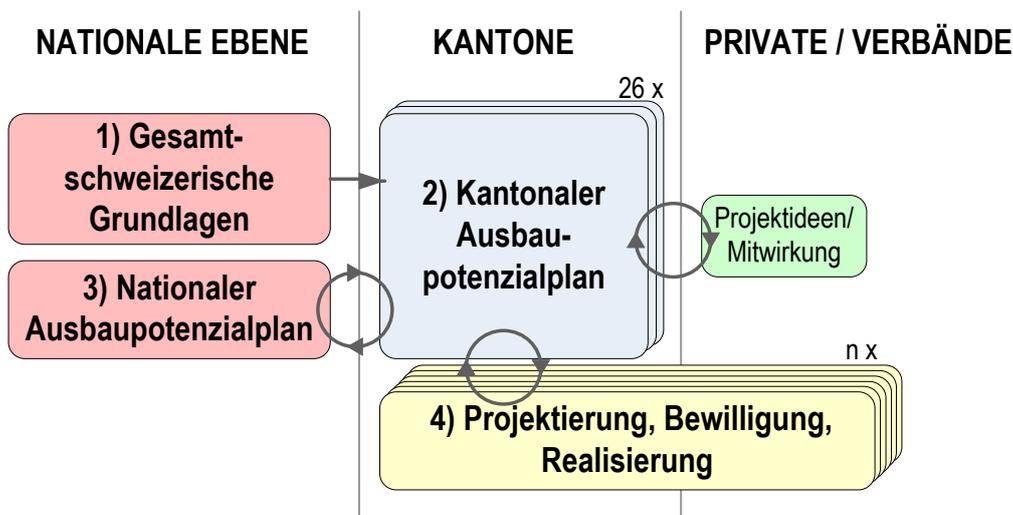
Unter den aktuellen Rahmenbedingungen (aktuelle Strompreiserwartungen etc.) ist es relativ schwierig, rentable Projekte zu finden.

Als Grundlage für Gebietsausscheidungen wäre eine flächendeckende Übersicht über die Wirtschaftlichkeit der Wasserkraftnutzung von Interesse. Die Wirtschaftlichkeit ist jedoch projekt- und standortabhängig, und deshalb kaum flächendeckend zu bestimmen. Erst auf Projektebene kann die Wirtschaftlichkeit detailliert bestimmt werden. Die potenziell mögliche Stromproduktion und die örtlichen Gegebenheiten in einem Einzugsgebiet sollten jedoch erste grobe Anhaltspunkte und partielle Informationen zur Wirtschaftlichkeit geben, dies natürlich noch mit einer relativ grossen Unsicherheitsmarge.

Die folgende Abbildung illustriert die Gesamtübersicht, die durch die gemeinsamen Planungen erstellt werden soll, wobei von jedem Projekt (wenn auch zu Beginn nur sehr grob) die ökologischen Auswirkungen und die Wirtschaftlichkeit zu erfassen wäre.



Abbildung 5-2: Planung des Ausbaus der Wasserkraft: Phasen und Zuständigkeiten



Die einzelnen Elemente des Ablaufs sind unten kurz beschrieben, detaillierter in den folgenden Kapiteln. Die Nummern beziehen sich auf die Kästchen in Abbildung 5-2. Für die Beschreibung der Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Elementen (↻) vgl. Abschnitt 5.4.1.

**1) Gesamtschweizerische Grundlagen:** Diese werden vom Bund zusammen mit den Kantonen unter Einbezug von Privaten und Verbänden erarbeitet und enthalten (im Gegensatz zu den Ausführungen in Abschnitt 5.1.1 wird vorgeschlagen, dass in diesem Element die Federführung beim Bund liegt):

- Informationen zum Ablauf und zu den Zuständigkeiten der gemeinsamen Planung
- Grundlage zur Bestimmung von ökologischen Ausschluss- und Schutzgebieten für die Wasserkraftnutzung
- Methode für die kantonalen Potenzialabschätzungen pro Einzugsgebiet (für die Gebietsausscheidungen)

Die Kriterien zur Bestimmung des nationalen Interesses werden durch den Bundesrat (wie üblich nach Anhörung der wichtigen Akteure, namentlich der Kantone) in einer Verordnung festgelegt.

**2) Kantonaler Ausbaupotenzialplan:** Die Kantone erstellen unter Berücksichtigung der gesamtschweizerischen Grundlagen kantonale Ausbaupotenzialpläne. Diese enthalten kantonale (und ggf. interkantonal koordinierte) Gebietsausscheidungen. Sie werden raumplanungsrechtlich in den kantonalen Richtplänen verankert. Bei der Erarbeitung der kantonalen Ausbaupotenzialpläne werden wie auf nationaler Ebene Private und Verbände miteinbezogen.

**3) Nationaler Ausbaupotenzialplan:** Die kantonalen Ausbaupotenzialpläne werden vom Bund in Zusammenarbeit mit den Kantonen zu einem nationalen Ausbaupotenzialplan zu-

sammengefügt. Diese Synthese der kantonalen Ausbaupotenzialpläne dient der Optimierung und Priorisierung auf nationaler Ebene (inkl. gesamtschweizerische Abstimmung der Gebietsausscheidung und allenfalls Festlegung von Schwerpunktgebieten) sowie der Überprüfung, ob die Ausbauziele erreicht werden können. Nötigenfalls werden die kantonalen Ausbaupotenzialpläne angepasst.

**4) Projektierung, Bewilligung, Realisierung:** Die Gebietsausscheidungen der kantonalen Ausbaupotenzialpläne werden als Grundlage für die weitere Planung sowie als zusätzliches Hilfsmittel bei der Beurteilung der Projekte verwendet. Projekte von nationalem Interesse erhalten entsprechend ihrer Bedeutung besonderes Gewicht.

### Zuständigkeiten im Überblick

Die Spalten der Abbildung 5-2 zeigen, wer für welche Aufgaben zuständig ist:

- **Nationale Ebene:** Gemäss Art. 11 EnG erarbeiten die Kantone "eine gemeinsame Planung für die ganze Schweiz". Gemäss Art. 12 wirkt der Bund "koordinierend mit" und führt die Ergebnisse zusammen. Zuständig für die nationale Ebene (Erarbeitung von Grundlagen, Zusammenführung) sind also die Kantone in Zusammenarbeit mit dem Bund.
- **Kantonale Ebene:** Die kantonalen Planungen sind das zentrale Element der vorgeschlagenen Massnahmen im EnG. Zuständig dafür sind die Kantone. Sie berücksichtigen dabei die auf nationaler Ebene formulierten Grundlagen und beziehen auch die Privaten (Projektanten, Betreiber) und andere Interessensvertreter (Umweltschutzorganisationen, Elektrizitätswirtschaft etc.) ein.
- **Private (Betreiber):** Die Projekte werden durch Private (Kraftwerksbetreiber) initiiert. Auf dieser Ebene sind die detailliertesten Grundlagen und Kenntnisse (zu Rentabilität, Machbarkeit etc.) vorhanden. Es ist deshalb notwendig, dass die Betreiber auch bei den Arbeiten auf nationaler und kantonaler Ebene einbezogen werden. Die kantonalen Potenzialpläne sollen auch die bestehenden Projekte und Projektideen der Betreiber einbeziehen.
- **Verbände:** Auch die Umweltorganisationen, Wasserverbände, Betreibergesellschaften etc. sind in geeigneter Form in allen Elementen einzubeziehen.

## 5.3 Gemeinsame Planung: Einzelne Elemente

### 5.3.1 Element 1: Gesamtschweizerische Grundlagen

#### Kernpunkte des Hauptvorschlags:

Die Kantone erarbeiten gemeinsam mit dem Bund die gesamtschweizerischen Grundlagen (z.B. Empfehlungen, Leitlinien, Richtlinien, Vollzugshilfen, o.ä.) zur Erstellung der Ausbaupotenzialpläne. Diese werden anschliessend flächendeckend von den Kantonen angewendet.

Die gesamtschweizerischen Grundlagen enthalten:

- Informationen zum Ablauf und den Zuständigkeiten der gemeinsamen Planung

- Grundlagen zur Bestimmung von ökologischen Ausschluss- und Schutzgebieten für die Wasserkraftnutzung
- Eine Methode für die kantonalen Potenzialabschätzungen und die Gebietsausscheidungen

Die Kriterien zur Bestimmung des nationalen Interesses werden dagegen durch den Bundesrat festgelegt (wie üblich nach Anhörung der wichtigen Akteure, namentlich der Kantone).

#### **Alternative aus dem Workshop:** Aufgabenteilung zwischen Bund und Kantonen

Der Bund (formell das UVEK, insbesondere unter Mitarbeit von BFE, ARE, BAFU, u.a.) definiert (begrenzte) Minimalvorgaben für die Planung des Ausbaus der Wasserkraft (Führungsrolle des Bundes, aber Einbezug der Kantone). Auf eine gemeinsame Erarbeitung der gesamtschweizerischen Grundlagen durch die Kantone und den Bund wird verzichtet. Die Minimalvorgaben könnten beispielsweise ein System für die Schutz- und Nutzungsabwägung, Kategorien für die verschiedenen Kriterien und die Definition des nationalen Interesses enthalten. Wichtig ist dabei, dass vorgegeben wird, welche Minimalvorgaben erreicht werden müssen, die Umsetzung der Planung aber den Kantonen überlassen wird.

*Das Projektteam befürwortet diese Alternative, weil eine klare und bewährte Rollenzuweisung effizienter ist als eine unklare gemeinsame Verantwortung.*

#### **Weitere Optionen und Anregungen:**

- Es wird auf die gemeinsame Erarbeitung von Grundlagen verzichtet, die Kantone hätten also einen vollständigen Freiraum für die Erarbeitung ihrer kantonalen Ausbaupotenzialpläne bzw. Gebietsausscheidungen (gemäss Einschätzung der grossen Mehrheit der Kantone genügen die raumplanerischen Instrumente im RPG). In diesem Fall müssten anschliessend die 26 verschiedenen (möglicherweise nicht miteinander vergleichbaren) kantonalen Ergebnisse zusammengeführt werden, wohl durch den Bund.
- Der nationale Ausbaupotenzialplan wird ohne kantonale Grundlagen erarbeitet (dies entspricht nicht Art. 11 und 12 EnG, und auch nicht dem Prinzip der Subsidiarität).
- Zusätzliche Ergänzung von Art. 11 EnG., dass die Ausbauplanung in den Kantonen nach den Prinzipien der Nachhaltigen Entwicklung durchgeführt werden soll.
- Nebst den erwähnten Minimalvorgaben könnte der Bund auch Ausschlusskriterien für die finanzielle Förderung von Projekten vorgeben.
- Bei der gemeinsamen Planung sollen die erforderlichen Anpassungen der Netzinfrastruktur mitberücksichtigt werden.

**Ziel** der gesamtschweizerischen Grundlagen ist es, die Phasen, Zuständigkeiten und Minimalanforderungen der kantonalen Planungen festzulegen. Da die Subsidiarität gilt, wird ge-

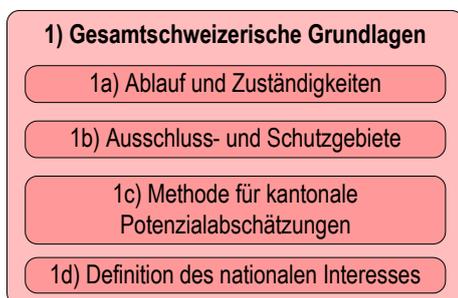
samtschweizerisch nur festgelegt, was für die Koordination der Kantone und zur Erarbeitung des nationalen Ausbaupotenzialplans nötig ist (Art. 12 EnG).

Die Minimalanforderungen sollen dabei so ausgestaltet werden, dass Kantone mit einem geringen Potenzial auch einen geringeren Aufwand haben. Über die Minimalanforderungen hinaus haben die Kantone Gestaltungsfreiräume und können die Kantone die Planungen an ihre Gegebenheiten anpassen.

**Rollenteilung:** Die Grundlagen werden von den Kantonen gemeinsam mit den beteiligten Ämtern des Bundes (u.a. BFE, BAFU, ARE, etc.) erarbeitet. Zur Erhöhung der Akzeptanz werden weitere Interessensvertreter einbezogen. Die Form der Zusammenarbeit zwischen Kantonen und Bund muss noch definiert werden. Denkbar ist z.B. eine Federführung durch die Energiefachstellenkonferenz und/oder die Mandatierung eines externen Expertenkonsortiums durch Kantone und Bund.

Die gesamtschweizerischen Grundlagen gliedern sich in die folgenden vier Dokumente (vgl. Abbildung 5-3):

**Abbildung 5-3: Element 1 „Gesamtschweizerische Grundlagen“ mit vier Teilen**



#### **a) Grundlage zu Ablauf und Zuständigkeiten**

In diesem Teil der Grundlagen sollen die Abläufe und Zuständigkeiten sowie die Rahmenbedingungen zum nationalen Ausbaupotenzialplan (diese sind noch zu erarbeiten, vgl. Abschnitt 5.3.3) zusammengefasst werden, die im vorliegenden Kapitel beschrieben werden.

#### **b) Grundlage zur Bestimmung von ökologischen Ausschluss- und Schutzgebieten**

In diesem Teil der Grundlagen wird eine Methode zur Bestimmung von ökologischen Ausschluss- und Schutzgebieten festgelegt, damit diese Aspekte von Anfang an in die kantonalen Planungen einfließen:

- Auf nationaler Ebene werden die in jedem Fall zu schützenden Gebiete bezeichnet (**Ausschlussgebiete**). Gemäss heutiger Rechtslage sind Wasserkraftnutzungen nur in folgenden Gebieten in jedem Fall ausgeschlossen: Flach-, Hoch- und Übergangsmoore sowie Moorlandschaften von nationaler Bedeutung, die Kernzone des Nationalparks und die Kernzonen der Naturpärke von nationaler Bedeutung.
- Auch **weitere Gebiete** unterstehen einem hohen Schutz (Gebiete, in denen eine Nutzung nicht ausgeschlossen ist, in denen aber wichtige Schutzziele bestehen). Auf gesamtschweizerischer Ebene werden Hinweise gegeben, wie weitere schützenswerte Gebiete bezeichnet und in die Interessenabwägung einbezogen werden können. Die Kantone entscheiden dann, was für ihre Gegebenheiten sinnvoll ist.
- Gebiete mit geringem Schutzinteresse sind ebenfalls zu bezeichnen.

### Vorliegende Grundlagen

In der Empfehlung Kleinwasserkraftwerke,<sup>29</sup> in verschiedenen kantonalen Strategien und in weiteren Studien liegen bereits zahlreiche Überlegungen zu möglichen Ausschluss- und Schutzkriterien, deren Aggregierung und Abwägung vor.<sup>30</sup> So hat beispielsweise auch die Stiftung Landschaftsschutz ein Bewertungsraster für Kraftwerke zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien erarbeitet.<sup>31</sup> Auf diesen Grundlagen kann aufgebaut werden. Allenfalls ist es ausreichend, die Inhalte der Empfehlung Kleinwasserkraftwerke im neuen Kontext des EnG zu bestätigen.

#### Weitere Option:

- Gesamtschweizerisch vergleichbare Gebietsbezeichnungen / Festlegungen und Verbindlicher Einbezug von Schutzinteressen: Aufteilung des Raums in Vorrang-, Reserve- und Ausschlussgebiete für die Wasserkraftnutzung.

### c) Methode für die kantonalen Potenzialabschätzungen

Auf gesamtschweizerischer Ebene wird eine Methode zur Erarbeitung der Potenzialabschätzungen erarbeitet. Unser Vorschlag sieht Potenzialabschätzungen pro Einzugsgebiet vor (flächendeckende Beurteilung der Nutzungseignung von Fliessgewässern). Dabei soll eine

<sup>29</sup> BAFU, BFE, ARE (2011), Empfehlung zur Erarbeitung kantonaler Schutz- und Nutzungsstrategien im Bereich Kleinwasserkraftwerke.

<sup>30</sup> Vgl. z.B. Groupe de Réflexion (2013), Leitfaden Landschaftsverträglichkeit.

<sup>31</sup> Vgl. Raimund Rodewald (2012), Lösungswege aus Sicht des Landschaftsschutzes, in ARE (2012), Neue Energiepolitik, Herausforderung für die nachhaltige Raumentwicklung, forum raumentwicklung 3/2012, S. 19-22.

optimale Nutzung der Gewässer sichergestellt werden, was nur durch eine grossräumige Gesamtbetrachtung möglich ist:

- Um die im EnG geforderte Bezeichnung von für die Nutzung geeigneten Gebieten und Gewässerstrecken vorzunehmen, ist eine kantonale Übersicht notwendig: Der Kanton muss in Erfahrung bringen, welche Standorte gut und welche schlecht geeignet sind, welche Potenziale bereits genutzt werden und welche Projekte und Projektideen bestehen. Mit anderen Worten: Der Kanton muss eine Priorisierung der möglichen Standorte vornehmen und die Besten selektionieren.
- Die Standorte sollen optimal genutzt werden. Um die optimale Nutzung von Standorten grob zu evaluieren, sind Betrachtungen der Einzugsgebiete zielführend.
- Die Bezeichnung der prioritären Einzugsgebiete (also die Ausscheidung von für die Nutzung geeigneten Gebieten) erfolgt mit hoher Flughöhe. Erst bei der Projektierung werden die Details bekannt.

Die "optimale Nutzung von Standorten" wird bereits in der Empfehlung Kleinwasserkraft empfohlen (hier wird auf die energetische Sicht fokussiert, die ökologischen Aspekte der optimalen Nutzung sind bereits in Abschnitt b) beschrieben).<sup>32</sup> Die Anforderungen einer optimalen Nutzung gelten dabei nicht nur für Neubauten, sondern ebenso für Sanierungen und Erweiterungen bestehender Anlagen.

Zur Beurteilung, ob ein Kraftwerksprojekt die oben genannten Kriterien erfüllt, muss die konzessionsgebende Stelle (i.d.R. die Kantone) über eine gute Übersicht der bestehenden und bereits genutzten Potenziale verfügen.

Ausserdem wird für eine nationale Übersicht der vorhandenen Potenziale (nationaler Ausbaupotenzialplan) ein einheitlicher Ansatz benötigt. Die vorgeschlagenen kantonalen und interkantonalen Gebietsausscheidungen müssen einander gegenübergestellt werden können, um gesamtschweizerische Kompromisse finden zu können.

---

<sup>32</sup> BAFU, BFE, ARE (2011), Empfehlung zur Erarbeitung kantonaler Schutz- und Nutzungsstrategien im Bereich Kleinwasserkraftwerke, S. 18: "Beim Neubau einer Anlage soll sichergestellt werden, dass das Gewässer möglichst **optimal** genutzt wird:

- An jedem Kraftwerksstandort soll das vorhandene Potenzial aus energetischer [...] Sicht möglichst optimal genutzt werden.
- Das neue Kraftwerk darf nicht ein anderes Kraftwerkprojekt mit besserem Verhältnis zwischen Nutzen und Beeinträchtigung verunmöglichen (Zu prüfen ist beispielsweise, ob ein kleines Kraftwerk oder auch eine Kaskade von kleinen Kraftwerken für [...] die Stromproduktion schlechter ist, als ein grösseres Kraftwerk mit längerer Ausleitstrecke, oder 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)."

## Vorgehen

Das vorgeschlagene Vorgehen zur Potenzialabschätzung bei optimaler Nutzung des Einzugsgebiets wird im nachfolgenden Abschnitt 5.3.2 erläutert und in Anhang E genauer beschrieben.

Die Bezeichnung der in diesem Sinne identifizierten optimalen Gebiete bzw. Standorte entspricht der im EnG Art. 11 geforderten Bezeichnung der "Gebiete und Gewässerstrecken, die sich für die Nutzung erneuerbarer Energien eignen".

### **Alternative aus dem Workshop:** Planungen und Potenzialabschätzungen in zwei Schritten

In der Schweiz existieren wenige grosse und viele kleine Projekte für den Ausbau der Wasserkraft. Mit der Realisierung grosser Projekte könnte unter Umständen einfacher mehr zusätzliche Leistung erreicht werden. Da der Aufwand für die Projektbeurteilung und die Konsensfindung nicht zu gross werden darf, soll gemäss den Vorschlägen am Workshop ein unterschiedliches Vorgehen für die Planung grosser und kleiner Projekte zur Anwendung kommen:

- Der Fokus sollte demnach in einem **ersten Schritt** auf bekannte Standorte mit grossen Potenzialen gelegt werden. Um diese zu diskutieren, ist vorerst keine flächendeckende Planung nötig. Die Kantone müssten aber – unterstützt vom UVEK – die Projekte in transparenter Form aufarbeiten. Danach wären im Sinne einer breit angelegten Diskussion unter Umständen auch Prioritäten zu setzen: Einige grosse Wasserkraftwerke können evtl. priorisiert und wenn möglich gebaut werden, andere potenzielle Standorte für grosse Werke im Gegenzug verbindlich unter Schutz gestellt werden.
- Erst in einem **zweiten Schritt** sollten dann, wenn durch den Ausbau der grösseren Anlagen das Ausbauziel nicht erreicht werden kann, die kleineren Ausbauprojekte anhand von Gebietsausscheidungen betrachtet werden.

Theoretisch könnte mit diesem Vorgehen eine Konzentration der Kräfte („80-20-Prinzip“) erreicht werden, und es stünde mehr Zeit für eine flächendeckende Beurteilung der kleineren Potenziale im zweiten Schritt zur Verfügung. Ein derartiges Vorgehen ist jedoch mit diversen Schwierigkeiten verbunden:

- Die Prioritäten, die sich aus einer breit angelegten Diskussion ergeben, sind nicht verbindlich und die Umsetzung damit nicht gesichert: Weder ist die Realisierung seitens der Betreiber garantiert, noch ist gewährleistet, dass es keine Einsprachen gibt und das Projekt bewilligt werden kann.
- Die grossen Ausbaupotenziale sind ungleich zwischen den Kantonen verteilt.
- Neue Grosskraftwerke sind unter den heutigen Rahmenbedingungen oft nicht wirtschaftlich.
- Die heutige Form der KEV wirkt einer Priorisierung grosser Vorhaben entgegen, da viele kleine Projekte gefördert werden.

- Eine Ungleichbehandlung von grösseren und kleineren Projekten erschwert oder verunmöglicht einen Gesamtüberblick über die Projekte und damit eine Gesamtoptierung

*Trotz der erwähnten denkbaren Vorteile eines Vorgehens in zwei Schritte erachtet das Projektteam diese Variante aufgrund der genannten Schwierigkeiten als nicht zielführend. Dies insbesondere deswegen, weil sich der „historische Kompromiss“ zwischen Schutz und Nutzung (Festlegung von Prioritäten auf nationaler Ebene) nicht verbindlich und dessen Umsetzung damit nicht gesichert ist.*

#### **Weitere Optionen:**

- Den Kantonen werden keine Vorgaben zur Potenzialabschätzung und zur Karte der Schutzinteressen gemacht. Die Kantone verwenden ihre bestehenden Ansätze und Strategien.
- Die Kantone erstellen die Potenzialanalysen auf Grundlage von Expertenwissen und mit Hilfe der Betreiber.

### **d) Kriterien zur Definition des nationalen Interesses**

#### **Vorbemerkung**

Die Frage „nationales Interesse“ wird vom BFE separat abgeklärt. Wir beschränken uns auf einige Ausführungen zum Zusammenspiel mit den Gebietsausscheidungen resp. den Planungsabläufen.

#### **Gemäss Vernehmlassungsentwurf**

Gemäss Art. 14 und 15 EnG und erläuterndem Bericht sind Einzelanlagen oder Anlagengruppen ab einer bestimmten Grösse und Bedeutung (Speicherfähigkeit, Leistungsspitzenabdeckung, Winterproduktionsanteil etc.) von nationalem Interesse:

- Neue Anlagen und Pumpspeicherkraftwerke ab einer gewissen Grösse und Bedeutung sind von nationalem Interesse. Die genauen Kriterien zur Bestimmung des nationalen Interesses bei neuen Anlagen werden vom Bundesrat festgelegt.
- Bei einer Anlage, die diese Kriterien nicht erfüllt, aber dennoch *"einen zentralen Beitrag an die Ausbauziele leistet oder sonst wie besonders sinnvoll erscheint"*, (Art 15 Abs. a) kann der Standortkanton dem Bundesrat einen entsprechenden Antrag auf nationales Interesse stellen.
- Die Kriterien zur Bestimmung des nationalen Interesses sind noch nicht determiniert, werden jedoch durch den Bundesrat festgelegt. In den oben erwähnten Definitionen sind folgende Kriterien enthalten:

- Leistung der Anlage (in MW)
- Produktion der Anlage (in MWh / a)
- Speicherfähigkeit
- Leistungsspitzenabdeckung
- Winterproduktionsanteil

Zu beachten gilt es dabei, dass auch mit der Statuierung eines nationalen Interesses für gewisse Anlagen die heutigen Hemmnisse für den Ausbau der Wasserkraftnutzung bestehen bleiben (wirtschaftliche, ökologische und gesellschaftliche Hemmnisse).

#### **Weitere Optionen resp. ergänzende Ansätze**

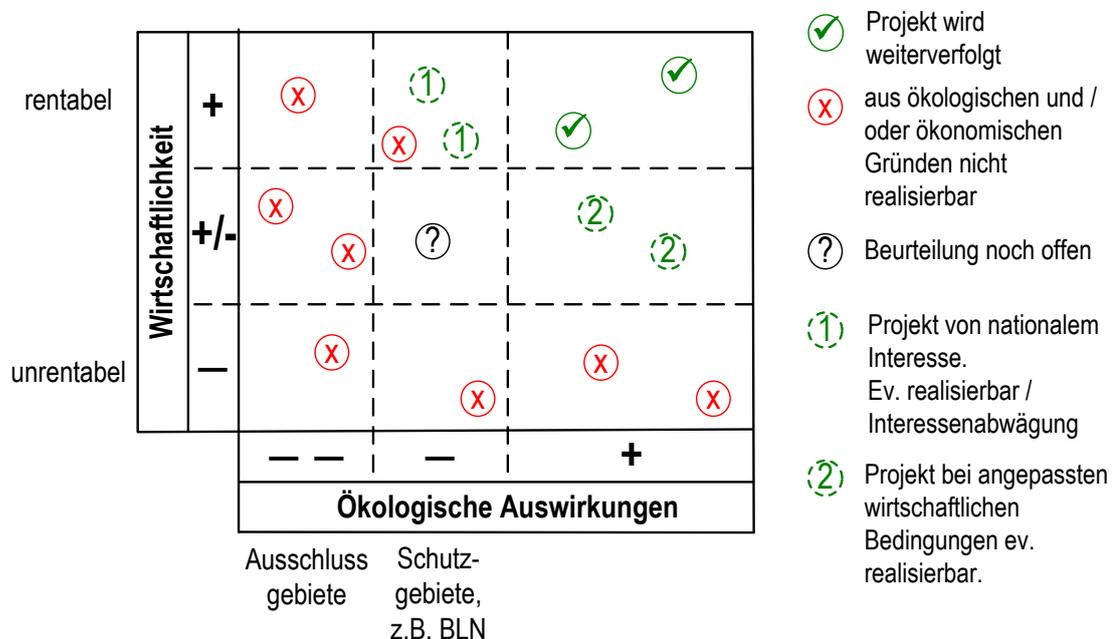
- **Umwelt stärker berücksichtigen:** Zwar mag es zutreffen, dass in der Regel grosse Projekte auch bezüglich ihrer Umweltbelastung pro erzeugte Kilowattstunde besser abschneiden als eine Vielzahl kleiner Projekte. Dennoch scheint es nicht a priori überzeugend, ein nationales Interesse primär von der Grösse der Projekte abhängig zu machen. In Präzisierung der Bestimmungen im EnG wird vorgeschlagen, dass die nationale Bedeutung eines Kraftwerks nicht nur von Grösse und Bedeutung abhängig ist, sondern u.a. auch von den Umweltauswirkungen pro kWh.
- **Gebiete statt Projekte:** Sofern Potenzialabklärungen nicht nur für einzelne Projekte, sondern für Gewässerabschnitte oder Einzugsgebiete vorliegen, könnte das nationale Interesse auch für diese Gewässerabschnitte oder Einzugsgebiete statuiert werden. In diesen Gebieten müssten dann vorrangig die Planungen vorangetrieben werden.
- **Konnex zum Ausbaupotenzialplan:** Die Grundidee der Statuierung eines „nationalen Interesses“ ist es, dass es auch in Schutzgebieten von nationaler Bedeutung (z.B. BLN, Auen, ...) eine Interessenabwägung durchgeführt wird. Im Sinne einer gesamtschweizerischen Interessenabwägung könnte die Statuierung eines nationalen Interesses anhand des nationalen Ausbaupotenzialplans vorgenommen werden. In diesem Sinne wäre es naheliegend, nur jenen Projekten den Status „nationales Interesse“ zukommen zu lassen, die in der gesamtschweizerischen Interessenabwägung gut abschneiden und für die Erreichung bestimmter energiepolitischer Ziele auch benötigt werden. Dies wäre ein Konnex zwischen Ausbaupotenzialplan und „nationalem Interesse“ (analog wie zur Verkehrsplanung, wo Projekte eine höhere Priorität erlangen und evtl. Beiträge erhalten, an denen aufgrund einer Gesamtplanung oder der Agglomerationsprogramme ein nationales Interesse besteht). Dies wird auch durch die nachfolgende Abbildung 5-4 illustriert: Projekte, die aufgrund einer Gesamtabwägung realisiert werden sollten, erhalten den Status „nationales Interesse“ und können so unter Umständen auch z.B. in BLN-Gebieten realisiert werden.
- **Nicht nur neue Anlagen:** Auch Erneuerungen und Erweiterungen von Anlagen oder Anlagengruppen zur Nutzung erneuerbarer Energien könnten nationales Interesse erhalten.

**Diskussion am Workshop:** Als Kriterien zur Definition des nationalen Interesses wurden am Workshop grossmehrheitlich energiewirtschaftlichen Kriterien, wie die Produktion, die Speicherfähigkeit, etc. vorgeschlagen. Hingegen wurden Kriterien, die – wie oben skizziert - bereits eine Schutz- und Nutzungsabwägung enthalten (wie z.B. ökologische Auswirkungen pro kWh), mehrheitlich abgelehnt. Das nationale Nutzungsinteresse soll erst danach, bei der Interessenabwägung im Einzelfall, dem Schutz gegenübergestellt werden. Die Mehrheit der Teilnehmenden befürwortet diesen Vorschlag.

Das Projektteam hält es hingegen für prüfenswert, den Status „nationales Interesse“ mit dem nationalen Ausbaupotenzialplan zu verknüpfen. Auf diese Weise können auch ökologische und ökonomische Kriterien in die Frage des nationalen Interesses einfließen und es würde nicht einseitig auf die schiere Grösse eines Wasserkraftwerks fokussiert (z.B. macht es wenig Sinn, einem grossen Kraftwerk, das sehr teuren Strom produziert, ein nationales Interesse zu verleihen, während unter Umständen drei kleinere, aber in der Summe ebenfalls bedeutende Kraftwerke diesen Status nur schwierig erlangen; vgl. Art. 15 Abs. 1a EnG).

**Abbildung 5-4: Darstellung von Projekten nach Wirtschaftlichkeit und ökologischen Auswirkungen.**

Unter Berücksichtigung von Projekten von nationalem Interesse und Projekten bei angepassten ökonomischen Bedingungen.



Zu den *Ausschlussgebieten* gehören: Moore, Moorlandschaften nationaler Bedeutung, die Kernzone des Nationalparks, die Kernzonen der Naturparks von nationaler Bedeutung.

### 5.3.2 Element 2: Kantonaler Ausbaupotenzialplan

#### Kernpunkte des Hauptvorschlags:

Der zweite Teil der gemeinsamen Planung für den Ausbau der Wasserkraft ("Kantonaler Ausbaupotenzialplan") ist in Abbildung 5-5 schematisch dargestellt.

Die Kantone erstellen unter Berücksichtigung der gesamtschweizerischen Grundlagen die kantonalen Ausbaupotenzialpläne. Dazu ergänzen die Kantone diese Grundlagen entsprechend ihrer Bedürfnisse (2a) und erstellen eine Karte der Schutzinteressen (2b) sowie Potenzialanalysen pro Einzugsgebiet (2c). Darauf aufbauend erarbeiten die Kantone unter Einbezug der Betreiber Variantenskizzen pro Einzugsgebiet (2d). Die Variantenskizzen geben Informationen darüber, welcher Anteil des Potenzials bereits genutzt ist, günstig oder eventuell nutzbar ist. Auf dieser Grundlage kann der kantonale Ausbaupotenzialplan (2e) erstellt werden, der die Gebietsausscheidungen enthält. Nach eventuellen Anpassungen aufgrund von Rückmeldungen aus dem nationalen Ausbaupotenzialplan wird der kantonale Ausbaupotenzialplan raumplanungsrechtlich verankert (2f).

#### Weitere Option:

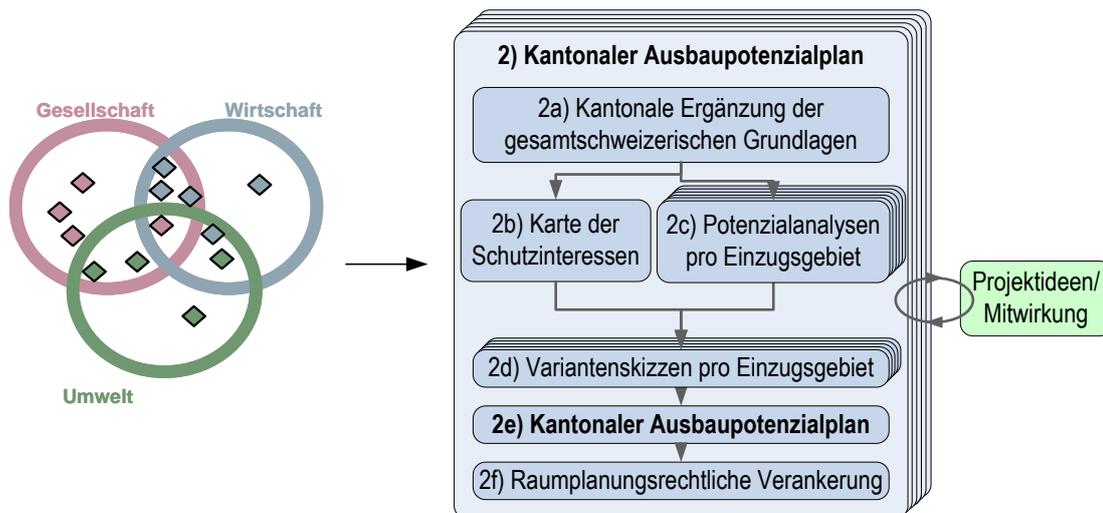
Anstelle einer Betrachtung pro Einzugsgebiet könnten die Karte der Schutzinteressen, die Potenzialanalysen sowie die Variantenskizzen und damit der kantonale Ausbaupotenzialplan auf der Ebene von Gewässerstrecken/-abschnitten erstellt werden (wie dies in der Empfehlung Kleinwasserkraft beschrieben ist,<sup>33</sup> und z.B. in der Wasserstrategie 2010 des Kantons Bern angewandt wurde.<sup>34</sup>)

*Das Projektteam erachtet Betrachtungen pro Einzugsgebiet als die zielführendste Variante für die grobe Evaluation der optimalen Nutzung von Standorten, weil nur so sichergestellt ist, dass suboptimale Teilprojekte vermieden werden.*

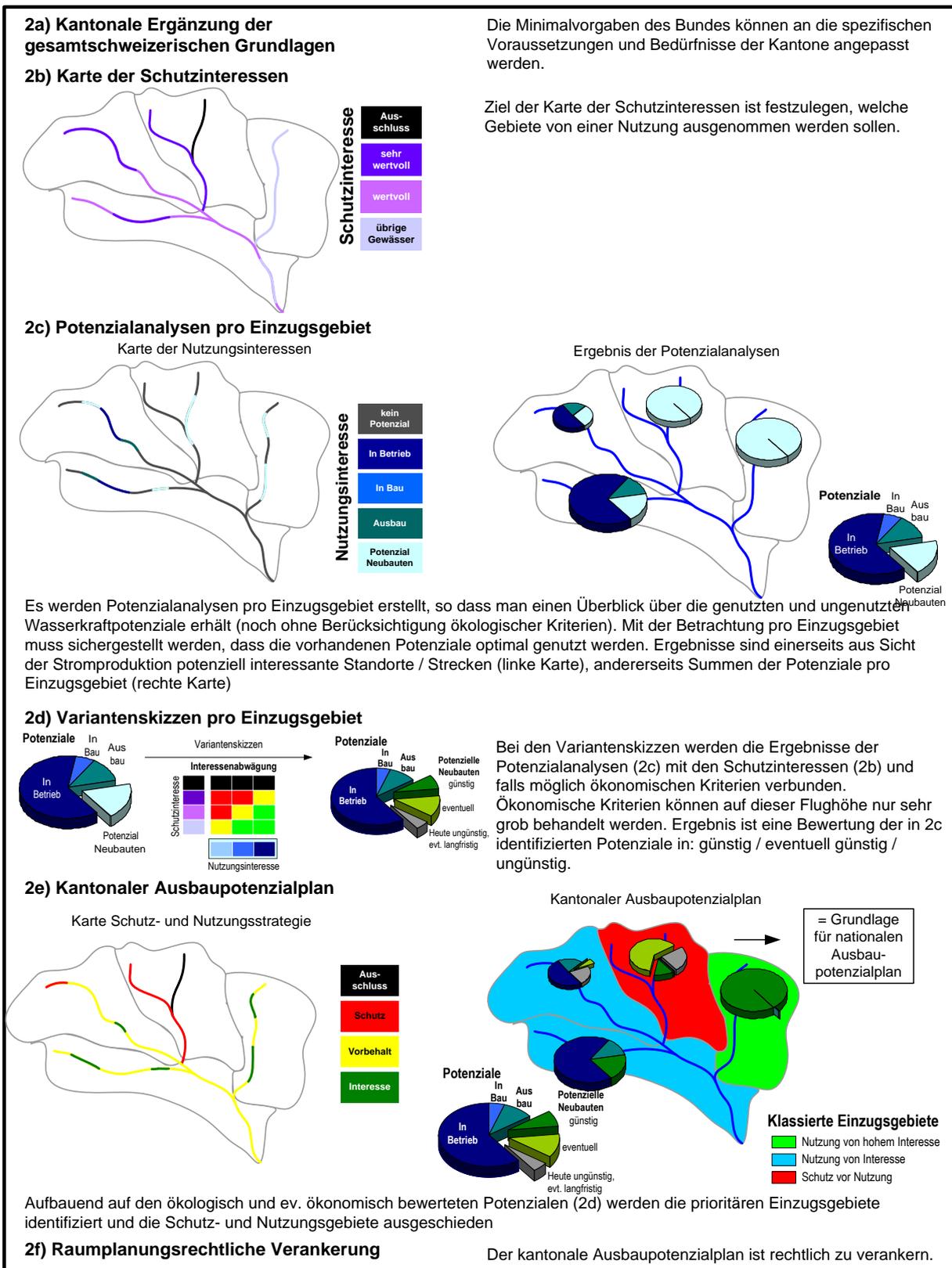
<sup>33</sup> BAFU, BFE, ARE (2011), Empfehlung zur Erarbeitung kantonalen Schutz- und Nutzungsstrategien im Bereich Kleinwasserkraftwerke.

<sup>34</sup> Vgl. AWA (2010), Wassernutzungsstrategie 2010 des Kantons Bern.

Abbildung 5-5: Element 2 „Kantonaler Ausbaupotenzialplan“ mit sechs Teilen



**Abbildung 5-6: Schematische Darstellung des Elements 2 „Kantonaler Ausbaupotenzialplan“** (für detaillierte Beschreibungen der einzelnen Teilschritte siehe Ausführungen in den nachfolgenden Abschnitten)



### **a) Kantonale Ergänzung der gesamtschweizerischen Grundlagen**

Die Ergänzungen der gesamtschweizerischen Grundlagen (vgl. Abschnitt 5.3.1) durch die Kantone haben zum Ziel, dass die nationalen Minimalvorgaben für die kantonalen Planungen an die spezifischen Voraussetzungen und Bedürfnisse der Kantone angepasst werden können. Die Kantone sollen die gesamtschweizerischen Grundlagen auch soweit wie möglich an ihre bestehenden Arbeiten (z.B. Wassernutzungsstrategien) anpassen.

In den Ergänzungen muss insbesondere beschlossen werden, ob für die Bestimmung von ökologischen Ausschluss- und Schutzgebieten nur mit Ausschlussgebieten gearbeitet werden soll, oder ob eine differenzierte Betrachtung mit weiteren Schutzgebietskategorien angestrebt wird. So können beispielsweise zusätzlich auch weitere kantonale oder kommunale Schutzgebiete in der Karte der Schutzinteressen automatisch ausgeschlossen werden.

Die Ergänzung der Grundlagen erfolgt durch die beteiligten kantonalen Fachstellen. Zur Erhöhung der Akzeptanz werden auch die betroffenen Interessensvertreter einbezogen.

Trotz der kantonalen Ergänzungen muss auf gesamtschweizerischer Ebene sichergestellt werden, dass die verschiedenen kantonalen Ansätze immer noch zusammenpassen.

### **b) Karte der Schutzinteressen**

Das Ziel der Karte der Schutzinteressen ist festzulegen, welche Gebiete von einer Nutzung ausgenommen werden sollen. Dazu werden die gesamtschweizerischen Grundlagen zu Ausschluss- und Schutzgebieten (siehe Abschnitt 5.3.1b)) und die kantonalen Ergänzungen berücksichtigt (siehe Abschnitt a)). Als Ergebnis wird eine Karte mit Ausschluss- und Schutzgebieten mit Kennzeichnung des entsprechenden Schutzinteresses erstellt.

A priori sollten alle potenziell nutzbaren Einzugsgebiete betrachtet werden, Ausnahmen können aber z.B. für Einzugsgebiete mit sehr geringem Potenzial und sehr hohem Schutzinteresse gemacht werden.

### **c) Potenzialanalysen pro Einzugsgebiet**

Die Potenzialanalysen pro Einzugsgebiet haben zum Ziel, einen einheitlichen und systematischen Überblick über die genutzten und ungenutzten Wasserkraftpotenziale jedes einzelnen Kantons zu erhalten.

Sofern dieser Überblick in einem Kanton bereits besteht, können diese Grundlagen verwendet werden. Gebiete mit geringem Potenzial (z.B. mit sehr wenig Wasser und/oder wenig Gefälle) oder ökologische Ausschlussgebiete müssen nicht analysiert werden.

Es wird zunächst ohne Berücksichtigung von weiteren (z.B. ökologischen) Kriterien die potenziell produzierbare Strommenge (MWh/a) bestimmt (vgl. Abbildung 5-6, weitere Ausführungen dazu sind in Anhang E aufgeführt). Dazu werden ungenutzte Standorte, bestehende Kraftwerke, Optimierungen bestehender Kraftwerke, Projekte und Projektideen berücksichtigt. Diese Analyse kann aufgrund bestehender Studien (z.B. von Kraftwerksbetreibern) oder

mit kleineren Studien pro Einzugsgebiet durchgeführt werden. Ferner gilt es für die Potenzialanalysen auch die Wassernutzungsbedürfnisse ausserhalb der Wasserkraftnutzung im Einzugsgebiet miteinzubeziehen (z.B. Wassernutzungsrechte der Landwirtschaft, Grundwassererhaltung, touristische Nutzungen wie bspw. Wasserfälle, Beschneigung, Dotierungen etc.)

#### **d) Variantenskizzen pro Einzugsgebiet**

Mit Variantenskizzen pro Einzugsgebiet erhält man eine erste, grobe Übersicht über die Potenziale in den betrachteten Einzugsgebieten, unter Einbezug der Kriterien der nachhaltigen Entwicklung: Umweltverträglichkeit, Wirtschaftlichkeit (und allenfalls gesellschaftliche Akzeptanz). Die Flughöhe dieser Betrachtung bleibt hoch, es handelt sich noch nicht um ausgearbeitete Projekte.

Ferner gilt es zudem auch die bereits bestehenden Anlagen zu betrachten. Da in der Schweiz in den nächsten Jahren mehrere Konzessionen ablaufen werden, sind Neukonzessionierungen ein zentrales Thema für den Ausbau der Wasserkraftnutzung. Beispielsweise könnten im Zuge der Konzessionserneuerung die bestehenden Kraftwerke optimiert werden. Aus diesem Grund ist den bestehenden Anlagen entsprechend Rechnung zu tragen.

Als Ergebnisse der Variantenskizzen liegen die Potenzialanalysen mit grober Klassierung der potenziellen Standorte nach Wirtschaftlichkeit und ökologischen Auswirkungen vor (In Bau, Ausbau, Potenzielle Neubauten günstig / eventuell / ungünstig bzw. evtl. erst langfristig günstig; vgl. Abbildung 5-6).

#### **Nutzen derartiger Potenzialabschätzungen und Variantenskizzen**

- Es werden zusammenfassende Schätzungen des kantonalen Ausbaupotenzials dargestellt. Diese sind präziser als eine einfache Summe der Linienpotenziale.<sup>35</sup>
- Der Kanton erhält eine Übersicht (hohe Flughöhe) über gute Potenziale und optimale Nutzungen. Zusammengefügt ergeben die kantonalen Übersichten einen gesamtschweizerischen Überblick über die Potenziale und Nutzungen, welcher für eine grossflächigere Abwägung zwischen Schutz und Nutzung verwendet werden kann.
- Dadurch kann der Kanton eingehende Projektgesuche in den Gesamtkontext des Einzugsgebiets sowie des ganzen Kantons einordnen (Abschätzung der Wichtigkeit und Qualität eines Projekts). Er hat Grundlagen, um nicht optimale Projekte zu diskutieren und Verbesserungen einzufordern. Zu berücksichtigen ist aber, dass die im Rahmen eines Projektes erarbeiteten Grundlagen viel präziser als die Daten des Kantons sind.

Weitere Ausführungen zum Thema Variantenskizzen befinden sich in Anhang E.

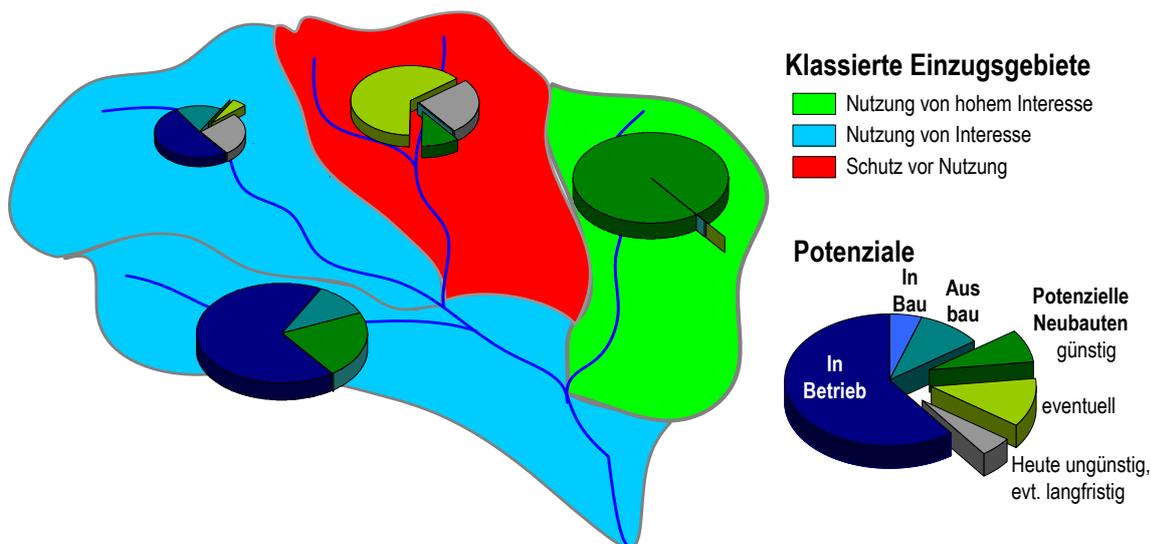
---

<sup>35</sup> Das Linienpotenzial wird durch Multiplikation von Abfluss und Höhenunterschied berechnet. Es stellt die auf den einzelnen Gewässerabschnitten vorhandene Energie dar. Es ist eine theoretische Zahl, die nicht aussagt, ob oder welcher Teil dieser Energie tatsächlich nutzbar ist.

### e) Kantonaler Ausbaupotenzialplan

Im kantonalen Ausbaupotenzialplan werden die pro Einzugsgebiet erarbeiteten und ökologisch und ökonomisch beurteilten Potenziale zusammengefasst. Darauf aufbauend werden die prioritären Einzugsgebiete identifiziert und je nach Priorität die Schutz- und Nutzungsgebiete ausgeschieden. Die ausgeschiedenen Gebiete werden in einer Karte festgehalten (siehe Abbildung 5-7).

Abbildung 5-7: Kantonaler Ausbaupotenzialplan



Die Ergebnisse der kantonalen Ausbaupotenzialpläne werden als Grundlage für den nationalen Ausbaupotenzialplan verwendet, indem die kantonalen (ggf. interkantonal abgestimmten) Potenziale und Gebietsausscheidungen zusammengeführt und verglichen werden.

Auf dieser Grundlage können auch gesamtschweizerische Schwerpunktgebiete ausgeschieden werden.

Wenn sich aus der nationalen Betrachtung deutlich andere Prioritäten als im kantonalen Ausbaupotenzialplan ergeben, so sollte dieser in einem zweiten Schritt angepasst werden (vgl. dazu die Ausführungen in Abschnitt 5.4.2).

Weitere Informationen zu den Wechselwirkungen zwischen dem kantonalen und nationalen Ausbaupotenzialplan sind in Kapitel 5.4 zu finden.

Ergänzend zum kantonalen Ausbaupotenzialplan und unter Berücksichtigung der Gebietsausscheidungen kann auch eine Schutz- und Nutzungsstrategie mit beurteilten Gewässerstrecken erarbeitet werden, wie sie in der "Empfehlung zur Erarbeitung kantonaler Schutz- und Nutzungsstrategien im Bereich Kleinwasserkraftwerke" beschrieben wird.

## f) Raumplanungsrechtliche Verankerung

Die in den kantonalen Ausbaupotenzialplänen festgehaltenen Gebietsausscheidungen (und allenfalls die dazugehörige Schutz- und Nutzungsstrategie) sind schliesslich rechtlich zu verankern. Die rechtliche Verankerung von Gebietsausscheidungen erfolgt heute meist im kantonalen Richtplan. Im Rahmen der ordentlichen Mitwirkung können die Interessen von Umwelt, Wirtschaft und Nachbarkantonen berücksichtigt werden. Durch die Genehmigung des kantonalen Richtplans durch den Bundesrat kann auch sichergestellt werden, dass die Überlegungen des nationalen Ausbaupotenzialplans einfließen.

Ein Problem bei der Verankerung im kantonalen Richtplan besteht darin, dass diese bei der nächsten Richtplanüberarbeitung (z.B. nach 10 Jahren) wieder aufgehoben werden kann. Ein geschütztes Gebiet stünde also wieder zur Disposition. Eine erteilte Konzession jedoch hat meist eine deutlich längere Laufzeit (obwohl es auch für Konzessionen Gründe geben kann, die zu deren Aufhebung oder Entzug führen können). Deshalb bräuchte es eine Gleichbehandlung der Schutz- und Nutzungsinteressen. Vorgaben dazu sollten in den gesamtschweizerischen Grundlagen zu den Abläufen und Zuständigkeiten (Teilschritt 1a, vgl. Abschnitt 5.3.1a) festgelegt werden (vgl. dazu auch die Ausführungen betreffend Anpassungsbedarf und Nachführung der Ausbaupotenzialpläne in Abschnitt 5.4.2). Der genaue Umgang mit dieser Problematik kann jedoch nicht im Rahmen dieser Studie bestimmt werden.

### 5.3.3 Element 3: Nationaler Ausbaupotenzialplan

#### **Kernpunkte des Hauptvorschlags:**

Mit dem nationalen Ausbaupotenzialplan soll ein gesamtschweizerischer Überblick über die Ausbaupotenziale erarbeitet werden. Es handelt sich um eine Synthese der kantonalen Ausbaupotenzialpläne, in gleicher Form wie die kantonalen Pläne (summierte Potenziale pro Einzugsgebiet). Im Sinne einer gesamtschweizerischen Optimierung wird überprüft, wie gross die Potenziale gesamtschweizerisch sind und ob die Ausbauziele erreicht werden können, und die kantonalen Ausbaupotenzialpläne werden aufeinander abgestimmt (Projekte/Gebiete können durch eine gesamtschweizerische Priorisierung in ihrer Priorität hinaufgeschoben werden). Es wird dabei nicht zwischen Gross- und Kleinwasserkraftwerken unterschieden.

In noch ausstehenden **Grundlagen zum nationalen Ausbaupotenzialplan** sind insbesondere folgende Aspekte / Prozesse zu klären und festzulegen (diese benötigen weitere Abklärungen):

- Vorgehen bei der gesamtschweizerischen Priorisierung im nationalen Ausbaupotenzialplan (Abgleich der Schutz- und Nutzungsgebiete aus nationaler Sicht)
- Festlegung von gesamtschweizerischen Schwerpunktgebieten
- Ausgleichszahlungen / Entschädigung für Kantone, welche mit Rücksicht auf die Umwelt und zugunsten anderer Schwerpunktgebiete auf ein Projekt verzichten
- Evtl. weitere

Die Wechselwirkungen zwischen dem kantonalen und nationalen Ausbaupotenzialplan werden anhand des gesamten Ablaufschemas in Kapitel 5.4 thematisiert. Gemäss Gesetzesvorschlag gilt: „Der Bundesrat genehmigt den Ausbaupotenzialplan und berücksichtigt ihn bei der Genehmigung der Richtpläne“.

Im Rahmen der **Synthese der kantonalen Ausbaupotenzialpläne** können im Sinne einer Optimierung Projekte in ihrer Priorität hinaufgeschoben werden, die aus gesamtschweizerischer Sicht ein besseres Profil von Ökologie und Ökonomie aufweisen als Projekte aus anderen Kantonen. Weiter zeigt sich, wie gross die Potenziale gesamtschweizerisch sind, und ob die Ausbauziele erreicht werden können (vgl. dazu auch Abbildung 5-1 sowie die Ausführungen in Abschnitt 5.4.2). Ebenfalls wird im nationalen Ausbaupotenzialplan eine gesamtschweizerische Priorisierung vorgenommen (Es werden gesamtschweizerische Schwerpunktgebiete für Schutz und Nutzung ausgeschieden, vgl. Abschnitt 5.4.1).

Konkret ist – als beispielhafte Illustration – vorstellbar, dass verschiedene Szenarien für den nationalen Ausbaupotenzialplan gebildet werden, die nach Anhörung der Kantone und weiterer Interessenvertreter letztlich vom Bundesrat zu beurteilen sind (die Bewilligung von konkreten Projekten unterliegt jedoch dem ordentlichen Verfahren und erfolgt durch die Kantone):

- Szenario 1: Gemäss Vorschlag der Kantone (Addition der kantonalen Ausbaupotenzialpläne)
- Szenario 2: Gleiches Gesamtpotenzial wie Szenario 1, aber mit gesamtschweizerischer Optimierung durch Anpassungen in der Liste der Ausbaugebiete/-projekte (Bund gemeinsam mit den Kantonen )
- Szenario 3: Erreichung eines bestimmten energiepolitischen Ziels (z.B. höher als Gesamtpotenzial gemäss Vorschlag der Kantone) bei gesamtschweizerischer Optimierung, unter Aufzeigung der ökologischen Folgen (siehe auch Abbildung 5-4: Einbezug von Projekten die mit (1) bezeichnet sind)
- Szenario 4: Erreichung eines bestimmten energiepolitischen Ziels mit möglichst wenig ökologischen Nachteilen durch finanzielle Förderung, unter Aufzeigung der Kostenfolgen (siehe auch Abbildung 5-4: Einbezug von Projekten die mit (2) bezeichnet sind)

- Szenario 5: Kombination aus Szenario 3 und 4

Diese Ausführung zeigen, dass vorliegende Vorgehensmethodik und auch der nationale Ausbaupotenzialplan nicht unbedingt von einem fixen Ausbauziel ausgehen müssen. Vielmehr liefert die Vorgehensmethodik Entscheidungsgrundlagen für eine Abwägung von Vor- und Nachteilen (im Sinne der Nachhaltigkeit) von verschiedenen Ausbauszenarien.

**Weitere Optionen:**

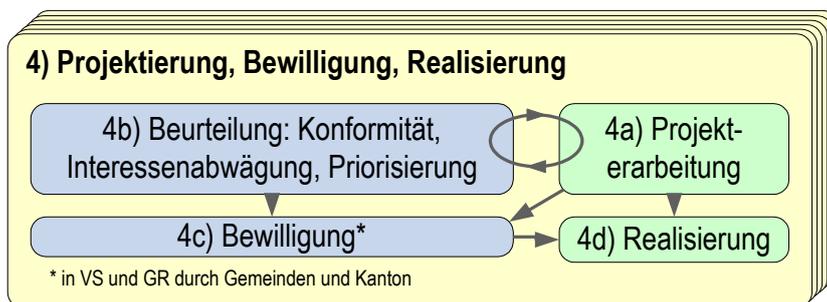
- Bezüglich der Bezeichnung von prioritäre Nutzungsgebiete im gesamtschweizerischen Ausbaupotenzialplan („nationale Schwerpunktgebiete“):
  - In diesen könnte der Kanton Standorte ausschreiben.
  - In diesen könnten Projekte ab einer gewissen Grösse bevorzugt behandelt werden.
  - Als Ausgleich dafür werden ebenfalls nationale Schutzgebiete bestimmt.
- Es werden grossräumig Schutz- und Nutzungsgebiete bezeichnet. Für die in den Schutzgebieten entgangenen Wasserzinsen werden Abgeltungen bezahlt.
- Klein- und Grosswasserkraft werden unterschieden:
  - Kleinwasserkraftbehandlung gemäss Empfehlung;<sup>36</sup> Beurteilung der Gewässerabschnitte.
  - Grosswasserkraft: Einzelfallbeurteilung.

#### 5.3.4 Element 4: Projektierung, Bewilligung, Realisierung

Die einzelnen Teilschritte von Element 4 für die Projektierung, Bewilligung und Realisierung sind in der untenstehenden Abbildung dargestellt. Zuständig dafür sind die Kantone und die Projektanten.

<sup>36</sup> BAFU, BFE, ARE (2011), Empfehlung zur Erarbeitung kantonaler Schutz- und Nutzungsstrategien im Bereich Kleinwasserkraftwerke.

Abbildung 5-8: Element 4 „Projektierung, Bewilligung, Realisierung“ mit vier Teilen



Grundsätzlich ist zu überlegen, wie Projekte auch in dieser Phase gefördert werden können. Denkbar sind Vereinfachungen und/oder Beschleunigung von Verfahren (vgl. dazu Exkurs am Ende dieses Abschnitts) oder ökonomische Anreize. Dies ist jedoch nicht Gegenstand der vorliegenden Studie.

#### a) Projekterarbeitung

Die Projektanten erarbeiten die Projekte wie bisher. Sie ziehen aber die auf kantonaler Ebene erarbeiteten Grundlagen mit ein und belegen, dass sie die Gewässereinzugsgebiete optimal nutzen.

#### Weitere Option:

Der Kanton kann für interessante Einzugsgebiete oder Gewässerabschnitte eine Ausschreibung durchführen, um möglichst rasch möglichst optimale Projektideen zu erhalten und die Bevorzugung bestimmter Projektanten zu vermeiden (evtl. unter Einbezug von benachbarten Einzugsgebieten).

#### b) Beurteilung

Bei der Beurteilung der Projekte stehen folgende Aspekte im Zentrum:

- **Konformität:** Der Kanton beurteilt, ob die Projekte die Grundsätze des kantonalen Ausbaupotenzialplans (also auch des kantonalen Richtplans) befolgen, also zum Beispiel:
  - ob sie in den für die Nutzung ausgeschiedenen Gebieten liegen,
  - ob sie die verfügbaren Potenziale optimal nutzen
  - ob sie die weiteren kantonalen oder nationalen Vorgaben einhalten (gleich wie bisher, z.B. Restwasserbestimmungen usw.)

In diesem Arbeitsschritt finden Iterationen zwischen Projektanten und Kanton statt, indem Anliegen des Kantons in die Projekte integriert werden.

- **Interessenabwägung:** Auf dieser Stufe liegen detaillierte Informationen zur Projektausgestaltung und den Umweltauswirkungen vor. Mit diesen Grundlagen werden die im kantonalen Ausbaupotenzialplan grob vorgenommenen Abwägungen zwischen Schutz und Nutzung detaillierter vorgenommen und allenfalls angepasst. In der Interessenabwägung wird ggf. die nationale Bedeutung der Projekte berücksichtigt.
- **Priorisierung:** Der Kanton bestimmt die Priorität eines Projektes im Rahmen des kantonalen Ausbaupotenzialplans nach der spezifischen Umweltauswirkung pro produzierter kWh und unter Berücksichtigung des nationalen Ausbaupotenzialplans. Prioritäre Projekte können insbesondere vor Einreichung eines Konzessionsgesuchs rascher behandelt werden.
- **Wechselwirkung** mit dem kantonalen Ausbaupotenzialplan: Die Ergebnisse dieser Phase müssen in den kantonalen Ausbaupotenzialplan zurückfliessen, um diesen aktuell zu halten. Der Kanton führt nach, wie viele der vorgängig grob abgeschätzten Potenziale tatsächlich realisiert werden können.

### c) Bewilligung

Wie bisher führt der Kanton (oder in manchen Kantonen die Gemeinden mit dem Kanton) die Verfahren zur Erteilung der Konzession und der Baubewilligung durch. Dabei wird auf die im Schritt (4b) vorgenommenen Beurteilungen abgestützt.

Bei der Bewilligung wird ggf. die nationale Bedeutung der Projekte berücksichtigt.

### d) Realisierung

Wie bisher werden die Projekte nach erteilter Konzession und Baubewilligung realisiert. Die realisierten Projekte müssen dann ebenfalls wieder in den kantonalen Ausbaupotenzialplan zurückfliessen, um diesen aktuell zu halten.

**Exkurs: Vereinfachung von Verfahren**

**Grundsatz:** Verfahren sind kein Selbstzweck, sondern sollen die Rechte der Beteiligten sichern und das materielle Recht durchsetzen.

**• Instrumente gemäss Koordinationsgesetz des Kantons Bern:**

- Bezeichnung einer Leitbehörde
- Vorgabe von Behandlungsfristen
- Verpflichtung, einen Zeitplan aufzustellen und zuzustellen
- Bereinigungsgespräche
- Prioritäre Verfahren: Regierungsrat kann auf Gesuch hin ein Verfahren als prioritär bezeichnen, woran sich die Ämter zu halten haben

**• Weitere Optionen:**

- Verzicht auf Behandlung im Parlament (bedingt Verfassungsänderung im Kanton Bern)
- nur eine Rechtsmittelinstanz (GR) oder Sprungrekurs (VS, LU, d.h. direkt zur obersten Instanz)
- kürzere Fristen für Anhörung des Bundes (Anpassung Bundesrecht) oder Abschaffung
- Einschränkung / Abschaffung Verbandsbeschwerderecht: Gemäss Wiestner ist dies *das* wichtige, auch präventive Recht zur Durchsetzung des materiellen Rechts; alle Untersuchungen zeigen, dass die Einsprachen in der grossen Mehrheit der Fälle Erfolg haben. Die Abschaffung würde die Durchsetzung des materiellen Rechts gefährdet.

**• Alternative Handlungsfelder:**

- Mehr personelle Ressourcen bei den Behörden, da Verfahren sonst länger dauern und bei mangelnder Qualität den Verfahrensweg ein zweites Mal antreten müssen
- Schutzämter in einer Direktion zusammenführen (Beispiel ZH: Baudirektion; Beispiel BE: vier Direktionen)
- Verstärkung der Planung: entlastet die Verfahren enorm, z.B. Sachplanungen, Positivplanungen
- Vereinfachung des materiellen Rechts: Sehr komplexe Vorschriften, allerdings sind diese Bestimmungen das Ergebnis von jahrelangem politischen Ringen
- Ausbildung in Recht, Projektmanagement, Mediation fördern
- Begleitung von grossen Projekten durch Jurist/in
- Qualitätsmanagement für Bewilligungsbehörden
- Verbesserung der Gesuchsunterlagen: Vor allem bei kleinen Projekten ein grosses Thema; unternehmensinterne Umweltfachstellen
- Frühzeitiger Einbezug von Umweltorganisationen
- Verhandlungsbereitschaft auf allen Seiten fördern

Hauptquelle: Wiestner Heidi (2013), Juristische Ansätze zur Beschleunigung administrativer Verfahren.  
Siehe auch: Lehmann Lorenz (2012), Verfahrensbeschleunigung oder die Suche nach dem "Ei des Kolumbus".

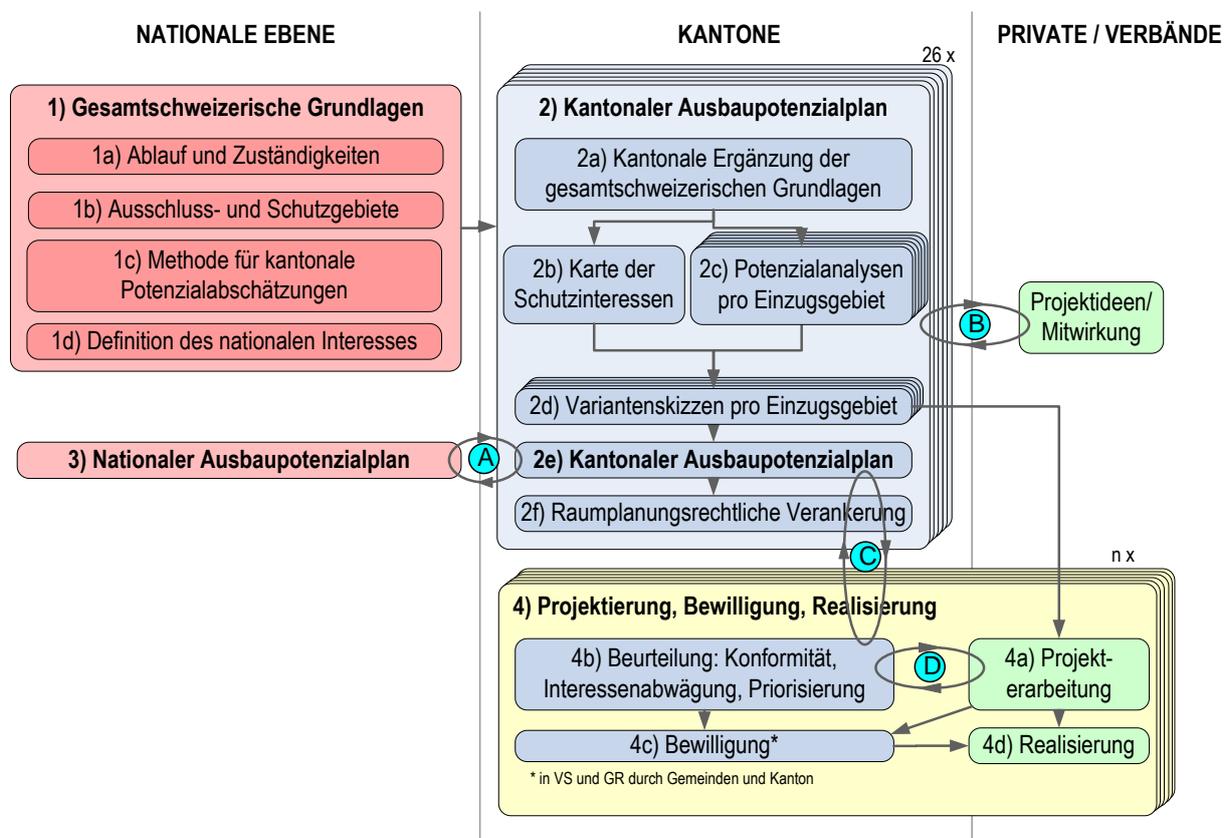
## 5.4 Wechselwirkungen und Anpassungen der Planung

### 5.4.1 Wechselwirkungen

In diesem Abschnitt werden die Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Elementen erläutert. Sie sind in den Beschreibungen der Elemente bereits erwähnt und werden hier zusammengefasst. Die Wechselwirkungen sind in der Darstellung des gesamten Planungsablaufs in Abbildung 5-9 mit folgendem Symbol dargestellt:

- **A** Wechselwirkungen zwischen dem kantonalen Ausbaupotenzialplan (2e) und dem nationalen Ausbaupotenzialplan (3)
- **B** Wechselwirkungen zwischen dem kantonalen Ausbaupotenzialplan (2) und den Projektideen und der Mitwirkung von Privaten und Verbänden
- **C** Wechselwirkungen zwischen dem kantonalen Ausbaupotenzialplan (2e) und der Projektierung, Bewilligung, Realisierung (4)
- **D** Wechselwirkungen zwischen der Projekterarbeitung (4a) und Beurteilung (4b)

Abbildung 5-9: Planung des Ausbaus der Wasserkraft: Phasen und Zuständigkeiten



### **A Wechselwirkungen zwischen dem kantonalen (2e) und dem nationalen Ausbaupotenzialplan (3)**

Der nationale Ausbaupotenzialplan fasst die Ergebnisse der kantonalen Ausbaupotenzialpläne zusammen (Synthese).

Auf Grundlage des nationalen Ausbaupotenzialplans wird überprüft,

- ob die kantonalen Pläne genügend vergleichbar sind und den gesamtschweizerischen Grundlagen und Minimalanforderungen entsprechen.
- ob die quantitativen Ausbauziele des Bundesrats bezüglich Ausbau der Wasserkraft erreicht werden können.

Im Teilschritt 1a „Grundlage zu Ablauf und Zuständigkeiten“ (vgl. Abschnitt 5.3.1a) wird festgelegt, was die Folgen bzw. Möglichkeiten auf gesamtschweizerischer Ebene sind, wenn die obenstehenden Punkte nicht erfüllt sind.

Es werden gesamtschweizerische Schwerpunktgebiete ausgeschieden (Nutzungs- und Schutzgebiete, gesamtschweizerische Priorisierung; vgl. Abschnitt 5.3.3). Kantone, die mit Rücksicht auf die Umwelt und zugunsten anderer Schwerpunktgebiete auf ein Projekt verzichten, könnten bspw. eine Entschädigung aus dem Landschaftsrappen erhalten.<sup>37</sup> Als weitere Variante könnten für die Entschädigungen Ausgleichszahlungen von Projekten in gesamtschweizerischen Schwerpunktgebieten verlangt werden. Da es jedoch unter heutigen Bedingungen schon schwierig genug ist, das angestrebte Ausbauziel zu erreichen, sollte von dieser Option abgesehen werden. Die Methodik für allfällige Ausgleichszahlungen zwischen den Kantonen ist im Rahmen der gesamtschweizerischen Grundlagen (vgl. Abschnitt 5.3.1) noch genauer festzulegen.

Wenn sich aus der nationalen Betrachtung deutlich andere Prioritäten als im kantonalen Ausbaupotenzialplan ergeben, so sollte dieser in einem zweiten Schritt angepasst werden (vgl. dazu die Ausführungen in Abschnitt 5.4.2).

### **B Wechselwirkungen zwischen dem kantonalen Ausbaupotenzialplan (2) und den Projektideen und der Mitwirkung von Privaten und Verbänden**

Private (insbesondere Projektanten) und Verbände sind in alle Teilschritte des Elements kantonalen Ausbaupotenzialplan miteinzubeziehen (Mitwirkung, Anhörung, Projektideen etc.).

Ebenfalls einzubeziehen sind Private / Verbände selbstverständlich auch bei der Erarbeitung der gesamtschweizerischen Grundlagen (1).

---

<sup>37</sup> Vgl. bspw. [http://www.parlament.ch/d/suche/seiten/geschaefte.aspx?gesch\\_id=20083699](http://www.parlament.ch/d/suche/seiten/geschaefte.aspx?gesch_id=20083699) (4.4.2013).

### **C Wechselwirkungen zwischen dem kantonalen Ausbaupotenzialplan (2e) und der Projektierung, Bewilligung, Realisierung (4)**

Bei der Projektierung wird der kantonale Ausbaupotenzialplan berücksichtigt.

Die realisierten Projekte (Ergebnis Element 4d) müssen in den kantonalen Ausbaupotenzialplan zurückfliessen, um diesen aktuell zu halten. Der Kanton führt nach, wie viele der vorgängig grob abgeschätzten Potenziale tatsächlich realisiert werden können.

### **D Wechselwirkungen zwischen der Projekterarbeitung (4a) und Beurteilung (4b)**

In diesem Arbeitsschritt finden Iterationen zwischen Projektanten und Kanton statt, indem Anliegen des Kantons in die Projekte integriert werden.

## **5.4.2 Möglicher Anpassungsbedarf und Nachführung der Ausbaupotenzialpläne**

Im Rahmen der vorgesehenen Planung gibt es grundsätzlich vier mögliche Schwierigkeiten, die in einem zweiten Schritt zu einem **Anpassungsbedarf** führen könnten:

- Die kantonalen Planungen werden in ungenügender Qualität durchgeführt, um sie im nationalen Ausbaupotenzialplan zusammenzufassen
- Die kantonalen Planungen werden nicht fristgerecht erarbeitet
- Die kantonalen Potenzialabschätzungen sind nicht ausreichend, um das nationale Ausbauziel zu erreichen (bei der Erstellung des nationalen Ausbaupotenzialplans zeigt sich, wie gross die Potenziale gesamtschweizerisch sind, und ob die Ausbauziele erreicht werden können)
- Aus der gesamtschweizerischen Betrachtung ergeben sich deutlich andere Prioritäten als in den kantonalen Ausbaupotenzialplänen

Mit den folgenden Ansätzen könnte diesen möglichen Schwierigkeiten begegnet werden:

- **Mangelhafte und/oder verspätete Planungen:**
  - „Präventiv“
    - Setzen von Zwischenterminen für die kantonalen Planungen, an denen die Planungen teilweise dargelegt werden müssen
    - Bildung von Gremien für den Austausch von Erfahrungen zwischen den Kantonen (Kommunikationsplattformen, partizipativer Ansatz, Einbezug von Betreibern und Verbänden)
    - Gewährung von finanziellen Beiträgen an die kantonalen Planungen, falls diese rechtzeitig und vollständig durchgeführt werden
  - „Kurativ“
    - Bestehende Mängel den Kantonen rechtzeitig mitteilen
    - Sinnvolle Nachfrist setzen
    - Allenfalls finanzielle Beiträge kürzen
    - ultima ratio: Ersatzvornahme der Planungen durch den Bund

- **Zu geringes Potenzial um das nationale Ausbauziel zu erreichen:**

- Die Kantone müssen auch Projekte aufzeigen, die wirtschaftlich und/oder ökologisch weniger gut sind (dieser Mechanismus müsste evtl. in der Verordnung festgehalten werden). Anschliessend müsste überlegt werden, welche dieser Projekte am ehesten in Frage kämen, um das Ziel zu erreichen (vgl. dazu auch Abbildung 5-1), und zwar
  - unter Inkaufnahme welcher ökonomischer Nachteile resp. bei welcher Verbesserung der ökonomischen Randbedingungen (geringere Auflagen, evtl. finanzielle Beiträge)
  - und/oder unter Inkaufnahme welcher ökologischer Nachteile.
- Festlegen von nationalen Schwerpunktgebieten.
- Generelle Verbesserung der Rahmenbedingungen für die Wasserkraft (z.B. Vereinfachung und Beschleunigung der Verfahren, finanzielle Förderung etc.)

Für mögliche **Finanzierungslösungen** sind Beiträge analog zu den Planungen nach GschG denkbar, falls die kantonalen Planungen korrekt und rechtzeitig eingereicht werden.

Für eine Vertiefung dieser Ansätze könnten auch Regelungen und Erfahrungen aus vergleichbaren Situationen genauer abgeklärt und dann evtl. übernommen werden, beispielsweise das Zusammenspiel der Akteure bei den neuen Planungen gemäss GSchG, der Umgang mit Verzögerungen bei der Restwasserplanung, die Massnahmenpläne zur Luftreinhaltung, die Agglomerationsprogramme Verkehr+Siedlung usw.

Eine **Nachführung der Ausbaupotenzialpläne**, z.B. alle sechs Jahre, wäre angezeigt. Dabei sind auch der Stand der laufenden und sich in Planung befindenden Projekte aufzuführen und zukünftige Herausforderungen zu berücksichtigen. Zudem ist zu verlangen, dass bei einer Gesamtrevision eines kantonalen Richtplans auch der Teil Wasserkraft aktualisiert wird. Die Periodizität, die Auslöser und die Abstimmung mit dem Richtplan der Nachführung sind festzulegen. Die Regelungen bezüglich Anpassungsbedarf und Nachführung der Ausbaupotenzialpläne sind in Teilschritt 1a der gesamtschweizerischen Grundlagen zu den Abläufen und Zuständigkeiten festzulegen (vgl. Abschnitt 5.3.1a). Ebenso festzulegen sind Regelungen bezüglich der Verbindlichkeit von Schutz- resp. Ausschlussgebieten (vgl. dazu Abschnitt 5.3.2f).

## 5.5 Grobe Abschätzung der Kosten der gemeinsamen Planung

Abbildung 5-10 zeigt eine **erste grobe Schätzung** der Kosten der gemeinsame Planung für die Elemente eins bis drei in 1'000 CHF für Bund und Kantone. Dabei wurden folgende Kostenarten berücksichtigt:

- Erstmalige Erstellung der Grundlagen, Karten der Schutzinteressen, Potenzialstudien, Ausbaupotenzialpläne sowie Anpassungen und Überführung in Richtpläne
- Kosten für externe Gutachten (insb. Potenzialanalysen)

- Kosten für internes Personal (gerechnet mit 250'000 CHF pro Vollzeitstelle inkl. Sozialabgaben und Infrastrukturbeitrag)

Aufgrund der sehr unterschiedlichen Ausgangslage bezüglich Grösse, Bedeutung der Wasserkraft und bestehenden Vorarbeiten ist die Schätzung der zu erwartenden Kosten für die Kantone besonders schwierig. Zudem sind die Kosten natürlich auch abhängig von den Anforderungen an die Planungen.

Bei der Kostenschätzung gilt es ferner zu berücksichtigen, dass für das vorgeschlagene Vorgehen die meisten Grundlagen bereits vorliegen. Mit den Planungen könnte folglich bereits bald begonnen werden.

**Abbildung 5-10: Erste grobe Abschätzung der Kosten für Bund und Kantone**

Kosten in 1'000 CHF	Bund	Pro Kanton min.	Pro Kanton max.	Total Kantone*	Gesamttotal
Element 1: Gesamtschweizerische Grundlagen	400	0	100	500	<b>900</b>
Element 2: Karte der Schutzinteressen	50	20	200	1'000	<b>1'050</b>
Element 2: Potenzialanalysen pro Einzugsgebiet	200	20	300	1'500	<b>1'700</b>
Kantonale Ausbaupotenzialpläne (APP, Element 2) und nationaler APP (Element 3)	400	20	200	1'000	<b>1'400</b>
Anpassungen der APP und Überführung in Richtpläne	200	10	100	400	<b>600</b>
<b>Total</b>	<b>1'250</b>	<b>70</b>	<b>900</b>	<b>4'400</b>	<b>~5'650</b>

\*) aufgrund der sehr unterschiedlichen Ausgangslage bezüglich Grösse, Bedeutung der Wasserkraft und bestehenden Vorarbeiten ist diese Schätzung besonders schwierig.

## 6 Empfehlungen

Basierend auf der Erarbeitung des vorliegenden Berichts und der Diskussion am Workshop können für die Planung eines nachhaltigen Ausbaus der Wasserkraftnutzung in der Schweiz die nachfolgenden Empfehlungen formuliert werden. Diese können dabei durchaus in einigen Punkten dem in den vorangehenden Kapiteln vorgeschlagenen Vorgehen widersprechen, da auch die Ergebnisse des Workshops eingeflossen sind. Im letzten Abschnitt 6.4 wird versucht, die vorgeschlagenen Planungsabläufe und das Vorgehen aus einer übergeordneten Sichtweise zu beurteilen (insb. hinsichtlich Zuständigkeiten, Zusammenspiel der Akteure, Umsetzbarkeit etc.).

## 6.1 Generelle Empfehlungen

### a) Positiv- und Negativplanung

Für einen nachhaltigen Ausbau der Wasserkraftnutzung und die Erreichung des angestrebten Ausbauziels sind sowohl die Interessen der energiepolitischen Ziele (Positivplanung) als auch die Schutzinteressen (Negativplanung) einzubeziehen und alle Aspekte einer nachhaltigen Entwicklung zu berücksichtigen (Dimensionen Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft). Hinsichtlich politischer Akzeptanz und einfacherer Erzielung der angestrebten Kompromisse zwischen Schutz und Nutzung ist es zudem sinnvoll, auch Schutzgebiete explizit auszuscheiden.

### b) Grossräumige Betrachtungen erleichtern die Optimierung

Durch eine grossräumige gesamtschweizerische Betrachtung anhand des nationalen Ausbaupotenzialplans können mittels Gebietsausscheidungen und einer gemeinsamen ganzheitlichen Planung die angestrebten Kompromisse zwischen Schutz- und Nutzungsinteressen eher erreicht werden. Voraussetzung dafür ist eine gesamtschweizerische Priorisierung durch eine Festlegung von nationalen Schwerpunktgebieten.

### c) Aufbau auf bestehenden Grundlagen

Die bestehenden Grundlagen und Erfahrungen sind optimal zu nutzen, sowohl für die Negativplanungen wie auch für die Positivplanungen.

→ Vgl. dazu *Literaturverzeichnis und Abschnitt 5.3.1b)*

### d) Neubau, Ausbau, Optimierungen und Neukonzessionierungen

Die Planungen sollten nicht nur auf den Neubau von Wasserkraftwerken in unbebauten Gebieten fokussieren, sondern auch die Möglichkeiten des Ausbaus und der Optimierung von bestehenden Anlagen sowie die Potenziale bei Neukonzessionierungen berücksichtigen. Es ist anzustreben, dass alle Optionen gleich berücksichtigt werden, und dass sie zu diesem Zweck in vergleichbarer Art transparent aufgearbeitet und abgewogen werden. Für einen nachhaltigen Ausbau der Wasserkraftnutzung ergibt sich tendenziell – aber längst nicht in allen Fällen (Ausnahmen in Einzelfällen) – folgende Prioritätenreihenfolge: 1. Sanierung bestehender Wasserkraftwerke, 2. Erweiterung und Umbau bestehender grosser Anlagen, 3. Neubau von Anlagen in bereits genutzten und ökologisch unproblematischen Gebieten, 4. Neubau von grösseren Kraftwerken in übrigen Gebieten.

→ Vgl. dazu auch *Anhang D: Leitsätze für den Ausbau der Wasserkraft.*

## 6.2 Empfehlungen zu einzelnen wichtigen Aspekten

### a) Aufgabenteilung zwischen Bund und Kantonen

Während im Vernehmlassungsentwurf eine gemeinsame Planung der Kantone mit Unterstützung des Bundes vorgesehen ist, wurde am durchgeführten Workshop die Alternative mit Minimalvorgaben für die kantonalen Planungen durch den Bund als zielführender beurteilt (Führungsrolle des Bundes, aber Einbezug der Kantone). Die Kantone sind danach bei der Umsetzung ihrer Planungen unter Berücksichtigung der gesamtschweizerischen Mindestanforderungen frei (der Bund macht Vorgaben zum „Was“, die Umsetzung (das „Wie“) erfolgt in den Kantonen).

Das *Projektteam* schliesst sich dieser Haltung an, weil eine klare und bewährte Rollenzuweisung effizienter ist als eine unklare gemeinsame Verantwortung.

→ Vgl. dazu die Ausführungen in Abschnitt 5.3.1

### b) Einzelfall- Gebiets- und Gewässerabschnittsbetrachtung

Uneinigkeit herrschte am Workshop bezüglich der optimalen räumlichen Ebene für die Planung der Gebietsausscheidungen. Einige Vertreter (insbesondere der Kantone) bevorzugten für Grosskraftwerke eine Einzelfallbetrachtung (vgl. auch die nächste Empfehlung), andere eine flächendeckende Beurteilung nach Gewässereinzugsgebieten (Potenzialanalysen pro EZG). Eine weitere Gruppe befürwortet dagegen eine Ausscheidung nach Gewässerabschnitten (Potenzialanalysen pro Gewässerabschnitt).

Das *Projektteam* erachtet Betrachtungen pro Einzugsgebiet als die zielführendste Variante für die grobe Evaluation der optimalen Nutzung von Standorten, weil nur so sichergestellt ist, dass suboptimale Teilprojekte vermieden werden. Je weiter die Planung vorschreitet – d.h. je detaillierter sie vorgenommen wird – desto mehr können je nach Einzelfall und Kanton auch Betrachtungen auf Ebene Gewässerstrecke und Einzelstandorte angezeigt sein. Für einen nachhaltigen Ausbau der Wasserkraftnutzung werden somit grundsätzlich alle drei Betrachtungsebenen benötigt.

→ Vgl. dazu insbesondere die Ausführungen in Abschnitt 5.3.1c)

### c) Planungen und Potenzialabschätzungen in zwei Schritten

Da in der Schweiz wenige grosse und viele kleine Projekte für den Ausbau der Wasserkraftnutzung bestehen und der Aufwand für die Projektbeurteilung und Konsensfindung möglichst klein gehalten werden soll, kann es sich unter Umständen empfehlen, ein unterschiedliches Vorgehen für die Planung grosser und kleiner Projekte anzuwenden (Alternativvorschlag am Workshop):

- In einem ersten Schritt könnte der Fokus der Planungen auf die bekannten Standorte mit grossen Potenzialen gelegt werden. Um diese zu diskutieren, ist vorerst keine flächendeckende Planung nötig.
- Erst in einem zweiten Schritt würden dann, wenn durch den Ausbau der grösseren Anlagen das Ausbauziel nicht erreicht werden kann, die kleineren Ausbauprojekte anhand von Gebietsausscheidungen betrachtet.

Ein derartiges Vorgehen in zwei Schritten bringt einige Vorteile mit sich: Konzentration der Kräfte auf Projekte mit hoher Leistung, u.U. rascheres Erreichen des Ausbauziels, mehr Zeit für eine flächendeckende Beurteilung der kleineren Potenziale im zweiten Schritt. Auf der anderen Seite ist es jedoch auch mit gewissen Schwierigkeiten verbunden: Fehlende Verbindlichkeit und geringe Realisierungschance der gewünschten schweizweiten Prioritätensetzung, Ungleiche Verteilung der grossen Ausbaupotenziale zwischen den Kantonen, ungenügende Wirtschaftlichkeit neuer Grosskraftwerke, heutige Form der KEV, fehlender Gesamtüberblick.

Trotz einiger Vorteile eines Vorgehens in zwei Schritte erachtet das *Projektteam* diese Variante aufgrund der genannten Schwierigkeiten als nicht zielführend. Dies insbesondere deswegen, weil der gewünschte „historische Kompromiss“ zwischen Schutz und Nutzung (Festlegung von Prioritäten auf nationaler Ebene) nicht realisierbar ist.

→ Vgl. dazu insbesondere die Ausführungen in Abschnitt 5.3.1c)

#### **d) Nationales Interesse**

Die Workshop-Teilnehmenden bevorzugen eine Definition des nationalen Interesses rein anhand von energiewirtschaftlichen Kriterien.

Das *Projektteam* hält es hingegen für prüfenswert, den Status „nationales Interesse“ mit dem nationalen Ausbaupotenzialplan zu verknüpfen. Auf diese Weise können auch ökologische und ökonomische Kriterien in die Frage des nationalen Interesses einfließen und es würde nicht einseitig auf die schiere Grösse eines Wasserkraftwerks fokussiert (z.B. macht es wenig Sinn, einem grossen Kraftwerk, das sehr teuren Strom produziert, ein nationales Interesse zu verleihen, während unter Umständen drei kleinere, aber in der Summe ebenfalls bedeutende Kraftwerke diesen Status nicht erlangen könnten).

→ Vgl. dazu die Ausführungen in Abschnitt 5.3.1d)

### **6.3 Gesamtbeurteilung hinsichtlich Zielerreichung**

Unter den aktuellen Rahmenbedingungen (oftmals geringe Wirtschaftlichkeit von Ausbauten, verzerrende Wirkung der heutigen KEV-Ausgestaltung, ökologische Rahmenbedingungen, unterschiedliche Haltungen der Kantone) ist davon auszugehen, dass es sehr schwierig sein

wird, die Ausbauziele zu erreichen, auch wenn die Planungen im skizzierten Rahmen durchgeführt werden.<sup>38</sup>

**Innerhalb des hier diskutierten Planungsablaufs** dürfte es nötig sein, die Massnahmen zu ergreifen, die im Abschnitt 5.4.2 beschrieben sind, namentlich eine intensive Zusammenarbeit Bund/Kantone, aber auch eine starker Einbezug von Betreibern (partizipativer Ansatz) und die Aufarbeitung von Projekten, welche ökonomisch und/oder ökologisch nicht ohne Weiteres realisierbar sind.

Um das Ausbauziel zu erreichen, sollten aber auch **weitere Massnahmen** geprüft werden, die ausserhalb des hier diskutierten Planungsablaufs liegen:

- **Finanzielle Beiträge:**
  - Umgestaltung der KEV: Gleichbehandlung aller Erzeugungsformen inklusive Effizienzmassnahmen
  - Finanzielle Beiträge an Neubau-, Optimierungs- und Erweiterungsvorhaben
  - Ausschreibung der Förderbeiträge, so dass sie denjenigen Projekten zu Gute kommen, die am meisten Energie produzieren und die Umwelt am wenigsten belasten
  - Beiträge an die kantonalen Planungen
  - Prüfung von finanziellen Ausgleichsmechanismen, welche Kompromisse (insbesondere zwischen Standortkantonen) fördern könnten<sup>39</sup>
- **Verbesserung der Rahmenbedingungen für die Wasserkraft:**
  - Flexibilisierungen und Optimierungen, evtl. auch Erleichterungen bezüglich der Restwasserbestimmungen
  - Flexibilisierungen und Optimierungen, evtl. auch Erleichterungen bei Bestimmungen, die im Rahmen von Konzessionsverlängerungen zum Zuge kommen
  - Erhöhte Rechtsverbindlichkeit der Planungen
- **Verfahren:**
  - Vereinfachung und Beschleunigung der Verfahren (siehe Kasten im Abschnitt 5.3.4d)
  - Einführung einer Mindestgrenze in den Kantonen für die Bewilligung neuer Kraftwerke (z.B. Bewilligung nur noch ab einer Leistung von 300 kWh)

---

<sup>38</sup> Es sei nochmals erwähnt, dass die vorliegende Vorgehensmethodik und auch der nationale Ausbaupotenzialplan nicht unbedingt von einem fixen Ausbauziel ausgehen müssen. Vielmehr liefert die Vorgehensmethodik Entscheidungsgrundlagen für eine Abwägung von Vor- und Nachteilen (im Sinne der Nachhaltigkeit) von verschiedenen Ausbauszenarien.

<sup>39</sup> Kantone, die mit Rücksicht auf die Umwelt und zugunsten anderer Schwerpunkte auf ein Projekt verzichten, können bereits heute eine Entschädigung aus dem Landschaftsrappen beziehen. Zusätzliche Entschädigungen scheinen aus heutiger Sicht kaum notwendig, denn die Situation präsentiert sich ja eher so, dass von verschiedenen schwer realisierbaren Projekten dank den Planungen dann eines oder mehrere doch noch realisiert werden könnten. Der Standortkanton sollte im Sinne der Energiestrategie an der Realisierung ein möglichst hohes Interesse behalten, d.h. es wäre kontraproduktiv, von diesem Standort-kanton noch Ausgleichszahlungen an andere Kantone oder z.B. eine Wasserzinsreduktion oder etwas Ähnliches zu verlangen.

## 6.4 Zusammenfassender Vorschlag für die Planungsabläufe

Im Laufe des Projekts sind sowohl im Projektteam wie auch im Rahmen des durchgeführten Workshops verschiedene Varianten für die Planungsabläufe und das Zusammenspiel der Akteure diskutiert worden. Nachstehend werden die wichtigsten **Empfehlungen aus Sicht des Projektteams** zu den Eckpunkten der Planungsabläufe zusammengefasst (vgl. dazu auch die zusammenfassende Übersicht des Planungsablaufs und der Zuständigkeiten in Abbildung 6-1).

### 1) Gesamtschweizerische Grundlagen

Die Erarbeitung der gesamtschweizerischen Grundlagen zu Ablauf und Zuständigkeiten, zur Bestimmung von ökologischen Ausschluss- und Schutzgebieten und zur Methode für kantonale Potenzialabschätzungen sollte unter der *Federführung des Bundes* erfolgen: Der Bund formuliert (begrenzte) Minimalvorgaben für die kantonalen Planungen, die Kantone sind danach bei ihren Planungen (unter Einhaltung der Bundesvorgaben) frei. Neben den *Kantonen* sollten *auch die Privaten und Verbände* in die Erarbeitung der gesamtschweizerischen Grundlagen einbezogen werden. Die *Kriterien zur Bestimmung des nationalen Interesses werden dagegen durch den Bundesrat* festgelegt (wie üblich nach Anhörung der wichtigen Akteure, namentlich der Kantone). Eine auf diese Weise klare und bewährte Rollenzuweisung ist effizienter als eine unklare gemeinsame Verantwortung.

### 2) Kantonaler Ausbaupotenzialplan

Die *Federführung* für die Arbeitsschritte im Element kantonalen Ausbaupotenzialplan sollte klar *bei den Kantonen* liegen. Diese setzen die vorgesehenen kantonalen Planungen um, und zwar gemäss den Minimalvorgaben des Bundes und jeweils unter Einbezug der Privaten (insb. Projektanten) und Verbände in allen Teilschritten. Der Bund sollte namentlich bei den kantonalen Ergänzungen der gesamtschweizerischen Grundlagen, den kantonalen Ausbaupotenzialplänen und bei der raumplanerischen Verankerung beratend und unterstützend mitwirken.

Zentral bei diesem Element sind *Betrachtungen pro Einzugsgebiet*, weil nur so sichergestellt ist, dass noch vorhandene Potenziale optimal genutzt werden. Je weiter die Planung vorschreitet – d.h. je detaillierter sie vorgenommen wird – desto eher können je nach Einzelfall und Kanton auch Betrachtungen auf Ebene Gewässerstrecke und Einzelstandorte angezeigt sein.

Eine *Etappierung* im Sinne einer vorgezogenen Diskussion von grossen Projekten und – im besten Fall – eine Einigung auf die Prioritäten, ist im Prinzip zwar wünschbar. Hingegen dürfte es aber kaum realistisch sein, hierbei eine rasche und vor allem verbindliche Einigung zu erzielen. Das Projektteam steht einem solchen 2-Schritt-Verfahren daher kritisch gegenüber.

### 3) Nationaler Ausbaupotenzialplan

Die Zusammenführung der kantonalen Ausbaupotenzialpläne zum nationalen Ausbaupotenzialplan sollte unter *Federführung des Bundes* erfolgen, selbstverständlich unter *Mitwirkung der Kantone*. Wichtig erscheint dabei insbesondere die Festlegung von klaren Rahmenbedingungen für den nationalen Ausbaupotenzialplan (Vorgehen bei gesamtschweizerischer Priorisierung, Schwerpunktgebiete, Ausgleichszahlungen / Entschädigungen, möglicher Anpassungsbedarf, Nachführung etc., vgl. Abschnitte 5.3.3 und 5.4.2). Ebenfalls einbezogen werden sollten *die Privaten und Verbände*.

### 4) Projektierung, Bewilligung, Realisierung

Im Element „Projektierung, Bewilligung, Realisierung“ finden insbesondere zwischen der Projektierung und der Beurteilung Iterationen zwischen Projektanten und Kanton statt, indem Anliegen des Kantons in die Projekte integriert werden. Bei der Beurteilung und Bewilligung von Projekten liegt die Federführung beim *Kanton*, bei der Projekterarbeitung und Realisierung bei den *Projektanten*. Weitere betroffene Akteure – insbesondere Umweltverbände – sollten auch in diese Arbeitsschritte einbezogen werden. Hinsichtlich der weiteren Konkretisierung ist zu überlegen, wie Projekte auch in dieser Phase gefördert werden können – bspw. durch Vereinfachungen und/oder Beschleunigung von Verfahren oder mittels ökonomischer Anreize.

**Abbildung 6-1: Darstellung der Zuständigkeiten in den einzelnen Elementen / Teilschritten des Planungsablaufs**

Element / Teilschritt	Bund	Kantone	Private / Verbände
<b>1) Gesamtschweizerische Grundlagen</b>			
1a) Grundlage zu Ablauf und Zuständigkeiten	F	M	E
1b) Grundlage zur Bestimmung von ökologischen Ausschluss- und Schutzgebieten	F	M	E
1c) Methode für kantonale Potenzialabschätzungen	F	M	E
1d) Kriterien zur Definition des nationalen Interesses	F	E	E
<b>2) Kantonaler Ausbaupotenzialplan</b>			
2a) Kantonale Ergänzung der gesamtschweizerischen Grundlagen	M	F	E
2b) Karte der Schutzinteressen		F	E
2c) Potenzialanalysen pro Einzugsgebiet		F	E
2d) Variantenskizzen pro Einzugsgebiet		F	E
2e) Kantonaler Ausbaupotenzialplan	M	F	E
2f) Raumplanerische Verankerung	M	F	E
<b>3) Nationaler Ausbaupotenzialplan</b>			
Alle Tätigkeiten	F	M	E
<b>4) Projektierung, Bewilligung, Realisierung</b>			
4a) Projekterarbeitung		M	F
4b) Beurteilung: Konformität, Interessenabwägung, Priorisierung		F	M
4c) Bewilligung		F*	E
4d) Realisierung		E	F

\* in Kt. VS und GR durch Gemeinden und Kanton.

Legende Zuständigkeit: F = Federführung (hellrot hinterlegt), M = Mitwirkung, E = Einbezug.

## 7 Anhang A: Nachhaltigkeits-Zielsystem, Bundesratskriterien, IDANE-Kriterien und Beurteilungskriterien für Gewässerabschnitte

Abbildung 7-1 erläutert die im Zielsystem für die integrierte Wasser-Governance verwendeten Nachhaltigkeitskriterien für die Wasserwirtschaft (vgl. Kap. 2.1) und stellt sie den Bundesratskriterien für die Nachhaltige Entwicklung und den IDANE-Kriterien gegenüber. Zudem werden die Kriterien mit Bemerkungen aus der Sicht einer nachhaltigen Energieversorgung ergänzt (rechte Spalte).

Abbildung 7-1: Bundesratskriterien, Synopse mit IDANE-Kriterien und Nachhaltigkeitskriterien für die Wasserwirtschaft<sup>40</sup> - ergänzt

Dimension	Bundesratskriterien	IDANE-Kriterien	Nachhaltigkeitskriterien für die Wasserwirtschaft	Ergänzung aus Sicht nachhaltige Energieversorgung
<b>Wirtschaftliche Leistungsfähigkeit</b>	W1 Einkommen und Beschäftigung erhalten und den Bedürfnissen entsprechend mehrten unter Berücksichtigung einer sozial- und raumverträglichen Verteilung	W1 BIP pro Kopf (auch: G6: Solidarität, Gemeinschaft)	W1 Nutzen des Wassers optimieren (z.B. Wasserkraft, Bewässerung, Erholung etc.)	
	W2 Das Produktivkapital, basierend auf dem Sozial- und Humankapital, mindestens erhalten und qualitativ mehrten	W2 Effiziente Infrastruktur und Dienstleistungen W3 Wertvermehrende Investitionsquote W7 Arbeitskräftepotenzial	W2 Wasserinfrastrukturen erhalten und effiziente Produktion ermöglichen (tiefe Kosten, inkl. Betrachtung über gesamten Lebenszyklus)	... unter Berücksichtigung des Beitrags zu einer nachhaltigen Energieversorgung (insb. Versorgungssicherheit und Kosten im Vergleich zu anderen Optionen der Energiepolitik)
	W3 Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskraft der Wirtschaft verbessern	W6 Wettbewerbsfähigkeit W8 Innovationsfähigkeit, leistungsfähige Forschung	W3 Effizienz und Innovationskraft der Wasserwirtschaft verbessern (u.a. geringe Transaktionskosten etc.)	
	W4 In der Wirtschaft primär die Marktmechanismen (Preise) unter Berücksichtigung der massgebenden Knappheitsfaktoren und externen Kosten wirken lassen	W5 Ressourceneffizienz W9 Ordnungspolitische Rahmenbedingungen	W4 In der Wirtschaft primär die Marktmechanismen (Preise) unter Berücksichtigung der massgebenden Knappheitsfaktoren und externen Kosten wirken lassen	

<sup>40</sup> Vgl. ARE (2008), Nachhaltigkeitsbeurteilung: Leitfaden für Bundesstellen und weitere Interessierte (insb. Anhang B: Konkordanztafel zwischen NHB und anderen Instrumenten).

Dimension	Bundesratskriterien	IDANE-Kriterien	Nachhaltigkeitskriterien für die Wasserwirtschaft	Ergänzung aus Sicht nachhaltige Energieversorgung
	W5 Ein Wirtschaften der öffentlichen Hand, das nicht auf Kosten zukünftiger Generationen erfolgt (zum Beispiel Schulden, vernachlässigte Werterhaltung)	W4 Langfristig tragbare Staatsverschuldung	W5 Ein Wirtschaften der öffentlichen Hand, das nicht auf Kosten zukünftiger Generationen erfolgt (zum Beispiel Schulden, vernachlässigte Werterhaltung), inkl. geringen Koordinationskosten	
<b>Ökologische Verantwortung</b>	U1 Naturräume und Artenvielfalt erhalten	U1 Artenvielfalt U4 Landschaft, Kultur-, Naturraum U8 Boden, Fläche, Fruchtbarkeit	U1 Naturräume und Artenvielfalt im Wasserbereich erhalten (hinsichtlich Restwasser, Schwall/Sunk etc.)	... unter Berücksichtigung der ökologischen Vor- und Nachteile (Umweltbelastungen und Umweltrisiken) anderer Optionen der Energiepolitik
	U2 Den Verbrauch erneuerbarer Ressourcen unter dem Regenerationsniveau beziehungsweise dem natürlichen Anfall halten	U5 Wasser U7 Energie	U2 Ressourcenschonender Wasserverbrauch	
	U3 Den Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen unter dem Entwicklungspotenzial von erneuerbaren Ressourcen halten			
	U4 Die Belastung der natürlichen Umwelt und des Menschen durch Schadstoffe auf ein unbedenkliches Niveau senken	U2 Klima U3 Emissionen U6 Stoffe, Organismen, Abfälle	U3 Schadstoffbelastung der Gewässer begrenzen	
	U5 Die Auswirkungen von Umweltkatastrophen verhindern beziehungsweise reduzieren und Unfallrisiken nur insoweit eingehen, als sie auch beim grösstmöglichen Schadensereignis keine dauerhaften Schäden über eine Generation hinaus verursachen	U9 Minimierung von Umweltrisiken	U4 Schutz vor dem Wasser (Hochwasser)	
<b>Gesellschaftliche Solidarität</b>	G1 Gesundheit und Sicherheit der Menschen in umfassendem Sinn schützen und fördern	G2 Gesundheit, Wohlbefinden, Sicherheit, Rechtssicherheit	G1 Gesundes Trinkwasser (auch U4)	... unter Berücksichtigung der gesellschaftlichen Vor- und Nachteile (insbesondere Risiken und Effekte für künftige Generationen) von anderen Optionen der Energiepolitik
	G2 Bildung und damit Entwicklung sowie Entfaltung und Identität der Einzelnen gewährleisten	G1 Bildung, Lernfähigkeit G4 Identität, Kultur	G2 Wasser als Kulturgut und gesellschaftlichen Wert erhalten	
	G3 Die Kultur sowie die Erhaltung und Entwicklung gesellschaftlicher Werte und Ressourcen im Sinn des Sozialkapitals fördern	G5 Werterhaltung		
	G4 Gleiche Rechte und Rechtssicherheit für alle gewährleisten, insbesondere die Gleichstellung von Frau und Mann, die Gleichberechtigung beziehungsweise den Schutz von Minderheiten sowie die Anerkennung der Menschenrechte	G3 Freiheit, Unabhängigkeit, Individualität G7 Offenheit, Toleranz G9 Chancengleichheit, Gleichstellung, Partizipation	G3 Chancengleichheit und Partizipation sicherstellen	

Dimension	Bundeskriterien	IDANE-Kriterien	Nachhaltigkeitskriterien für die Wasserwirtschaft	Ergänzung aus Sicht nachhaltige Energieversorgung
	G5 Die Solidarität innerhalb und zwischen den Generationen sowie global fördern	G6 Solidarität, Gemeinschaft G8 Soziale Sicherheit, Armutsanteil	G4 Solidarität innerhalb und zwischen den Generationen (sowie global) fördern	

## 8 Anhang B: Kommentierte Literaturliste zum Thema Nachhaltigkeit im Falle der Wassernutzung

Abbildung 8-1: Kurz-Übersicht Literatur zum Thema Nachhaltigkeit im Falle der Wassernutzung, inkl. Kommentare<sup>41</sup>

Autor	Jahr	Titel	Inhalt	Nachhaltigkeit	Ansätze / Kriterien
ARE Bundesamt für Raumentwicklung	2008	Nachhaltigkeitsbeurteilung: Leitfaden für Bundesstellen und weitere Interessierte	Eine Nachhaltigkeitsbeurteilung (NHB) verfolgt das Ziel, Vorhaben des Bundes hinsichtlich der Ziele der Nachhaltigen Entwicklung zu beurteilen und zu optimieren.		Bundesratskriterien
BAFU Bundesamt für Umwelt, BFE Bundesamt für Energie, ARE Bundesamt für Raumentwicklung	2011	Empfehlung zur Erarbeitung kantonalen Schutz- und Nutzungsstrategien im Bereich Kleinwasserkraftwerke	Vollzugshilfe des BAFU, des BFE und des ARE als Aufsichtsbehörden: konkretisiert unbestimmte Rechtsbegriffe von Gesetzen und Verordnungen und soll eine einheitliche Vollzugspraxis fördern	Ziele für Wasserkraft nach EnG vs. Ziele für den Schutz der Gewässer.	Schutzkriterien zur Beurteilung des ökologischen und landschaftlichen Wertes der Gewässer und Nutzungskriterien zur Beurteilung des Nutzungspotenzials
Wasser-Agenda 21 (Autor: Heiko Wehse, BG Ingenieure und Berater AG)	2009	Methodik zur Bewertung und Klassierung der Nutzungseignung von Fließgewässerstrecken	Wie kann mit den Interessenskonflikten umgegangen werden? Wie kann der Ausbau koordiniert werden? Auf welcher Grundlage können die Bewilligungsbehörden (Kantone) entscheiden, welche Gewässer geschützt und welche genutzt werden sollen? Die in diesem Bericht vorgeschlagene Methodik geht diesen Fragen nach. Sie soll helfen, Konflikte um die Wasserkraftnutzung durch eine transparente Darstellung der verschiedenen Interessen zu versachlichen, und die Kantone in der Abwägung der Nutzungs- und Schutzanliegen unterstützen.		Beurteilungskriterien für Fließgewässerstrecken in Bezug auf eine Wasserkraftnutzung

<sup>41</sup> Vgl. das vollständige Literaturverzeichnis am Ende des Berichts.

Autor	Jahr	Titel	Inhalt	Nachhaltigkeit	Ansätze / Kriterien
BG Ingenieure & Berater	2012	Übersicht über kantonale Strategien und Werkzeuge zur Nutzung der Wasserkraft	Übersicht über bestehende und geplante kantonale Werkzeuge und Strategien zur Interessenabwägung zu erstellen. Die Übersicht hatte zum Ziel aufzuzeigen, <ul style="list-style-type: none"> <li>• welche Kantone Werkzeuge und Strategien entwickelt haben und anwenden,</li> <li>• welche Zielsetzung verfolgt wird,</li> <li>• welche Kriterien verwendet werden und</li> <li>• wie die Werkzeuge und Strategien rechtlich verankert sind.</li> </ul>		Übersicht Kriterien zur Beurteilung des Schutzinteresses in den Kantonen BE, FR LU und VS Übersicht über Werkzeuge und Strategien zur Nutzung der Wasserkraft alle Kantone
EBP Ernst Basler + Partner	2007	Wasserwirtschaft Schweiz 2025. Herausforderungen und Handlungsmöglichkeiten	Beitrag zur Diskussion der Herausforderungen und künftigen Ausrichtung der Wasserwirtschaft	Langfristig gültige Leitsätze zur schweizerischen Wasserwirtschaft: Die auf die Bundesverfassung abgestützten Leitsätzen einer nachhaltigen Entwicklung. Drei-Kreise-Modell der nachhaltigen Entwicklung Art. 73 BV (Nachhaltigkeit)	Für die weitere Konkretisierung des Grundsatzes kann auf das Indikatorensystem zum Monitoring der Nachhaltigen Entwicklung der Schweiz (MONET) zurückgegriffen werden. Insgesamt 45 Postulate
EBP Ernst Basler + Partner, Interface Politikstudien	2010	Institutionelle Modelle für die Wasserwirtschaft Schweiz	Erarbeitung von Gestaltungsvorschlägen, wie die Schweizer Wasserwirtschaft institutionell-organisatorisch für die zukünftigen Herausforderungen fit zu machen ist.		Kriterien der VOB

Autor	Jahr	Titel	Inhalt	Nachhaltigkeit	Ansätze / Kriterien
IHA International Hydropower Association	2010	Hydropower Sustainability Assessment Protocol	The Hydropower Sustainability Assessment Protocol is a sustainability assessment framework for hydropower development and operation. It enables the production of a sustainability profile for a project through the assessment of performance within important sustainability topics. The principles underlying this Hydropower Sustainability Assessment Protocol, combined with results of a Protocol assessment, provide an important framework for considering questions about the sustainability of any particular hydropower project.	Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustainable development embodies reducing poverty, respecting human rights, changing unsustainable patterns of production and consumption, long-term economic viability, protecting and managing the natural resource base, and responsible environmental management.</li> <li>• Sustainable development calls for considering synergies and trade-offs amongst economic, social and environmental values. This balance should be achieved and ensured in a transparent and accountable manner, taking advantage of expanding knowledge, multiple perspectives, and innovation.</li> <li>• Social responsibility, transparency, and accountability are core sustainability principles.</li> <li>• Hydropower, developed and managed sustainably, can provide national, regional, and local benefits, and has the potential to play an important role in enabling communities to meet sustainable development objectives.</li> </ul>	Kriterien zur Beurteilung der Nachhaltigkeit von Wasserkraft-Projekten. Vier Bereiche: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Environmental Perspective</li> <li>- Social Perspective</li> <li>- Technical Perspective</li> <li>- Economic/Financial Perspective</li> </ul>

Autor	Jahr	Titel	Inhalt	Nachhaltigkeit	Ansätze / Kriterien
Lienert, Judit, Scholten, Lisa, Egger, Christoph, Maurer Max	2013	Structured decision making for sustainable water infrastructure planning under four future scenarios	Es werden Entscheidungshilfen entwickelt, um die langfristige Planung für Infrastrukturen der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung zu verbessern. Ein Gleichgewicht der ökonomischen Kosten, ökologischen Aspekte und sozialen Wertvorstellungen wird angestrebt. Besonders berücksichtigt wird, dass in vielen Gemeinden genaue Daten zu den Infrastrukturen fehlen und dass zukünftige Entwicklungen nicht mit Sicherheit vorausgesagt werden können. Mit einer mehrschichtigen Entscheidungsanalyse werden die subjektiven Präferenzen verschiedener Entscheidungsträger miteinbezogen. Die Entscheidungshilfen werden in mehreren Gemeinden gemeinsam mit den Praxispartnern entwickelt und validiert.	Identifikation wichtiger Ziele für die Planung von Wasserinfrastrukturen. Dabei werden alle drei Dimensionen der Nachhaltigkeit miteinbezogen.	Mehrschichtigen Entscheidungsanalyse Zielhierarchie für Entscheidungen betreffend Wasserinfrastrukturen (Wasserver- und Entsorgung). Die Gewichtung der Ziele wurde zusammen mit den relevanten Stakeholdern vorgenommen (Interviews) und sollte von Fall zu Fall separat vorgenommen werden. Vorschlag für nationale Ebene: Breite, generalisierte Zielhierarchie mit Kriterien für Messbarmachung, welche dann den Kantonen zur Anwendung empfohlen wird.

Autor	Jahr	Titel	Inhalt	Nachhaltigkeit	Ansätze / Kriterien
Platform Water Management in the Alps	2011	Alpine Signals Focus 1: Common Guidelines for the Use of Small Hydropower in the Alpine Region	Common guidelines on the use of small hydro-power including good practice examples.	"To strike a balance between an increase of hydro-power generation and environmental protection, a transparent weighing of the interests based on sustainability criteria has to be carried out". In accordance with the principles of sustainable development, resources should be managed in a holistic way, coordinating and integrating environmental, economic and social aspects.	<p>Comparison of the ecological and landscape value on the one hand with the hydro-electrical potential on the other hand.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Criteria for the evaluation of the theoretical hydroelectric potential</li> <li>2. Criteria assessing the ecological &amp; landscape value: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classification of the ecological status: Hydrologic regime, Morphology, Biology (add. Chemical water quality, Thermal regime, Bedload)</li> <li>- Type of water body: Rarity of the water body type, Sensibility of the water body type, Rarity of the high status class within the water body type</li> <li>- Importance as habitat: Rare / protected habitats, Importance for protected species, Rich species spectrum / diversity (add. longitudinal connectivity, transversal connectivity, Fish waters)</li> <li>- Landscape value: Protected areas, Recreation value, Beauty, Importance for the whole river system</li> </ul> </li> <li>3. Installation- and site-specific criteria</li> <li>4. Further socio-economic criteria: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conflicts with other water users</li> <li>- Conformity with local spatial planning</li> <li>- Necessity of further infrastructure for construction and operation</li> <li>- Effect on tourism</li> <li>- Regional economic effects</li> <li>- Self supply necessity</li> <li>- Relevant certifications</li> </ul> </li> </ol>

Autor	Jahr	Titel	Inhalt	Nachhaltigkeit	Ansätze / Kriterien
Scheuchzer Patrick, Walter Felix, Truffer Bernhard et al.	2012	Auf dem Weg zu einer integrierten Wasserwirtschaft. Synthese zum Projekt IWAGO – Integrated Water Governance with Adaptive Capacity in Switzerland.	Die zentralen Forschungsfragen des Projekts sind: 1. Wie arbeiten die Akteure, Sektoren und Institutionen bzw. Organisationen zusammen, die in der Schweiz mit Wasser zu tun haben, und wie kann diese Zusammenarbeit mit dem Ziel einer nachhaltigen Wasserwirtschaft verbessert werden? 2. Wie kann der Übergang zu einer solchermassen besser integrierten und anpassungsfähigen Wasserwirtschaft in der Schweiz erfolgen?	Zielsystem für integrierte Wasser-Governance auf der Basis bestehender Nachhaltigkeits-Zielsystemen Ziele der Bundesverfassung: • Der Zweckartikel (BV Art. 2, Abs. 2) gibt die nachhaltige Entwicklung als ein übergeordnetes Ziel der Schweizerischen Eidgenossenschaft und damit auch der Schweizer Wasserwirtschaft vor. • Der Nachhaltigkeitsartikel (BV Art. 73) definiert, über welche Dimensionen (räumlich; zeitlich; inhaltlich) die nachhaltige Entwicklung erreicht werden soll. • Der Wasserartikel (BV Art. 76, Abs. 1) schliesslich konkretisiert den Nachhaltigkeitsgedanken für den Wasserbereich.	Nachhaltigkeitskriterien für die Wasserwirtschaft: Für die Wasserwirtschaft angepasste Synopse der Bundesratskriterien zur Nachhaltigkeit mit den IDA-NE-Kriterien.
VSH Verband Schweizer Hartsteinbrüche (Hrsg.)	2011	Suche von Alternativstandorten für Hartsteinbrüche ausserhalb der BLN-Gebiete.	Konflikte zwischen dem Anliegen des Landschaftsschutzes und der Versorgung mit Hartsteinen langfristig zu lösen Verbindliche Urteilsgrundlage für zukünftige Konzessionsanträge im Rahmen der im nationalen Interesse stehenden Rohstoffsicherung Verwendung finden		

## 9 Anhang C: Auszug aus Bericht Nachhaltigkeit: Kriterien und Indikatoren für den Energiebereich

Quelle: Ecoplan, Faktor Consulting + Management (2001), Nachhaltigkeit: Kriterien und Indikatoren für den Energiebereich.

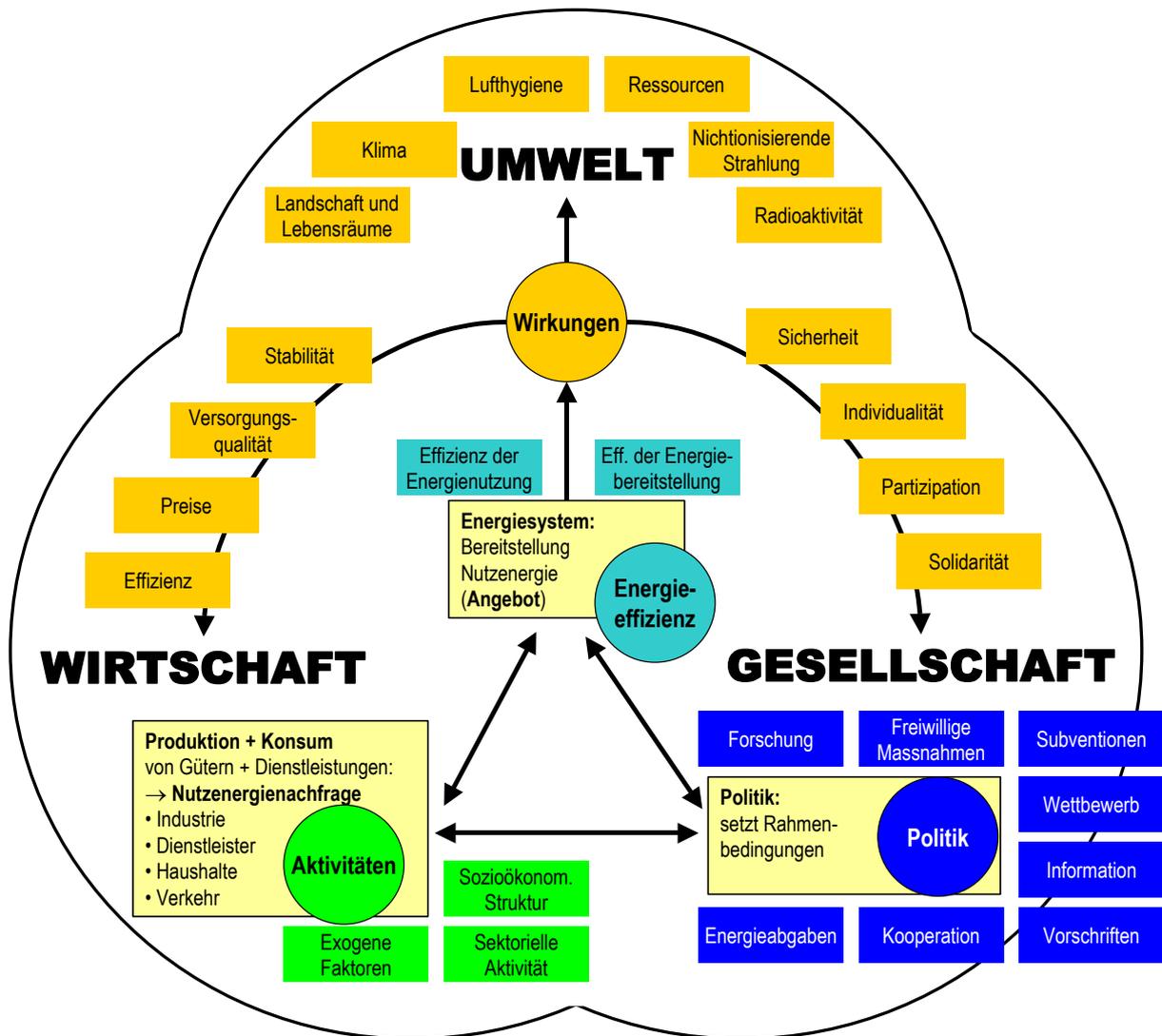
Das Indikatorenset soll die aus Sicht der Nachhaltigkeit zentralen Aspekte des Energiesystems beschreiben. Ziel der Arbeit ist somit nicht die Abbildung komplexer Kausalketten, sondern vielmehr die Auflösung derselben anhand einer beschränkten Anzahl von Indikatoren. Diese sollen der Politik im Sinne eines „Frühwarnsystems“ aufzeigen, wie sich das Energiesystem im Zeitverlauf bezüglich ausgewählter Nachhaltigkeitskriterien entwickelt.

Wir unterscheiden vier Typen von Indikatoren (vgl. Abbildung 9-1):

- **Wirkungsindikatoren** bezeichnen die Wirkungen des Energiebereichs auf Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft. Dazu zählen wir auch Größen wie die Quantität und Qualität des Energieangebots, d.h. die zentrale Wirkung „Befriedigung der Nachfrage nach Nutzenergie bzw. Energiedienstleistungen“.
- **Aktivitätsindikatoren** beschreiben die Produktion und den Konsum von Gütern und Dienstleistungen in den vier klassischen Verbrauchergruppen Industrie, Dienstleistung, Haushalte und Verkehr. Deren Aktivitätsniveau ist die zentrale Triebkraft der Nachfrage nach Nutzenergie.
- **Energieeffizienzindikatoren** bezeichnen die technisch-energetische Effizienz der Energiegewinnung, -umwandlung und -nutzung.
- **Politikindikatoren** bilden die Reaktionen ab, mit denen die Energiepolitik auf die nachhaltige Gestaltung des Energiebereichs hinwirkt. Meist wollen diese Reaktionen Einstellungs- und vor allem Verhaltensänderungen bewirken, die ihrerseits den Zustand des Systems verbessern sollen (z.B. Ökologische Steuerreform).

Analog zu früheren Arbeiten verfolgen wir ein zweistufiges Vorgehen: Im ersten Schritt werden die Kriterien für die Nachhaltigkeit des Energiesystems hergeleitet. Im zweiten Schritt werden Indikatoren gesucht, welche diese Kriterien optimal abbilden. Die Herleitung der Kriterien erfolgt – in einem teilweise iterativen Verfahren – sowohl *bottom-up* aufgrund der Analyse bestehender Indikatorensysteme wie auch *top-down* aus den allgemeineren Definitionen und Handlungsregeln für Nachhaltigkeit.

Abbildung 9-1: Darstellung der verwendeten Indikatortypen (Wirkungen, Aktivitäten, Energieeffizienz und Politik). Für jeden Indikatortyp werden Nachhaltigkeitskriterien vorgeschlagen.



Die Wirkungen des Schweizer Energiesystems reichen deutlich über die Landesgrenzen hinaus. Das Indikatorensystem wird wie folgt abgegrenzt:

- **Energiestatistisches Erfassungsprinzip:** Aufgrund der Datenlage sollen die Nachhaltigkeitsindikatoren grundsätzlich auf dem Territorialprinzip aufbauen. Das heisst, dass z.B. der gesamte Energieverbrauch und die resultierenden Umweltwirkungen in der Schweiz erfasst werden, unabhängig davon, ob sie durch die Schweizer Wohnbevölkerung oder durch Ausländer (z.B. Transitverkehr) verursacht werden. Im Sinne des Verursacherprinzips sollen ausgewählte Elemente zusätzlich berücksichtigt werden, namentlich die grauen Umweltwirkungen im Ausland (siehe unten) sowie die mit den weltweiten Flugreisen der Schweizer Bevölkerung verbundene, energiebedingte Umweltbelastung.

- **Graue Energie und graue Umweltwirkungen:** Die Bereitstellung importierter Energieträger und energieintensiver Güter ist mit Energieverbrauch und Umweltbelastungen im Ausland verbunden. Das Indikatorensystem soll diese „grauen“ Umweltwirkungen weitgehend abbilden und so dem Verursacherprinzip Rechnung tragen.
- **Graue wirtschaftliche und soziale Wirkungen:** Analog zu den grauen Umweltwirkungen verursacht der Schweizer Energiebereich auch wirtschaftliche und soziale Wirkungen im Ausland, welche aus Sicht der Nachhaltigkeit teils erwünscht, teils aber auch unerwünscht sind. Beispiele sind die Innovations- und Beschäftigungseffekte des Energiehandels sowie Menschenrechtsprobleme und Umweltexternalitäten bei der Förderung von Energierohstoffen. Aufgrund der mangelhaften Datenlage werden diese Aspekte durch das Indikatorensystem nicht erfasst.

Für die Übersicht der total 27 Kriterien und 60 Indikatoren (10 Umwelt, 10 Wirtschaft, 6 Gesellschaft, 16 Aktivitäts- und 10 Energieeffizienz-Indikatoren sowie 8 Politikindikatoren) welche vorgeschlagen werden, verweisen wir auf die Studie (siehe Quellenangabe oben).

**Wirkungsindikatoren Umwelt:** Diese Indikatoren beschreiben die Entwicklung des Energiebereichs in Bezug auf seine wichtigsten Umweltprobleme. Bei den Verbrauchs- und Emissionsindikatoren sollen die „grauen“, im Ausland anfallenden Anteile separat ausgewiesen werden.

**Wirkungsindikatoren Wirtschaft:** In diesem Bereich wurden die Kriterien und Indikatoren mangels anderer Grundlagen neu aus dem Oberziel „effiziente Befriedigung der Bedürfnisse“ hergeleitet. Die Bedürfnisbefriedigung wird dabei mit der Versorgungsqualität und den Preisen gemessen, während die Effizienz, die Innovation und die Stabilität primär dem gesamtwirtschaftlichen Effizienzziel dienen. Kriterien, die sektoriell (d.h. für die Energiesektor) kein Ziel sein können und daher keinen Sinn machen, wie z.B. „Zahl der Beschäftigten“, wurden weggelassen.

**Wirkungsindikatoren Gesellschaft:** Auch hier gehen wir vom Oberziel aus, hier von Gerechtigkeit und Solidarität, fügen aber Kriterien wie Partizipation, Individualität und Sicherheit ein. Diese Kriterien sind noch mehr als im Bereich Wirtschaft stark von gesellschaftlich-politischen Wertvorstellungen abhängig. Wir beschränken uns wiederum auf Kriterien, die sektorspezifisch Sinn machen (wie z.B. regionale Preissolidarität), und lassen allgemeine Kriterien (wie z.B. Ausgleich zwischen Einkommensgruppen) weg.

**Aktivitätsindikatoren:** Diese Indikatoren illustrieren, zusammen mit den Indikatoren zur Energieeffizienz, die Bestimmungsgründe der Energieverbrauchsentwicklung. Die Aktivitätsindikatoren beschreiben das Niveau von Produktion und Konsum in den vier Verbrauchergruppen Haushalte, Dienstleistungen, Industrie und Verkehr. Die Indikatoren beziehen sich auf ausgewählte Verbrauchskomponenten, welche massgeblich für die Verbrauchsentwicklung mitverantwortlich sind. Zudem illustrieren sie exogene Faktoren (z.B. klimatische Bedin-

gungen) und ausgewählte sozioökonomische Strukturaspekte (z.B. Personenwagenbestand), welche die Aktivitätsniveaus in den Verbrauchergruppen beeinflussen.

**Energieeffizienzindikatoren:** Diese Indikatoren bilden die Effizienz der Bereitstellung und Nutzung von Endenergie ab. Wegen der Vielfalt der Energieanwendungen ist eine Beschränkung auf ausgewählte Kenngrößen erforderlich. Diese sollen möglichst auf die oben ausgewählten Aktivitätsindikatoren abgestimmt werden und den Endenergiebedarf pro Aktivität beschreiben. Auf Indikatoren zur Effizienz der Umwandlung von End- in Nutzenergie wird wegen der mangelnden Erfassbarkeit verzichtet.

Die Aktivitäts- und Effizienzindikatoren sollen auf den Energieverbrauchsmodellen des BFE für die vier Verbrauchergruppen aufbauen. Die Struktur dieser Modelle und die umfangreichen Vorarbeiten dazu konnten im Rahmen der vorliegenden Studie nicht genügend berücksichtigt werden. Die aufgelisteten Aktivitäts- und Energieeffizienzindikatoren sind deshalb als provisorische Vorschläge zu betrachten. Ihre Eignung sollte mit den betreffenden Instituten vertieft diskutiert werden, insbesondere bezüglich Aussagekraft und Erhebungsaufwand.

**Politikindikatoren:** Ausgehend von den oben ermittelten Wirkungszielen sowie den aktuellen Zielen der Energiepolitik haben wir die wichtigsten Typen von Massnahmen eruiert. Diese werden je mit einem Indikator charakterisiert. Sie stellen grobe Kenngrößen für die Intensität der politischen Aktivitäten dar, können aber kein Ersatz sein für vertiefte Evaluationen der Wirkung bestimmter Massnahmen.

## 10 Anhang D: Leitsätze für den Ausbau der Wasserkraft

Ausgehend vom Zielsystem für den Ausbau der Wasserkraft, den wichtigsten relevanten Bestimmungen der Bundesverfassung und den Überlegungen in den vorangehenden Abschnitten sollten für einen auf Nachhaltigkeit ausgerichteten zukünftigen Ausbau der Wasserkraft die folgenden Leitsätze gelten (Vorschlag provisorisch):<sup>42</sup>

**L1 Massnahmen zur Steigerung der Stromproduktion aus Wasserkraft sind der Nachhaltigkeit verpflichtet:** Sie richten sich nach der wirtschaftlichen Effizienz und der Umweltverträglichkeit. D.h. Priorität haben diejenigen Massnahmen mit den tiefsten Kosten und geringsten Umweltauswirkungen pro zusätzlicher Stromertrag („Grundsatz: Hoher Stromertrag zu tiefen Kosten – kleinstmögliche Beeinträchtigung“) sowie möglichst positiven Auswirkungen auf die Gesellschaft. Für Sanierungs- und Ausbaumassnahmen sollte eine integrative Beurteilung auf Einzugsgebietsebene angewendet werden. Daraus ergibt sich für den Ausbau der Stromproduktion aus Wasserkraft tendenziell – aber längst nicht in allen Fällen – folgende Prioritätenreihenfolge:<sup>43</sup>

1. Sanierung bestehender Wasserkraftwerke: Ausrüstungsersatz und andere Effizienzsteigerungen an bestehenden Kraftwerken (Optimierung / Modernisierung)
2. Erweiterung und Umbau bestehender grosser Anlagen
3. Neubau von Anlagen in bereits genutzten und ökologisch unproblematischen Gebieten
4. Neubau von grösseren Kraftwerken in übrigen Gebieten

**L2 Der Ausbau der Wasserkraft berücksichtigt die Aufgabenteilung zwischen Bund, Kantonen und Gemeinden:** Dabei wird ausgehend vom Subsidiaritätsprinzip sowohl die kantonale Hoheit über die Wasservorkommen (Art. 76 Abs. 4 BV) und die Interessen der „Wasserkantone“ (Art. 76, Abs. 6 BV) wie auch die Bundeskompetenz zur Festlegung von Grundsätzen und Vorschriften zur Wassernutzung (Art. 76, Abs. 1 bis 3 BV) und in der Energiepolitik (Art. 89, insb. zu den erneuerbaren Energien in Abs. 2 BV) beachtet. Die für die Zukunft festzulegende Aufgabenteilung bei der Ausbauplanung richtet sich danach, wie diese Aufgabe am wirkungsvollsten gelöst werden kann.

**L3 Die Planung für den Ausbau der Wasserkraft berücksichtigt die Interessen unterschiedlicher Nutzungen und des Schutzes von Gewässern und Ökosystemen:**

- Interessen der Energiepolitik: Ausreichende, breit gefächerte, sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Energieversorgung sowie einen sparsamen und rationellen

---

<sup>42</sup> U.a. aufbauend auf BAFU (2012), Umgang mit lokaler Wasserknappheit in der Schweiz, S. 49.

<sup>43</sup> Auch die Europäische Kommission betont in ihrem neusten Bericht über die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie den höheren Stellenwert der Sanierung und Erweiterung vorhandener Wasserkraftanlagen im Vergleich zur Errichtung neuer Anlagen (Europäische Kommission (2012), Bericht der Kommission an das europäische Parlament und den Rat über die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG), S. 14). Im Bericht wird weiter festgehalten, dass die Auswahl der optimalen Standorte für Sanierungs- und Ausbaumassnahmen im Hinblick auf Stromproduktion und geringstmögliche Umweltbelastung auf der Grundlage einer strategischen Beurteilung auf Einzugsgebietsebene erfolgen sollte.

Energieverbrauch (Art. 89 Abs. 1 BV), insbesondere Beitrag zur Stärkung der Wasserkraft im Hinblick auf den Ausstieg aus der Kernenergie

- Wirtschaftliche Interessen: Nutzen des Wassers optimieren, effiziente Produktion und Erhaltung von Wasserinfrastrukturen, Effizienz und Innovationskraft verbessern, primär Marktmechanismen wirken lassen, Wirtschaften der öffentlichen Hand nicht auf Kosten zukünftiger Generationen
- Lokal-regionale Interessen: Angemessener Ausgleich regionaler Unterschiede bezüglich Nutzen und Lasten
- Schutzinteressen: Gewässerökologie, Biodiversität, Landschaftsbild / Veränderung naturnaher Landschaften, Trockenlegung / Restwasser, Tourismus / Erholung / Freizeit, Vorsorgeprinzip. Unerschlossene Gebiete werden im Gegenzug zu neuen Nutzungen verschont und verbindlich geschützt.
- Dimension Gesellschaft: Gesundes Trinkwasser, Wasser als Kulturgut und gesellschaftlicher Wert, Chancengleichheit und Partizipation, Solidarität innerhalb und zwischen den Generationen

**L4 Der Ausbau der Wasserkraft orientiert sich am Verursacherprinzip:** Die Verursacher von Massnahmen und negativen Auswirkungen tragen die Kosten dafür (Art. 2 USG, Art. 3a GSchG).

**L5 Die Planung für den Ausbau der Wasserkraft beachtet die Verhältnismässigkeit:** „Ausbau nur sofern und wenn nötig“, gestützt auf Kosten-Nutzen-Überlegungen und mit Rücksicht auf Konflikte.

## 11 Anhang E: Erarbeitung der Q-H-Grafiken für die kantonalen Ausbaupotenzialpläne

*Bei den nachfolgenden Ausführungen handelt es sich um einen Auszug einer Evaluation des hydroelektrischen Potenzials eines Kantons, erstellt von BG (2009).<sup>44</sup>*

### 11.1 Weitergehende Ausführungen zu Kapitel 5.3.2 – Potenzialanalysen und Variantenskizzen

#### a) Potenzialanalysen pro Einzugsgebiet

Die Potenzialanalysen pro Einzugsgebiet haben zum Ziel, einen einheitlichen und systematischen Überblick über die genutzten und ungenutzten Wasserkraftpotenziale jedes einzelnen Kantons zu erhalten.

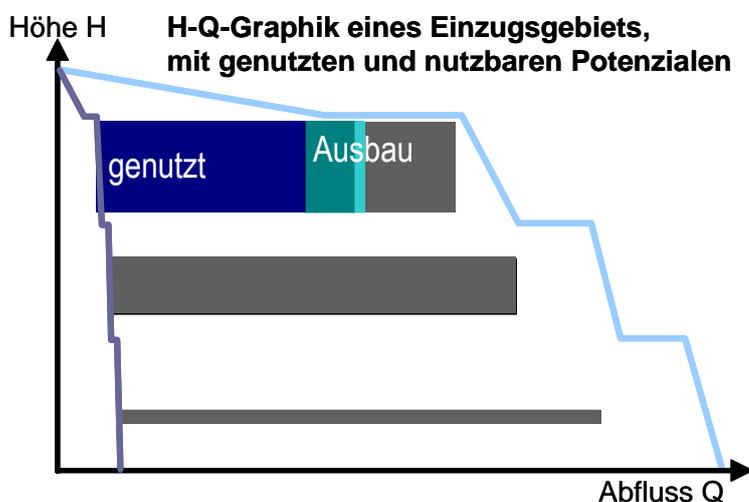
Sofern dieser Überblick in einem Kanton bereits besteht, können diese Grundlagen verwendet werden. Gebiete mit geringem Potenzial (z.B. mit sehr wenig Wasser und/oder wenig Gefälle) oder ökologische Ausschlussgebiete müssen nicht analysiert werden.

Es wird zunächst ohne Berücksichtigung von weiteren (z.B. ökologischen) Kriterien die potenziell produzierbare Strommenge (MWh/a) anhand von H-Q-Grafiken (vgl. Abbildung 11-1) bestimmt. Dazu werden ungenutzte Standorte, bestehende Kraftwerke, Optimierungen bestehender Kraftwerke, Projekte und Projektideen berücksichtigt. Diese Analyse kann aufgrund bestehender Studien (z.B. von Kraftwerksbetreibern) oder mit kleineren Studien pro Einzugsgebiet durchgeführt werden. Ferner gilt es für die Potenzialanalysen auch die Wassernutzungsbedürfnisse ausserhalb der Wasserkraftnutzung im Einzugsgebiet miteinzubeziehen (z.B. Wassernutzungsrechte der Landwirtschaft, Grundwassererhaltung, touristische Nutzungen wie bspw. Wasserfälle, Dotierungen etc.)

---

<sup>44</sup> Vgl. BG (2009), Evaluation du potentiel hydroélectrique du Canton de Neuchâtel - 1ère partie - Rapport technique.

**Abbildung 11-1: Schematische Darstellung der genutzten und potenziell nutzbaren hydroelektrischen Potenziale in einem Einzugsgebiet**  
Die Fläche der farbigen Rechtecke entspricht der potenziellen Stromproduktion.



## b) Variantenskizzen pro Einzugsgebiet

### Ziel

Mit Variantenskizzen pro Einzugsgebiet erhält man eine erste, grobe Übersicht über die Potenziale in den betrachteten Einzugsgebieten, unter Einbezug der Kriterien der nachhaltigen Entwicklung: Umweltverträglichkeit, Wirtschaftlichkeit (und allenfalls gesellschaftliche Akzeptanz). Die Flughöhe dieser Betrachtung bleibt hoch, es handelt sich noch nicht um ausgearbeitete Projekte.

Ferner gilt es zudem auch die bereits bestehenden Anlagen zu betrachten. Da in der Schweiz in den nächsten Jahren mehrere Konzessionen ablaufen werden, sind Neukonzessionierungen ein zentrales Thema für den Ausbau der Wasserkraftnutzung. Beispielsweise könnten im Zuge der Konzessionserneuerung die bestehenden Kraftwerke optimiert werden. Aus diesem Grund ist den bestehenden Anlagen entsprechend Rechnung zu tragen.

### Vorgehen

Die Ergebnisse der Potenzialanalysen (die H-Q-Grafiken mit genutzten und nutzbaren Potenzialen, vgl. Abbildung 11-1) werden pro Einzugsgebiet mit weiteren grob abgeschätzten ökologischen und ökonomischen Kriterien verbunden, um erste Prioritäten aufzeigen zu können.

Hierfür werden die potenziellen Standorte durch eine grobe Einteilung in Kategorien klassiert. Dies entweder durch Expertengutachten oder weitere Abklärungen wie z.B.

- Überlagerung der potenziellen Standorte im GIS mit den Schutzgebieten aus der Karte der Schutzinteressen
- Einfache Wirtschaftlichkeitsüberlegungen, z.B. Berechnung der minimalen Länge der Leitung zwischen Fassung und Zentrale

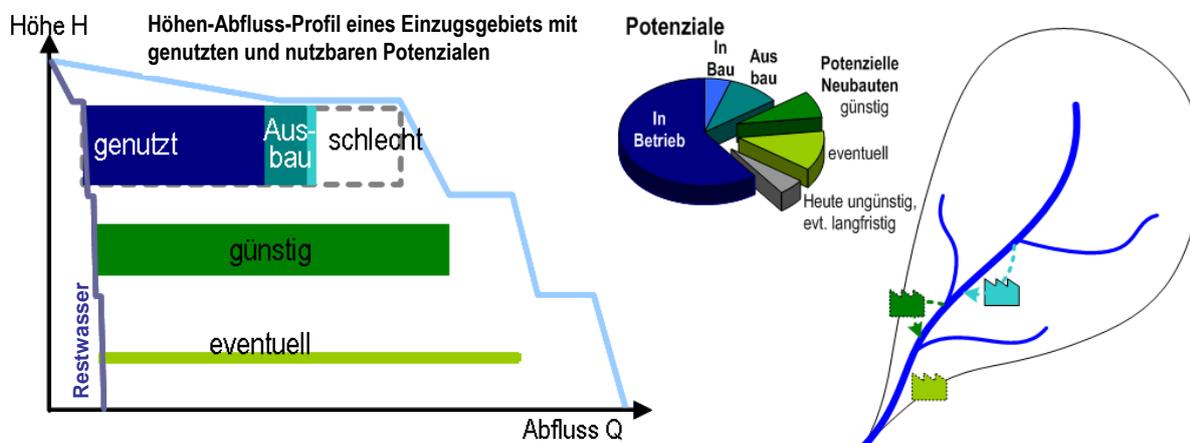
Der Kanton entscheidet, ob er hierfür eine detaillierte Methodik erarbeiten möchte, oder ob ihm Expertenmeinungen genügen.

Bestehende Abklärungen, insbesondere Studien und Projektideen von Betreibern, sollen selbstverständlich genutzt werden. Es steht den Kantonen frei, in welcher Form sie die Betreiber einbeziehen wollen. Denkbar sind auch Studienaufträge oder Ideen-Ausschreibungen.

### Ergebnisse

Als Ergebnisse liegen ergänzte H-Q-Grafiken von Einzugsgebieten mit grober Klassierung der potenziellen Standorte nach Wirtschaftlichkeit und ökologischen Auswirkungen vor (In Bau, Ausbau, Potenzielle Neubauten günstig / eventuell / ungünstig bzw. evtl. erst langfristig günstig) (vgl. Abbildung 11-2).

**Abbildung 11-2: Schematische Darstellung der genutzten und potenziell nutzbaren hydroelektrischen Potenziale in einem Einzugsgebiet: H-Q-Grafik, Kuchendiagramm, Karte (die Fläche der farbigen Rechtecke entspricht der potenziellen Stromproduktion)**



#### Erläuterungen:

- Vertikal ist die Höhe H eingetragen, horizontal die Abflussmenge Q in einem Einzugsgebiet.
- Ein horizontaler Balken zeigt ein bestehendes oder potenzielles Kraftwerk, das einen Teil des Gefälles (vertikale Ausdehnung) und einen Teil der Abflussmenge (horizontale Ausdehnung) nutzt. Das nicht genutzte Restwasser ist links eingetragen.
- Die Potenziale gemäss H-Q-Diagramm können nach ihrer Eignung auch als Kuchendiagramm und zudem auf einer Karte eingezeichnet werden. Die Farbgebung (zum Beispiel dunkelgrün für günstige Potenziale) ist in allen drei Teildarstellungen gleich gewählt.
- Siehe Anhang E für genauere Erläuterungen.

### **Darstellung nach Wirtschaftlichkeit und ökologischen Auswirkungen**

Im Prinzip soll jede Variantenskizze eine grobe Aussage über Wirtschaftlichkeit und ökologische Auswirkungen geben, natürlich mit einer relativ grossen Unsicherheitsmarge. Wenn man dies anhand der Matrix in Abbildung 5-1 darstellt, zeigen sich oben rechts die Variantenskizzen, die wirtschaftlich und ökologisch gut abschneiden (siehe Abschnitt 5.1.2).

### **Nutzen derartiger Potenzialabschätzungen**

- Es werden zusammenfassende Schätzungen des kantonalen Ausbaupotenzials dargestellt. Diese sind präziser als eine einfache Summe der Linienpotenziale.<sup>45</sup>
- Der Kanton erhält eine Übersicht (hohe Flughöhe) über gute Potenziale und optimale Nutzungen. Zusammengefügt ergeben die kantonalen Übersichten einen gesamtschweizerischen Überblick über die Potenziale und Nutzungen, welcher für eine grossflächigere Abwägung zwischen Schutz und Nutzung verwendet werden kann.
- Dadurch kann der Kanton eingehende Projektgesuche in den Gesamtkontext des Einzugsgebiets sowie des ganzen Kantons einordnen (Abschätzung der Wichtigkeit und Qualität eines Projekts). Er hat Grundlagen, um nicht optimale Projekte zu diskutieren und Verbesserungen einzufordern. Zu berücksichtigen ist aber, dass die im Rahmen eines Projektes erarbeiteten Grundlagen viel präziser als die Daten des Kantons sind.

## **11.2 Elaboration des graphiques Q-H**

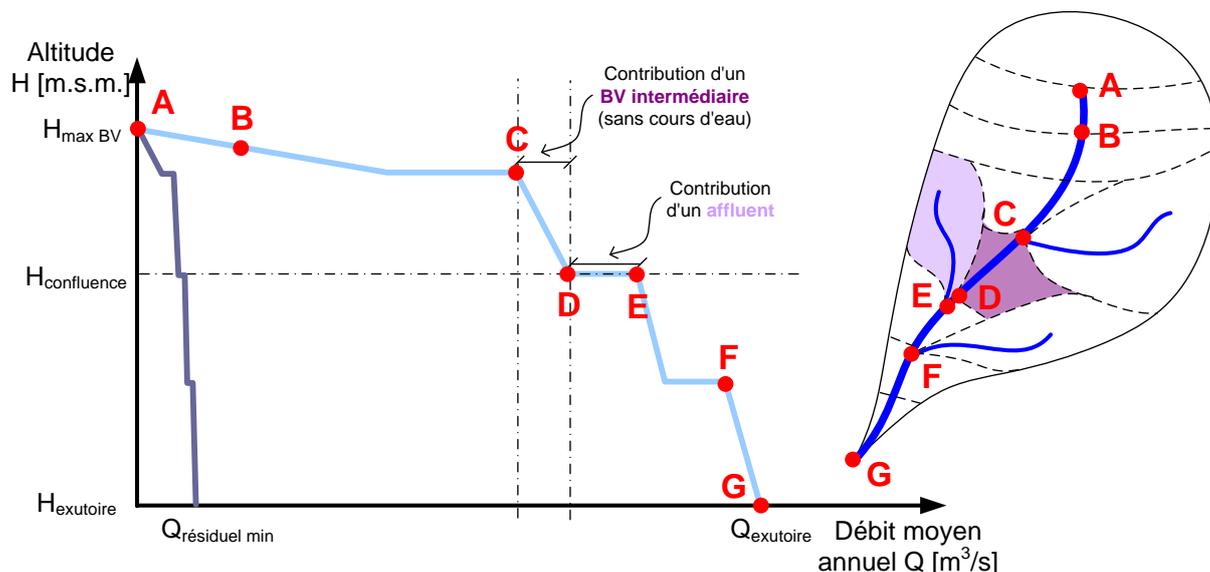
### **a) Principe des graphiques Q-H**

Afin de pouvoir présenter de manière visuelle le potentiel hydroélectrique et de pouvoir ainsi faire des comparaisons, une présentation sous forme de graphique Q-H est proposée. Cette méthodologie a été développée spécifiquement par BG.

---

<sup>45</sup> Das Linienpotenzial wird durch Multiplikation von Abfluss und Höhenunterschied berechnet. Es stellt die auf den einzelnen Gewässerabschnitten vorhandene Energie dar. Es ist eine theoretische Zahl, die nicht aussagt, ob oder welcher Teil dieser Energie tatsächlich nutzbar ist.

**Figure 1: Principe de construction des schémas Q-H avec exemple d'un bassin versant fictif**



Le débit figure en abscisse, et l'altitude en ordonnée. Le trait bleu clair représente le débit moyen annuel en fonction de l'altitude. L'altitude supérieure est celle de la source. Ensuite, le débit augmente selon l'augmentation de la surface de bassin versant contributive (cf. schéma bassin versant) : soit progressivement par les apports des bassins versants intermédiaires (sans cours d'eau), soit ponctuellement par l'apport d'un affluent.

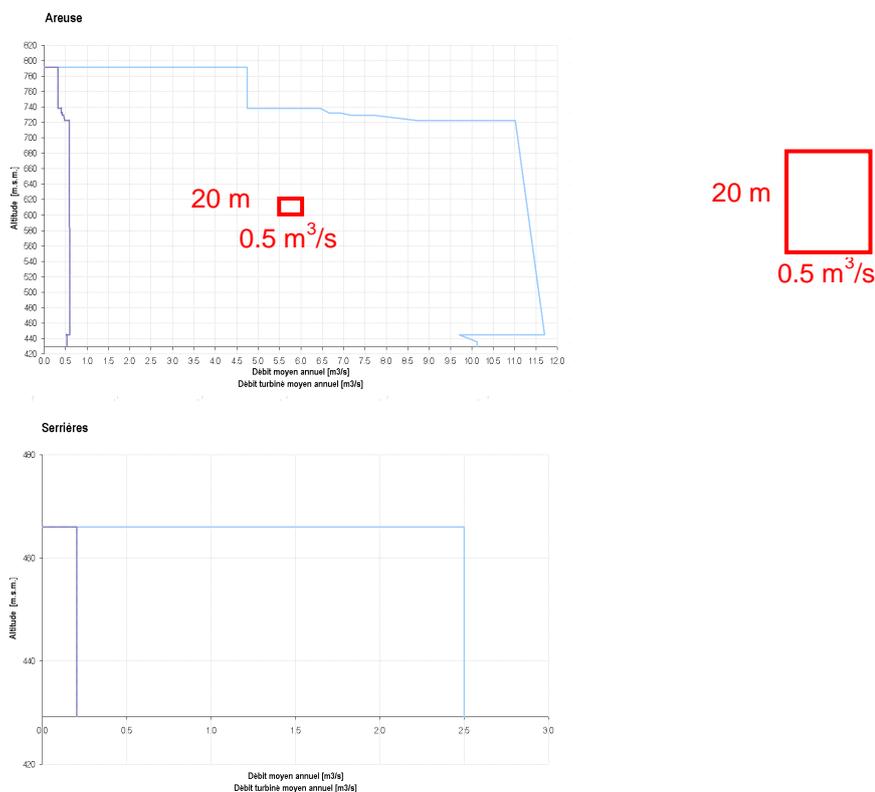
Le débit résiduel minimal, calculé à partir du débit moyen annuel selon les formules §11.4, est également représenté.

L'avantage de cette représentation est que le potentiel est alors directement représenté, sous la forme de la surface de rectangles  $Q \times \Delta H$ . En effet la production dépend directement de ces 2 facteurs.

Les graphiques Q-H pour les différents cours d'eau sont toujours représentés avec le même quadrillage de fond, correspondant à une maille de  $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$  pour l'axe des abscisses, et  $20 \text{ m}$  pour l'axe des ordonnées. L'échelle du graphique peut varier grandement, par exemple entre un grand cours d'eau et un petit. Par contre ce quadrillage permet de conserver une vision d'échelle entre les différents graphiques, le "potentiel" d'une maille étant toujours similaire (cf. figure ci-dessous).

Les graphiques Q-H complets (avec aménagements existants et potentiels) sont présentés par cours d'eau.

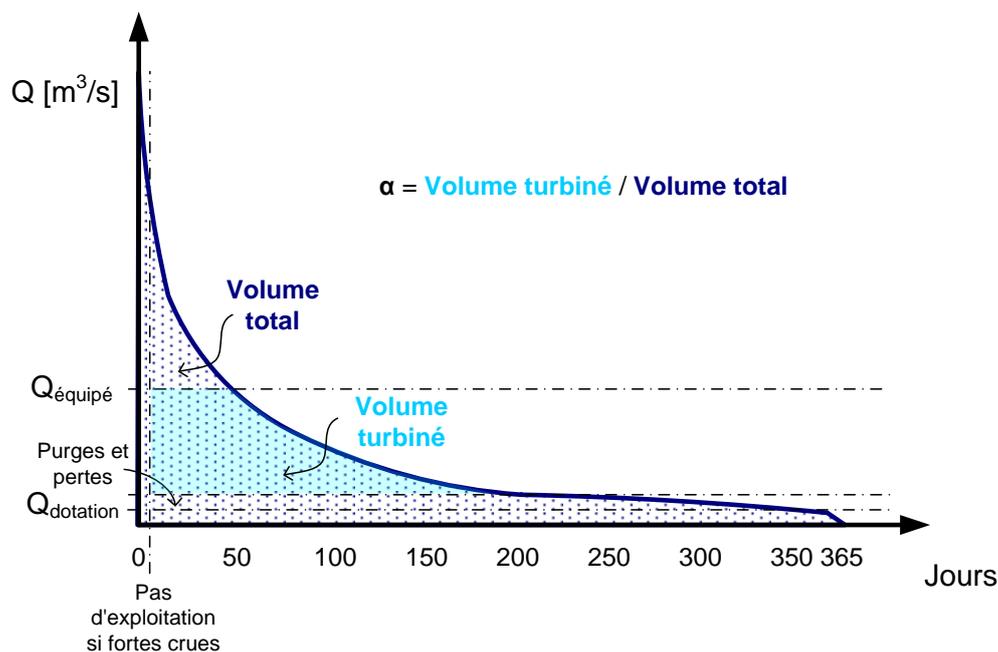
**Figure 2: Notion d'échelle par conservation du même maillage, exemple d'un grand et d'un petit cours d'eau**



## b) Représentation des aménagements existants

Les caractéristiques nécessaires pour représenter chaque aménagement sur le graphique Q-H et calculer sa production sont:

- Chute nette  $\Delta H$
- Rendement général  $kG_{act}$  de l'aménagement (conduite forcée, turbine et alternateur)
- Débit moyen annuel  $Q_{moy}$
- % turbiné  $\alpha_{act}$ . Ce coefficient (cf. figure ci-dessous) exprime le rapport entre le volume total d'eau disponible et le volume d'eau turbiné, donc sans les volumes d'eau :
  - dus au débit de dotation ;
  - au-delà du débit équipé ;
  - les jours de fortes crues, soit 1-5 jours par an (problème de turbidité, ...) ;
  - les pertes liées aux purges et vidanges de la prise d'eau.

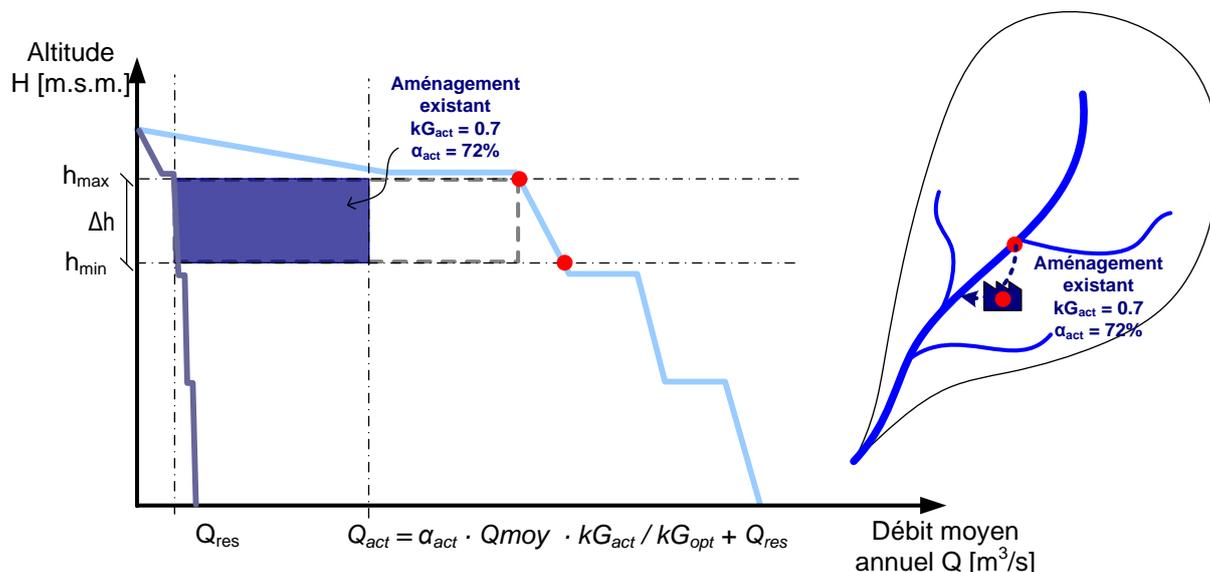
Figure 3: Représentation du % turbiné  $\alpha$  sur une courbe de débits classés

Ces caractéristiques des aménagements existants sont représentées sur les graphiques Q-H (cf: exemple fictif figure ci-dessous):

- "Hauteur" de la barre = chute nette  $\Delta H$ , entre  $h_{\text{min}}$  (altitude de la restitution) et  $h_{\text{max}}$  (altitude prise d'eau)
- "Longueur" maximale =  $Q_{\text{moy}}$  = potentiel maximal (en gris trait tillé) + débit résiduel minimal  $Q_{\text{res}}$
- "Longueur" de la barre =  $Q_{\text{moy}} \cdot \alpha_{\text{act}} \cdot kG_{\text{act}} / kG_{\text{opt}}$  = potentiel exploité, avec:
  - le % turbiné actuel ( $\alpha_{\text{act}}$ )
  - le rendement actuel de l'aménagement  $kG_{\text{act}}$ , par rapport à un rendement théorique optimal  $kG_{\text{opt}}$  de 0.85. Si l'on compare 2 aménagements ayant le même volume turbiné, la barre de celui dont le rendement est moins bon sera ainsi plus courte.

Ces aménagements existants sont représentés **en bleu**.

Figure 4: Représentation des aménagements existants sur les graphiques Q-H (exemple fictif)



### 11.3 Identification des sites potentiels

Les sites potentiels identifiés sur les graphiques Q-H des cours d'eau sont les suivants :

- Sites existants, avec optimisation du rendement de l'équipement en service (§ 11.3a))
- Sites existants, avec exploitation maximale de la chute existante (§ b))
- Sites où des projets ont été déposés (§ c))
- Sites exploités par le passé (§ d))
- Autres sites présentant un intérêt (§ e))

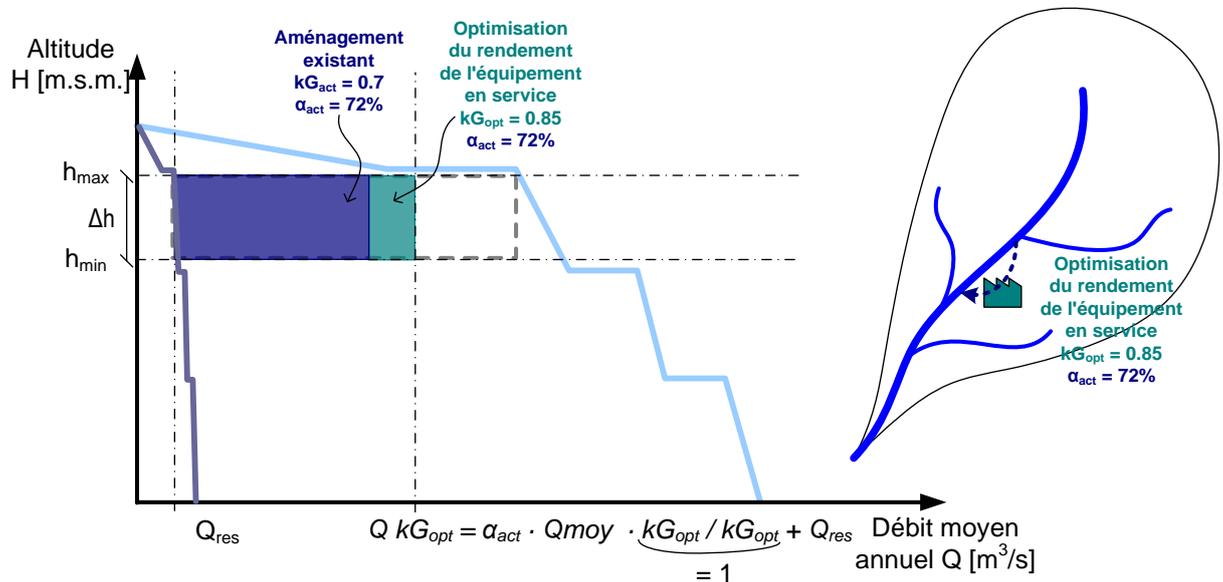
L'ensemble de ces sites sont présentés sur les graphiques Q-H, localisés sur une carte et présentés sous forme de tableau.

#### a) Optimisation du rendement de l'équipement en service

Le rendement (conduite forcée, turbine et alternateur) des sites existants varie entre 52% et 85%. Le premier potentiel identifié consiste à rendre ces équipements existants plus efficaces, par exemple en remplaçant un ou plusieurs des éléments (changement de turbine, ...). Le **rendement optimal** pris en compte est de **85%**. Cette valeur est extraite de la littérature, de notre expérience de tels projets d'aménagements et des données des aménagements existants sur le Canton de Neuchâtel.

Ce potentiel lié à l'optimisation du rendement des équipements en service est représenté en **turquoise foncé**.

Figure 5: Représentation de l'optimisation sur les graphiques Q-H (exemple fictif)



## b) Exploitation maximale de la chute existante

Le pourcentage de volume turbiné actuel des sites existants varie fortement selon les aménagements. Le deuxième potentiel identifié consiste à augmenter les volumes turbinés, en exploitant au maximum la chute existante. Plusieurs possibilités sont envisageables :

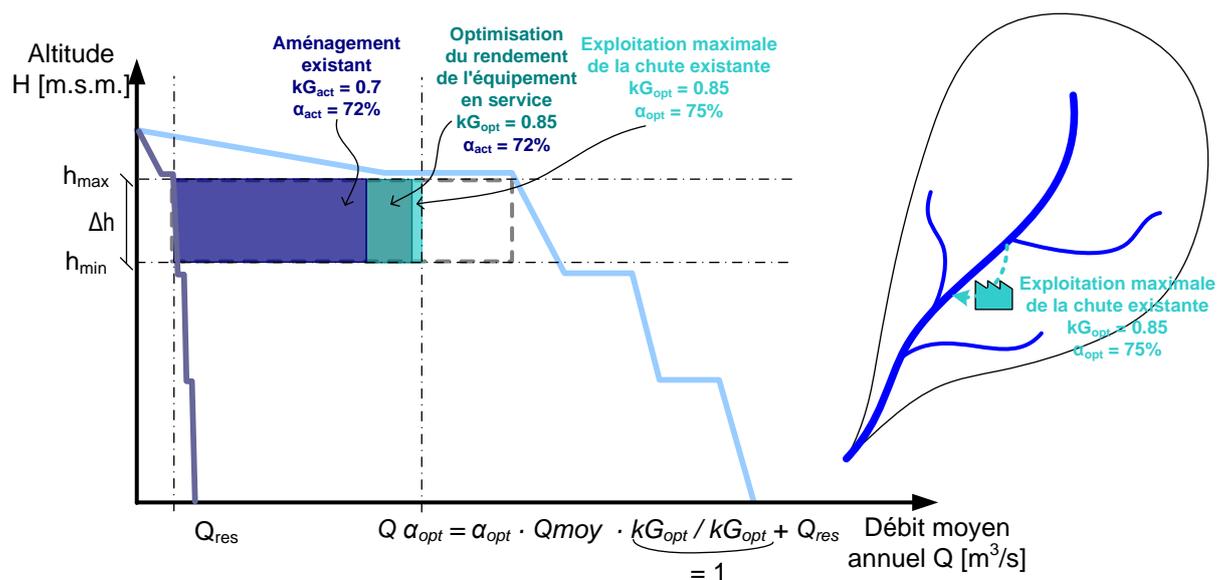
- augmenter le débit maximum turbiné;
- diminuer le débit de dotation;
- diminuer le débit minimum turbinable;
- diminuer les pertes et les volumes liés aux purges.

Ces modifications sont plus importantes en terme de travaux et de coûts que l'optimisation du rendement. Par exemple si l'on souhaite augmenter le débit maximum turbiné, un changement de la turbine est nécessaire, mais peut-être également aussi une modification de la prise d'eau et de la conduite d'accès pour accepter des débits plus importants. Quant à la diminution du débit de dotation, même s'il reste supérieur au débit résiduel minimal légal, les droits d'eau d'autres utilisateurs et les besoins environnementaux doivent être pris en compte. La rentabilité et l'acceptabilité de tels projets n'est donc pas forcément assurée.

De même que pour le rendement optimal, selon la littérature, notre expérience en la matière et les données des aménagements existants du Canton, le **pourcentage de volume turbiné optimal** est fixé à **75%**.

Ce potentiel lié à l'exploitation maximale de la chute existante est représenté **en turquoise**.

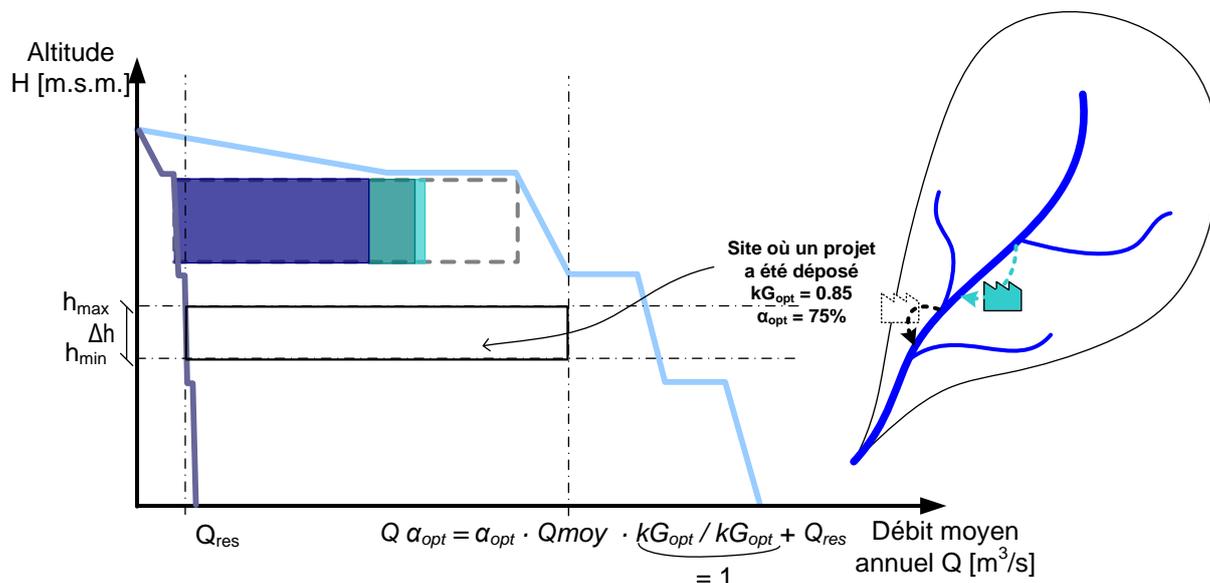
**Figure 6:** Représentation de l'exploitation maximale de la chute sur les graphiques Q-H (exemple fictif)



### c) Sites où des projets ont été déposés

De nombreux projets de centrales, récents ou non, ont fait l'objet d'études par le passé. Lorsqu'une étude a permis de conclure à la faisabilité d'un aménagement, ce dernier est alors représenté comme site potentiel.

Figure 7: Représentation de sites où des projets ont été déposés sur les graphiques Q-H (exemple fictif)



#### d) Sites exploités par le passé

L'historique des concessions permet d'identifier les sites où la force hydraulique a été utilisée par le passé, mais ne l'est plus actuellement. Les différents sites (avec une puissance équivalente supérieure à 5 kW) qui ont pu être localisés sont identifiés comme des sites potentiels.

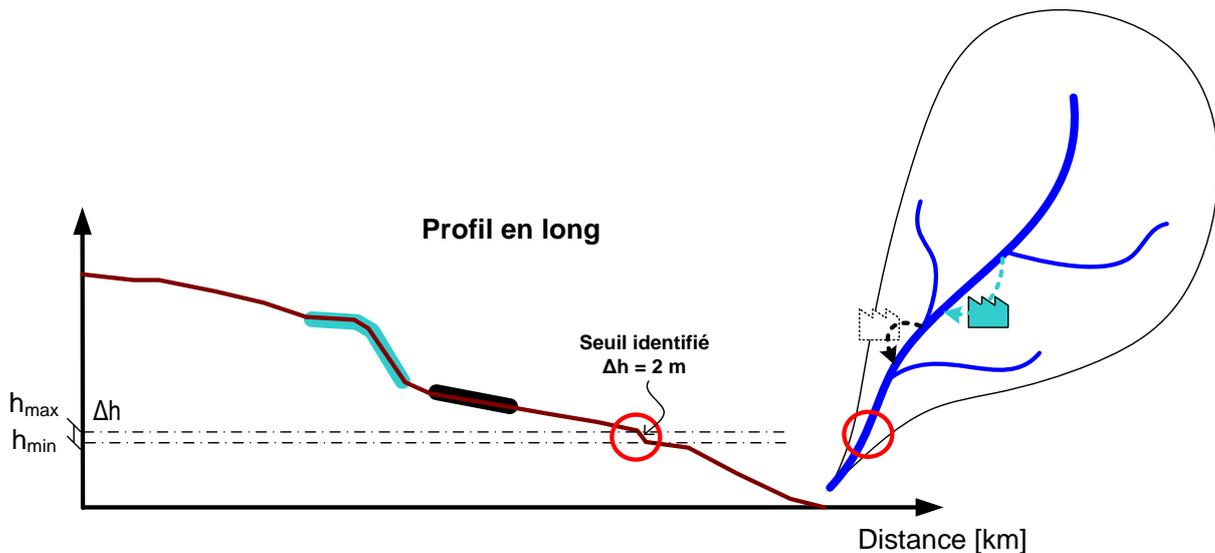
#### e) Autres sites présentant un intérêt

Tout cours d'eau qui a été exploité par le passé ou étudié pour un projet est pris en compte dans l'analyse. Pour les autres, afin de ne retenir que les cours d'eau pertinents, un critère de **débit moyen d'au minimum 0.15 m<sup>3</sup>/s** a été appliqué.

Le 2<sup>ème</sup> paramètre déterminant est la chute à disposition. En se basant sur le profil en long et l'emplacement des seuils, les paliers répondant aux critères suivants ont été identifiés comme sites potentiels:

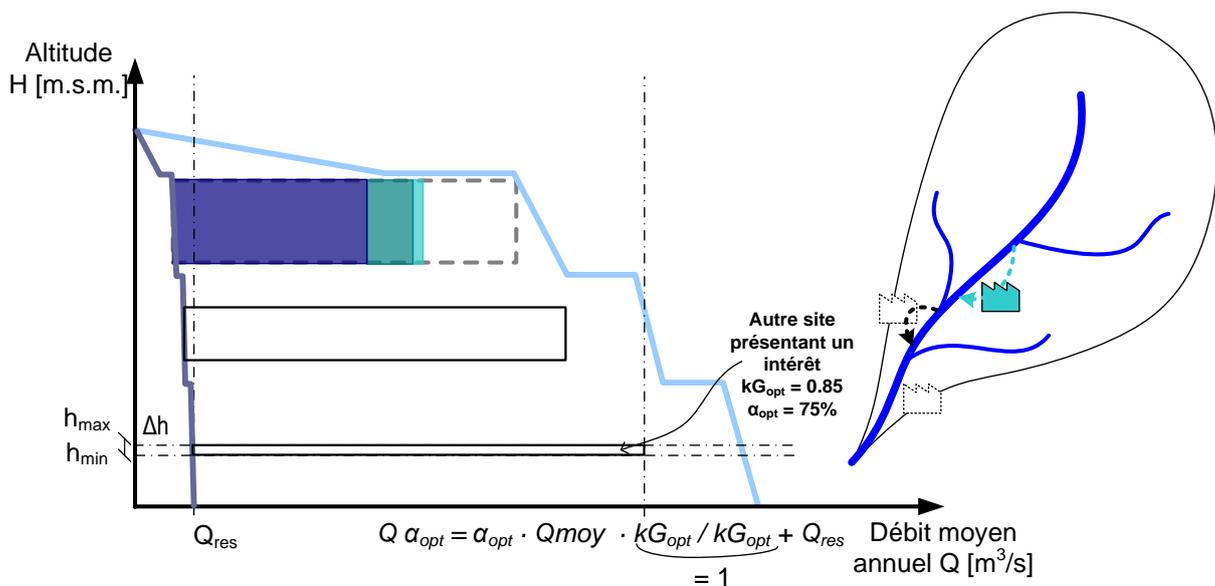
- **Seuil** de hauteur supérieure ou égale à **1.5 m** OU
- Tronçon avec **pente supérieure ou égale à 3%**.

Figure 8: Identification de paliers potentiels sur le profil en long (exemple fictif)



Pour les seuils, la chute considérée pour la production est égale à la hauteur du seuil + 1.5 m. En effet, de tels seuils sont fréquemment rehaussés (soit en dur, soit par des clapets mobiles par exemple) lors de la réalisation d'une installation hydroélectrique afin d'améliorer sa rentabilité.

Figure 9: Représentation des autres sites potentiels sur les graphiques Q-H (exemple fictif)



## 11.4 Calcul de la production potentielle

Une fois les sites potentiels identifiés (repérage des paliers avec leur altitude minimale et leur hauteur de chute), la production potentielle (E) est calculée par la formule suivante :

$E_{opt} = g \cdot kG_{opt} \cdot Q_{moy} \cdot \alpha_{opt} \cdot \Delta H \cdot 8.76$  [MWh/an] avec :

Accélération de la pesanteur	$g = 9.81$ [m/s <sup>2</sup> ]
Rendement global optimal	$kG_{opt} = 0.85$ [-]
Débit moyen annuel	$Q_{moy}$ [m <sup>3</sup> /s]
% volume turbiné	$\alpha_{opt} = 75\%$ [-]
Chute brute	$\Delta H$ [m]
Coefficient	8.76 = masse volumique de l'eau ( $\rho = \sim 1000$ [kg/m <sup>3</sup> ]) · conversion de jours en années (365 [j/an] · 24 [h/j]) · conversion de Wh/an à MWh/an ( $10^{-6}$ [-])

Cette valeur de production est donc bien directement proportionnelle à la surface des rectangles représentés sur les graphiques Q-H.

## 11.5 Classement des sites potentiels en catégories

Afin de donner une vision plus réaliste du potentiel hydroélectrique total estimé, les potentiels suivants sont distingués :

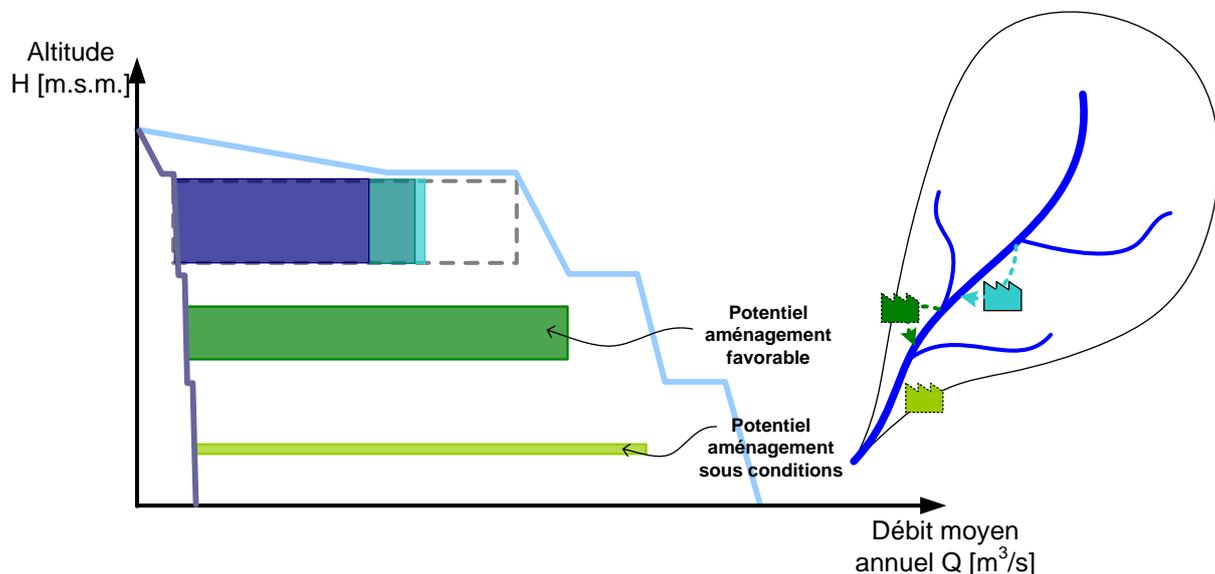
- **En service**
  - **En cours de réalisation**
  - **Optimisation du rendement de l'équipement en service**
  - **Exploitation maximale de la chute existante**
- } **Sites en service (ou en cours de réalisation)**
- **Potentiels aménagements favorables**
  - **Potentiels aménagements sous conditions**
  - **Potentiel exploitable év. à long terme, non actuellement**
- } **Sites potentiels**

Pour les sites potentiels, la distinction entre les catégories favorable, sous conditions et év. à long terme est faite en l'état actuel de nos connaissances selon des estimations qualitatives simples:

- de l'acceptabilité : selon l'emplacement du site, en fonction de la présence de zones de protection des eaux ou de la nature, de captages pour l'eau potable, site touristique, ...
- du potentiel de rentabilité : proportionnalité entre les aménagements à prévoir (rehaussement de seuil, longueur de conduite, centrale...) et la production estimée. Les éventuels facteurs de surcoûts importants (géologie défavorable, implantation difficile du projet, ...) sont pris en compte.

Il s'agit donc d'une évaluation globale à dire d'expert (sans employer de sous-critères).

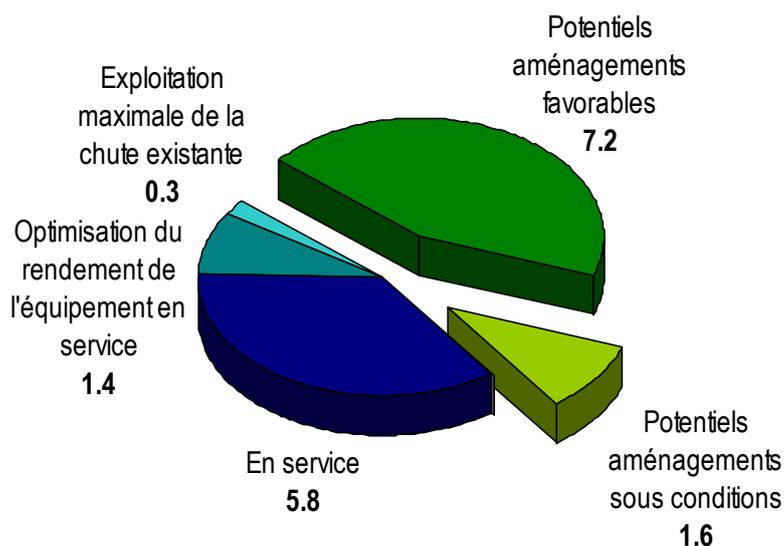
**Figure 10: Représentation des catégories pour les sites potentiels sur les graphiques Q-H (exemple fictif)**



Une représentation du potentiel total sous forme de camembert est ensuite présentée pour chaque cours d'eau.

**Figure 11: Résultats finaux par cours d'eau sous forme de camembert (exemple fictif)**

**Potentiel hydroélectrique du cours d'eau [MWh/an]**



## 12 Anhang F: Stellungnahme zur Studie des NFP61

Anlass zur vorliegenden Studie gaben Besorgnisse im Nationalen Forschungsprogramm (NFP) Nr. 61 „Nachhaltige Wassernutzung“ (siehe [www.nfp61.ch](http://www.nfp61.ch)) über die Vorlage der Energiestrategie 2050 mit dem Ziel, die Wasserkraft um 3.2 TWh/a auszubauen. Diese sektorale Zielsetzung tritt mit den Bemühungen des NFP 61 um eine ganzheitliche Ordnung der Wassernutzungen und der Wasserressourcen in der Schweiz in Konflikt, weil der Prozess eines integrierten Wasserressourcenmanagements und der dazu gehörige Dialog nicht korrekt geführt werden können, wenn die Wasserkraftnutzung als vorrangiger Eckpunkt gesetzt ist.

Die NFP61-Leitung ist erfreut, dass der methodisch-planerische Ansatz der Konfliktlösung bei divergierenden Interessen unter den Wassernutzungen, wie er im Rahmen des IWAGO Projektes des NFP 61 systematisiert wurde und in manchen Wassernutzungsprozessen in vergleichbarer Art bereits zuvor praktiziert worden ist, in der Studie einen breiten Anklang fand. Die grosse Herausforderung wird der frühzeitige Einbezug aller Interessenträger sein (namentlich der Wasserkraftprojektanten und der Schutzorganisationen). Dieser wurde in der Studie zwar mehrfach postuliert, konnte aber nicht vertieft werden. Der Fokus liegt in der Studie bei den Aufgaben der Behörden von Bund und Kantonen und ihren komplexen Interaktionen.

Noch schwieriger erwies sich die Berücksichtigung der Nachhaltigkeit aus der übergeordneten Sicht aller Wassernutzungen, wozu die Wasserkraft einen wichtigen sektoralen Beitrag leistet. Die Schwierigkeit liegt darin, dass mit den 3,2 TWh/a ein Zielhorizont vorgegeben wird, der dem übergeordneten Ziel der gesamten Wassernutzung voranging.<sup>46</sup> Auch wenn mit der Zahl nicht ein fixes Ausbauziel festgesetzt wird, ist ein sektoraler Entscheid formuliert. So bezieht sich die Gesamtbeurteilung der Studie nicht mehr nur auf ihr deklariertes Ziel der nachhaltigen, ganzheitlich betrachteten, Wasserkraftnutzung, sondern schwerpunktmässig darauf, ob und wie das vorgegebene Ausbauziel erreicht werden kann.

Schliesslich konnten die Auswirkungen der Förderpolitik durch die kostendeckende Einspeisevergütung auf die Nachhaltigkeit der Wassernutzung nicht untersucht werden. Das hätte den Rahmen der Studie gesprengt und muss deshalb der Zukunft vorbehalten werden.

Als wichtigste Ergänzung zu den allgemeinen Empfehlungen aus Sicht NFP 61 muss gefordert werden, dass auch die KEV einer Nachhaltigkeitsprüfung unterzogen werden soll, weil dieses Instrument des Wasserkraftausbaus möglicherweise wesentlich mehr als alle anderen sich auf die Nachhaltigkeit bei der Wassernutzung auswirkt (Ergänzung zu Kap. 6, Seite 60).

Insgesamt ergibt sich daraus, dass sich die Ziele der Nachhaltigkeit<sup>47</sup> und die in dieser Studie erwähnten Leitsätze für einen nachhaltigen Ausbau der Wasserkraft<sup>48</sup> aus der Sicht der Ge-

---

<sup>46</sup> Kap. 6.3.

<sup>47</sup> Kap. 2 und speziell auch Kap. 2.2.

<sup>48</sup> Anhang D.

wässernutzung durch die hier vorgelegten Vorschläge und Empfehlungen nur eingeschränkt erreichen lassen.

*Nationales Forschungsprogramm 61*

*Leitungsgruppe*

*15. April 2013*

*Präsident Ch. Leibundgut*

## 13 Anhang G: Teilnehmende am Workshop

Vorname	Name	Organisation	Gruppe
Markus	Bareit	BFE	BG
Stefan	Dörig	BFE	BG
Heinz	Habegger	Kt. BE	BG
Beat	Hunger	Kt. GR	BG
Christian	Leibundgut	NFP 61	BG
Thomas	Moser	BFE	BG
Martin	Pfaundler	BAFU	BG
Christopher	Bonzi	WWF	AG GA
Dani	Heusser	WWF	AG GA
Stefan	Kunz	Rheinaubund	AG GA
Roger	Pfamatter	SWV	AG GA
Matthias	Rapp	Stiftung Landschaftsschutz	AG GA
Markus	Thommen	BAFU	AG GA
Andreas	Stettler	VSE / BKW	AG GA
Luca	Vetterli	Pro Natura	AG GA
Christine	Weber	EAWAG	AG GA
Manfred	Kummer	BAFU	AG GA
Felix	Walter	Ecoplan AG	PT
Patrick	Scheuchzer	Ecoplan AG	PT
Heiko	Wehse	BG	PT
Vinitha	Pazhepurackel	BG	PT
Olivier	Chaix	BG	PT
Jörg	Wetzel	georegio	PT

*Legende für Spalte „Gruppe“:* BG: Begleitgruppe, AG GA: Arbeitsgruppe Gebietsausscheidungen und Nationales Interesse mit Fokus Wasserkraft, PT: Projektteam.

## Literaturverzeichnis

### Literatur

- Akademien der Wissenschaften Schweiz (Hrsg.) (2012)  
Lösungsansätze für die Schweiz im Konfliktfeld erneuerbare Energien und Raumnutzung. Bern.
- Akademien der Wissenschaften Schweiz (Hrsg.) (2012)  
Zukunft Stromversorgung Schweiz. Kurzfassung. Bern.
- ARE Bundesamt für Raumentwicklung (2008)  
Nachhaltigkeitsbeurteilung: Leitfaden für Bundesstellen und weitere Interessierte. Bern.
- ARE Bundesamt für Raumentwicklung (2012)  
Neue Energiepolitik. Herausforderung für die nachhaltige Raumentwicklung. forum raumentwicklung. 3/2012. Bern.
- AUE Amt für Umweltkoordination und Energie (2010)  
Nachhaltigkeitsbeurteilung von Vorhaben. Leitfaden 2010. Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern.
- AUE Amt für Umweltkoordination und Energie (2011)  
Beurteilung von Projekten für Kleinwasserkraftwerke (< 10 MW) aus Sicht der Nachhaltigen Entwicklung. Instrument zur Nachhaltigkeitsbeurteilung auf der Stufe Vorprojekt. April 2011. Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern.
- AWA Amt für Wasser und Abfall Kanton Bern (2010)  
Wassernutzungsstrategie 2010 des Kantons Bern. Bern.
- BAFU Bundesamt für Umwelt (2009)  
Schutz- und Nutzungsplanung nach Gewässerschutzgesetz. Erfahrungen, Beurteilungskriterien und Erfolgsfaktoren. Bern.
- BAFU Bundesamt für Umwelt (2012)  
Einzugsgebietsmanagement. Anleitung für die Praxis zur integralen Bewirtschaftung des Wassers in der Schweiz. Bern. Online im Internet: <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01652/index.html?lang=de> (11.12.2012).
- BAFU Bundesamt für Umwelt (2012)  
Umgang mit lokaler Wasserknappheit in der Schweiz. Bericht des Bundesrates zum Postulat „Wasser und Landwirtschaft. Zukünftige Herausforderungen“ (Postulat 10.353 von Nationalrat Hansjörg Walter vom 17. Juni 2010). Bern.
- BFE Bundesamt für Energie (2012)  
Wasserkraftpotenzial der Schweiz. Abschätzung des Ausbaupotenzials der Wasserkraftnutzung im Rahmen der Energiestrategie 2050. Bern.

- BG Ingenieure und Berater AG (2009)  
Evaluation du potentiel hydroélectrique du Canton de Neuchâtel - 1ère partie - Rapport technique. (bisher ist nur eine Zusammenfassung veröffentlicht. Online im Internet: [http://esri.ch/fr/downloads/news/GIS\\_Day2011\\_BG.pdf](http://esri.ch/fr/downloads/news/GIS_Day2011_BG.pdf))
- BG Ingenieure und Berater AG (2012)  
Übersicht über kantonale Strategien und Werkzeuge zur Nutzung der Wasserkraft. Im Auftrag der Wasser-Agenda 21 in Zusammenarbeit mit BAFU und BFE. Bern. Online im Internet: <http://wa21.ch/index.php?page=496> (26.02.2013).
- Bratrich Christine, Truffer Bernhard (2001)  
Ökostrom-Zertifizierung für Wasserkraftanlagen. Konzepte, Verfahren, Kriterien. Ökostrom Publikationen Band 6. Eawag.
- BWG Bundesamt für Wasser und Geologie (2003)  
Eintauchen in die Wasserwirtschaft. Bern.
- Departement für Volkswirtschaft, Energie und Raumentwicklung des Kantons Wallis (2011)  
Strategie Wasserkraft Kanton Wallis. Ziele, Stossrichtungen und Massnahmen. Schlussbericht der Arbeitsgruppe Wasserkraft zuhanden des Staatsrats des Kantons Wallis. Sion.
- EBP Ernst Basler + Partner (2007)  
Systemanalyse Wasserwirtschaft Schweiz. Im Auftrag des BAFU. Bern.
- EBP Ernst Basler + Partner (2007)  
Wasserwirtschaft Schweiz 2025. Herausforderungen und Handlungsmöglichkeiten. Ein Diskussionsbeitrag zur Zukunftsgestaltung. Im Auftrag des BAFU und Baslerfonds. Zollikon.
- EBP Ernst Basler + Partner (2010)  
Kleinwasserkraft - zusätzliches Potenzial an ökologisch geeigneten KEV-Standorten. Im Auftrag des WWF Schweiz. Zollikon.
- EBP Ernst Basler + Partner, Interface Politikstudien (2010)  
Institutionelle Modelle für die Wasserwirtschaft Schweiz: Expertenbericht vom Juli 2010. Im Auftrag des BAFU. Bern.
- Ecoplan, Faktor Consulting + Management (2001)  
Nachhaltigkeit: Kriterien und Indikatoren für den Energiebereich. Auftraggeber: Bundesamt für Energie.
- Ecosens, Infrac (2012)  
Energiestrategie 2050: Umweltanalyse und Bewertung der Massnahmen. Version Vernehmlassung. Im Auftrag des BAFU. Wallisellen / Zürich.
- Failing L., Gregory R., Harstone M. (2007)  
Integrating science and local knowledge in environmental risk management: A decision-focused approach. In: Ecological Economics 64 (2007), S. 47-60.

- Groupe de Réflexion (2013)  
Leitfaden Landschaftsverträglichkeit. Teil 1: Landschaftsverträgliche Ausgestaltung bzw. Prüfung der Landschaftsverträglichkeit von Planfestsetzungen und Projekten. Landschaftswerte. Spiegel bei Bern.
- Guggisberg Claudia (2012)  
Die Planung von Standorten zur Nutzung erneuerbarer Energien. In: URP / DEP 8 I 2012, S. 755ff. Zürich.
- Hemund Carol (2012)  
Methodik zur ganzheitlichen Beurteilung des Kleinwasserkraftpotentials in der Schweiz. Inauguraldissertation der Philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bern.
- Hostmann Markus, Buchecker Matthias et al. (2005)  
Wasserbauprojekte gemeinsam planen. Handbuch für die Partizipation und Entscheidungsfindung bei Wasserbauprojekten. Eawag, WSL, LCH-EPFL, VAW-ETHZ.
- IHA International Hydropower Association (2010)  
Hydropower Sustainability Assessment Protocol. London.
- Infras (2011)  
Förderung der Stromproduktion aus erneuerbaren energien: Instrumentenanalyse. Im Auftrag der SATW. Zürich..
- Lehmann Lorenz (2012)  
Verfahrensbeschleunigung oder die Suche nach dem "Ei des Kolumbus". In: Umweltrecht in der Praxis. Bd. 26 (2012), H. 8, S. 795-809. Zürich.
- Leitungsgruppe NFP 61 (2013)  
Zum Verständnis der Nachhaltigkeit der Leitungsgruppe NFP61 zuhanden des BFE Projektes. Entwurf Stand 26. Februar nach Stellungnahme der Leitungsgruppe.
- Lienert, Judit, Scholten, Lisa, Egger, Christoph, Maurer Max (2013)  
Structured decision making for sustainable water infrastructure planning under four future scenarios. DRAFT for EURO Journal on Decision Processes.
- Ott Walter, Bade Stephanie et al. (2008)  
Bewertung von Schutz-, Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen bei Wasserkraftanlagen. Zürich.
- Platform Water Management in the Alps (2011)  
Alpine Signals Focus 1: Common Guidelines for the Use of Small Hydropower in the Alpine Region.
- PUSCH Praktischer Umweltschutz Schweiz (Hrsg.) (2012)  
Die Rolle der Wasserkraft in der Energiestrategie 2050. Thema Umwelt. Ausgabe 1/2012, März 2012. Zürich.
- Reichert P. et al. (2005)  
Concepts of decision support for river rehabilitation. In: Environmental Modelling & Software 22 (2007), S. 188-201.

- Scheuchzer Patrick, Walter Felix, Truffer Bernhard et al. (2012)  
Auf dem Weg zu einer integrierten Wasserwirtschaft. Synthese zum Projekt IWAGO – Integrated Water Governance with Adaptive Capacity in Switzerland. Projekt im Rahmen des NFP 61 „Nachhaltige Wassernutzung“ des Schweizerischen Nationalfonds. Bern, Dübendorf.
- Schneider Flurina, Rist Stephan (submitted)  
Envisioning Sustainable Water Futures in a Transdisciplinary Learning Process: Combining Normative, Explorative, and Participatory Scenario Approaches. Journal Water resource management.
- Tschannen Pierre, Mösching Fabian (2012)  
Nationale Bedeutung von Aufgaben und Eingriffsinteressen im Sinne von Art. 6 Abs. 2 NHG. Gutachten im Auftrag des BAFU. Bern.
- VSH Verband Schweizer Hartsteinbrüche (Hrsg.) (2011)  
Suche von Alternativstandorten für Hartsteinbrüche ausserhalb der BLN-Gebiete. Schlussbericht. Bern.
- Wasser-Agenda 21 (2011)  
Einzugsgebietsmanagement - Leitbild für die integrale Bewirtschaftung des Wassers in der Schweiz. Bern.
- Wasser-Agenda 21 (Autor: Heiko Wehse, BG Ingenieure und Berater AG) (2009)  
Methodik zur Bewertung und Klassierung der Nutzungseignung von Fliessgewässerstrecken. Grundlagen für die räumliche Prioritätensetzung bei der Wasserkraftnutzung und dem Schutz von Gewässern. Bern.
- Wiestner Heidi (2013)  
Juristische Ansätze zur Beschleunigung administrativer Verfahren. Rechtliche Instrumente zur Verfahrensbeschleunigung im Kanton Bern. Referat am 5. Berner Wassertag vom 7. März 2013. Bern.

## **Materialien, Gesetze und Verordnungen**

- BAFU Bundesamt für Umwelt (2011)  
Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer. Übersicht über alle Module. Bern. Online im Internet: <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01680/index.html?lang=de> (11.12.2012).
- BAFU Bundesamt für Umwelt (2012)  
Koordination wasserwirtschaftlicher Vorhaben. Die Abstimmung wasserwirtschaftlicher Vorhaben in und zwischen den Bereichen, den Staatsebenen und im Einzugsgebiet. Ein Modul der Vollzugshilfe Renaturierung der Gewässer. Vollzugshilfemodul. Entwurf zur Anhörung vom April 2012. Bern.
- BAFU Bundesamt für Umwelt, BFE Bundesamt für Energie, ARE Bundesamt für Raumentwicklung (Autoren: Heiko Wehse, Vinitha Pazhepurackel, BG Ingenieure und Berater AG) (2011)  
Empfehlung zur Erarbeitung kantonaler Schutz- und Nutzungsstrategien im Bereich Kleinwasserkraftwerke. Bern.

- Baumann P., Kirchhofer A., Schälchli U. (2012)  
Sanierung Schwall/Sunk – Strategische Planung. Ein Modul der Vollzugshilfe  
Renaturierung der Gewässer. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1203.
- Energiegesetz (EnG)  
Entwurf vom 28. September 2012. SR 730.0.
- Erläuternder Bericht zur Energiestrategie 2050 (Vernehmlassungsvorlage)  
Vom 28. September 2012.
- Europäische Kommission (2012)  
Bericht der Kommission an das europäische Parlament und den Rat über die Umsetzung  
der Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG). Bewirtschaftungspläne für  
Flusseinzugsgebiete. Brüssel. Online im Internet:  
[http://ec.europa.eu/environment/water/blueprint/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/water/blueprint/index_en.htm) (11.02.2013),
- Göggel W. (2012)  
Revitalisierung Fließgewässer. Strategische Planung. Ein Modul der Vollzugshilfe  
Renaturierung der Gewässer. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1208.
- Schälchli U., Kirchhofer A. (2012)  
Sanierung Geschiebehaushalt. Strategische Planung. Ein Modul der Vollzugshilfe  
Renaturierung der Gewässer. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1226.
- Schweizerischer Bundesrat (2008)  
Strategie Nachhaltige Entwicklung: Leitlinien und Aktionsplan 2008-2011. Bericht vom  
16. April 2008. Bern.
- Schweizerischer Bundesrat (2008)  
Wachstumspolitik 2008-2011: Massnahmen zur weiteren Stärkung des Schweizer  
Wirtschaftswachstums. Bern.