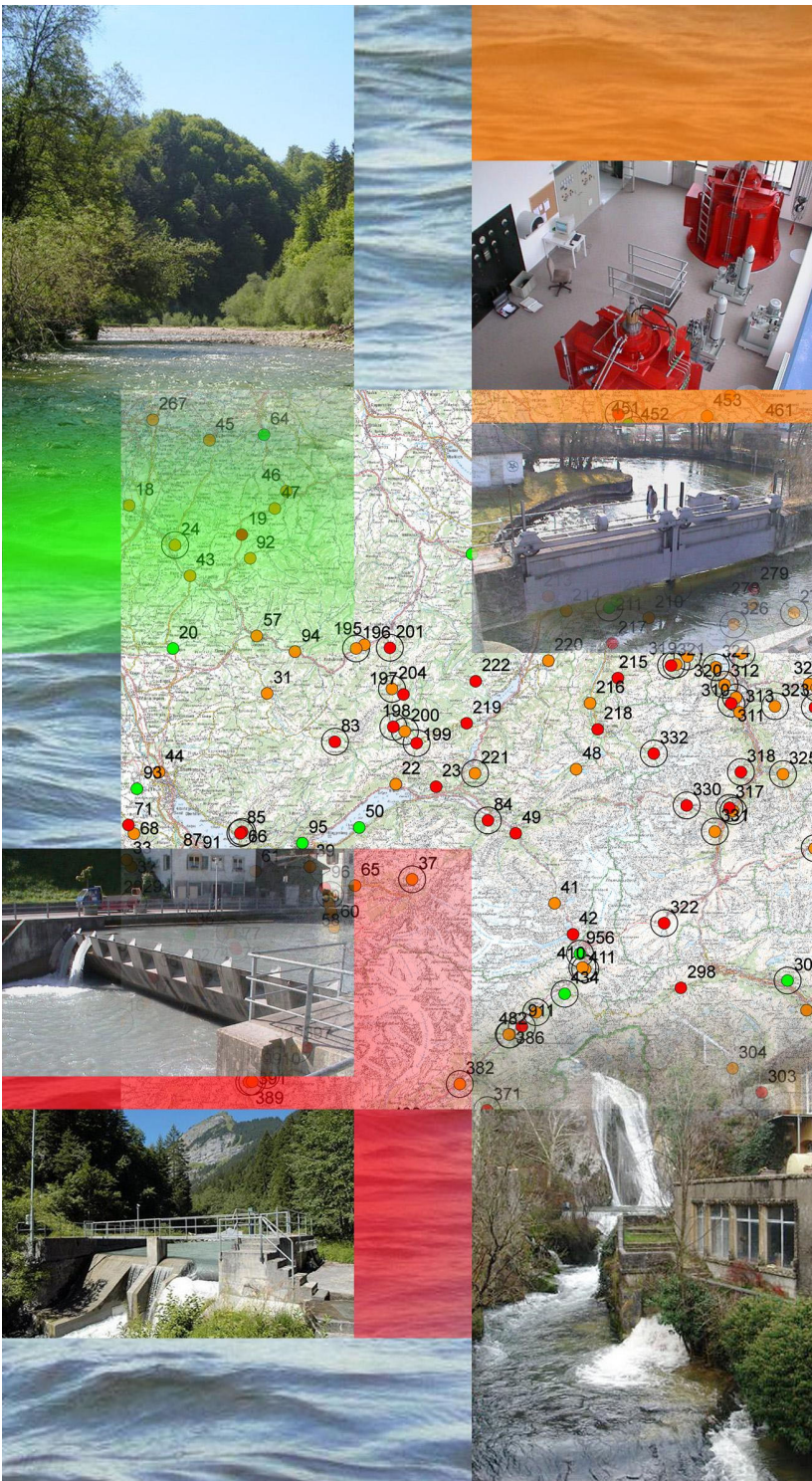


Kleinwasserkraft - zusätzliches Potenzial an ökologisch geeigneten KEV-Standorten

Schlussbericht, 16. November 2010



Zusammenfassung

Die Energie- und Klimaschutzziele erfordern eine stärkere Nutzung erneuerbarer Energien. Mit der kostendeckenden Einspeisevergütung wurden dementsprechend neue Voraussetzungen geschaffen zur Förderung der Stromproduktion auch aus Kleinwasserkraftwerken. Diese haben jedoch durch die bauliche Infrastruktur und die Veränderung des Abflussregimes einen negativen Effekt auf den Gewässerlebensraum. Somit stehen sie im Konflikt mit den Bundeszielen des Biodiversitäts- und Gewässerschutzes. Der WWF hat die Ernst Basler + Partner AG beauftragt, das Potenzial des Zubaus der Kleinwasserkraft unter Berücksichtigung von einfachen und eindeutigen Standortkriterien abzuschätzen. Konkret soll dabei die Frage geprüft werden, ob ökologisch besonders wertvolle Standorte in einem Grobcheck von der Wasserkraftnutzung ausgeschlossen werden können, ohne die vorhandenen Ziele zum Ausbau der Wasserkraft aufzugeben. Der Grobfilter kann natürlich ein ordentliches Bewilligungsverfahren durch die Behörden nicht ersetzen. Durch seinen Einsatz im Subventionsverfahren könnte aber ein Grossteil der Schutz- und Nutzungskonflikte verhindert werden.

Zur Bestimmung des Stromproduktionspotenzials unter Berücksichtigung von Standortkriterien wurde die dem WWF vorliegende Liste der bekannten Projektstandorte mit Hilfe eines Geographischen Informationssystems (GIS) ausgewertet und mit Angaben der nationalen Netzgesellschaft swissgrid hochgerechnet.

Das geschätzte Stromproduktionspotenzial an "grünen" Standorten beträgt 1'005 GWh. Davon fallen ca. $\frac{1}{4}$ auf Infrastrukturprojekte und $\frac{3}{4}$ auf Lauf- und Ausleitkraftwerke. Dies entspricht ziemlich genau dem Energieziel in Bezug auf Kleinwasserkraft von 1'000 GWh Mehrproduktion bis 2030 gegenüber dem Jahr 2000.

Trotz Anwendung von ökologischen Standortkriterien sind wahrscheinlich genügend Wasserkraftprojekte vorhanden, um die Energieziele zum Ausbau der Wasserkraft einzuhalten. Dies erscheint umso realistischer, da auch weitere Projekte in Gebieten, welche in dieser Studie als „eher problematisch“ (orange Farbe) eingeschätzt wurden und somit nicht zur Mehrproduktion gezählt wurden, die Kriterien für eine Standorteignung vermutlich erfüllen. Zusätzlich können weitere Projekte erwartet werden, die von der Erhöhung der KEV profitieren.

Die Ergebnisse dieser Studie stützen somit Bestrebungen, ökologische Standortkriterien in den Förderbestimmungen für KEV-Wasserkraftprojekte zu berücksichtigen. So können ökologisch unbedenkliche Kleinwasserkraftwerke mit Priorität gebaut werden. Die Umwelt profitiert, und die im Zusammenhang mit dem Klimaschutz formulierten Energieziele werden rascher erreicht.

Résumé

Les objectifs définis en matière d'énergie et de protection du climat requièrent de renforcer l'utilisation des énergies renouvelables. La rétribution du courant injecté à prix coûtant (RPC) crée ici des conditions favorables à la production électrique à partir de petites centrales hydrauliques. Cependant, celles-ci ont un effet préjudiciable sur les écosystèmes aquatiques, compte tenu des infrastructures nécessaires et des modifications du régime de l'eau qu'elles entraînent. De ce fait, elles entrent en conflit avec les objectifs fédéraux en matière de biodiversité et de protection des eaux. Au vu de cette situation, le WWF a chargé le bureau Ernst Basler + Partner AG d'évaluer le potentiel d'extension des petites centrales hydrauliques compte tenu de critères d'emplacement simples et univoques. Concrètement, il s'agissait d'étudier la question de savoir si des sites d'intérêt écologique particulier pouvaient être exclus de l'utilisation hydraulique par une évaluation sommaire, sans devoir pour autant sacrifier les objectifs définis d'augmentation de l'énergie hydraulique. Il va de soi que le filtre sommaire ne peut se substituer à la procédure d'autorisation ordinaire mise en œuvre par les autorités compétentes. Toutefois, son intégration à la procédure de subvention pourrait prévenir une grande partie des conflits apparaissant à l'interface de la protection de la nature et de son exploitation.

L'étude s'est servie de la liste des sites de projets connus dont disposait le WWF, laquelle a été évaluée à l'aide d'un système d'information géographique (SIG). Sur cette base on a estimé le potentiel de production électrique à l'aune de critères d'emplacement et compte tenu des indications fournies par la société nationale pour l'exploitation du réseau swissgrid.

Le potentiel de production électrique estimé sur les sites «verts» se monte à 1'005 GWh, dont environ 1/4 revenant à des centrales hydrauliques sur eau potable ou eau usée et 3/4 à des centrales au fil de l'eau et des centrales à accumulation. Cela correspond très précisément à l'objectif énergétique défini pour les petites centrales hydrauliques, qui a été fixé à 1'000 GWh de production supplémentaire jusqu'en 2030, par rapport à la situation constatée en l'an 2000.

En dépit de la prise en compte de critères d'emplacement écologiques restrictifs, on constate qu'il reste probablement suffisamment de projets hydrauliques pour permettre de satisfaire les objectifs énergétiques d'accroissement de la part de l'énergie hydroélectrique. Cela apparaît d'autant plus réaliste que d'autres projets dans des régions qui ont été évaluées comme «plutôt problématiques» (orange) dans cette étude n'ont pas été pris en compte pour une production supplémentaire, bien qu'il faille s'attendre à ce que certains d'entre eux remplissent les critères d'emplacement. En outre, d'autres projets pouvant bénéficier d'une augmentation de la RPC pourraient encore voir le jour.

Les résultats de cette étude se basent donc sur des efforts visant à prendre en compte des critères écologiques liés au site dans les dispositions d'encouragement relatives aux projets de centrales hydrauliques RPC. Les petites centrales hydrauliques pour lesquelles aucune réserve n'a été

formulée devraient être construites en priorité. C'est tout bénéfique pour l'environnement, et les objectifs en matière d'énergie dans le domaine de la protection du climat pourront être satisfaits plus rapidement.

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage und Fragestellung	1
2	Vorgehen	3
2.1	Überblick	3
2.2	Schritt 1: Identifikation und Abzug der Infrastruktur-Projekte	5
2.3	Schritt 2: Grobcheck zur Anwendung ökologischer Standortkriterien.....	6
2.4	Schritt 3: Expertenprüfung	8
2.5	Schritt 4: Abschätzung an Standorten mit vollständigen Angaben	8
2.6	Schritt 5: Grobe Hochrechnung mit GIS und Zahlen swissgrid.....	9
2.7	Schritt 6: Hochrechnung auf Gesamtproduktion der "grünen" Projekte.....	10
3	Potenzial unter Berücksichtigung von Standortfaktoren.....	11
4	Diskussion	15
4.1	Vergleich mit aktuellen Energiezielen.....	15
4.2	Ausblick auf Klimaveränderungen und Änderung Restwasservorschriften.....	16
4.3	Auswirkungen auf Zubaugeschwindigkeit.....	18
5	Fazit	20
6	Conclusion	21

Anhänge

- A1 swissgrid-Datentabellen
- A2 Sensitivität der Ergebnisse

1 Ausgangslage und Fragestellung

Die Energie- und Klimaschutzziele erfordern eine stärkere Nutzung erneuerbarer Energien. Die Energieziele fordern dabei auch einen Aus- und Neubau von Wasserkraftwerken. Diese haben jedoch durch die bauliche Infrastruktur und die Veränderung des Abflussregimes einen negativen Effekt auf den Gewässerlebensraum. Somit stehen sie im Konflikt mit den Bundeszielen des Biodiversitäts- und Gewässerschutzes. Wie gross dieser Einfluss ist, hängt unter anderem von den lokalen ökologischen Gegebenheiten an einem bestimmten Standort ab.

Mit der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) wurden neue Voraussetzungen geschaffen zur Förderung der Stromproduktion aus Kleinwasserkraftwerken. Das Fehlen eines Einbezugs von ökologischen Standortkriterien hat dabei einerseits zu einem Druck auf die Gewässerökologie geführt. Andererseits drohen viele Projektgesuche aufgrund eines fehlenden Einbezugs dieser Kriterien und entsprechenden amtlichen Bedenken oder Beschwerden zu langwierigen Bewilligungsverfahren zu führen. Dies könnte vermieden werden, wenn bei der Förderung der Wasserkraft mit KEV ökologische Kriterien angewendet würden.

Es ist nicht genügend bekannt, wie viel Strom mit den aktuell angemeldeten KEV-Projekten produziert werden könnte, wenn nur solche berücksichtigt würden, die minimale ökologische Kriterien erfüllen. Auswertungen zu geplanten Wasserkraftprojekten wurden zwar bereits durchgeführt.¹⁾ Die dazu verwendeten Daten sind jedoch nicht öffentlich verfügbar und mittlerweile auch nicht mehr aktuell. Ausserdem wurde von offizieller Seite eine Karte mit den Standorten aller KEV-Anmeldungen von Wasserkraftwerken publiziert.²⁾ Die Karte hat jedoch nur eine geringe Auflösung, so dass nicht alle Kraftwerke darauf lokalisiert werden können. Zudem sind zu den verzeichneten Kraftwerken keine Angaben zur Stromproduktion bekannt und ist sie nicht mehr aktuell.

Eine Überprüfung, Veranschaulichung und Diskussion der Auswirkungen ökologischer Standortfaktoren ist basierend auf diesen Grundlagen nicht möglich. Dementsprechend ist auch nicht klar, ob sich im Fall des Einbezugs von ökologischen Standortkriterien die Energieziele des Bundes (plus 5'400 GWh/a aus erneuerbaren Energien bis 2030³⁾) erreichen liessen.

Es gilt die Devise: Ökologisch unbedenkliche Kleinwasserkraftwerke sollen rasch gebaut werden können. Gleichzeitig sollen möglichst wenig Geld und Ressourcen in Verfahren zu ökologisch problematischen Kleinwasserkraftwerken gesteckt werden. Der Ausbau der Kleinwasserkraft soll

1) Heiko Wehse, Methodik zur Bewertung und Klassierung der Nutzungseignung von Fliessgewässerstrecken - Grundlagen für die räumliche Prioritätensetzung bei der Wasserkraftnutzung und dem Schutz von Gewässern, Schlussbericht 2. Oktober 2009
2) KEV-Anmeldungen - Kantonale Verteilung Wasserkraftanlagen, Workshop Natur 19.2.2009, Stand KEV - Spannungsfelder
3) Energiegesetz EnG

vor allem dort erfolgen, wo die Gewässer bereits beeinträchtigt sind, währenddem ökologisch wertvolle Gewässerabschnitte möglichst intakt gelassen werden sollen.

Der WWF hat aus diesen Gründen Ernst Basler + Partner (EBP) beauftragt, das Potenzial des Zubaus der Kleinwasserkraft unter Berücksichtigung von Standortkriterien abzuschätzen. Der WWF hat in Zusammenarbeit mit dem Riverwatch-Netzwerk begonnen, eine eigene, laufend aktualisierte Liste sowie eine entsprechende Karte von bekannten Kleinwasserkraft-Projekten aufzubauen.⁴⁾

Im Rahmen dieser Studie sollen die auf dieser Basis verfügbaren Informationen mit weiteren Informationsquellen verknüpft und ausgewertet werden. Ziel der Studie ist zu untersuchen, ob trotz Anwendung von Standortkriterien, die ökologisch besonders wertvolle Standorte von Wasserkraftnutzung in einem ersten Grobcheck ausschliessen, genügend Wasserkraftprojekte vorhanden sind, um die Energieziele zum Ausbau der Wasserkraft einzuhalten.

4) <http://www.wwf.ch/de/derwwf/themen/wasser/riverwatch/>

2 Vorgehen

2.1 Überblick

Zur Bestimmung des Stromproduktionspotenzials unter Berücksichtigung von Standortkriterien wurde die dem WWF vorliegende Liste der bekannten Projektstandorte mit Hilfe eines geographischen Informationssystems (GIS) ausgewertet und mit Hilfe von Angaben von swissgrid hochgerechnet. Die Methode ist im Überblick in Abbildung 1 dargestellt.

Es wurde zwischen Infrastrukturprojekten sowie Ausleit- und Durchlaufkraftwerken ("Nicht-Infrastrukturkraftwerken") unterschieden. Mit Infrastrukturprojekten sind Trinkwasser-, Abwasser- und Dotierkraftwerke gemeint. Für diese wurde keine Hochrechnung gemacht, sondern aggregierte Angaben von swissgrid verwendet.

Für Ausleit- und Durchlaufkraftwerke wurden als Ausgangspunkt für die Berechnungen folgende Grundlagen verwendet:

- Datensatz des WWF zu bekannten Wasserkraftwerksprojekten, ergänzt durch Angaben von Experten und kantonalen Stellen
- Kantonsweise aggregierte, von der swissgrid eingeholte Angaben zu den angemeldeten KEV-Wasserkraftprojekten, unterteilt nach Kraftwerkstypen
- Vom WWF zur Verfügung gestellte GIS-Datensätze zur Anwendung von ökologischen Kriterien
- Datensatz der mittleren jährlichen und mittleren monatlichen Abflüsse über die ganze Schweiz von M. Pfändler und M. Zappa

Im Rahmen der Möglichkeiten dieser Studie wurde für die Hochrechnungen ein automatisches Verfahren angewendet. Aufgrund der unvollständigen Datenlage ergeben sich Fehlerquellen, was bei der Beurteilung der Ergebnisse berücksichtigt werden muss und in den folgenden Kapiteln noch genauer beschrieben wird. Grobe Aussagen sind dennoch möglich.

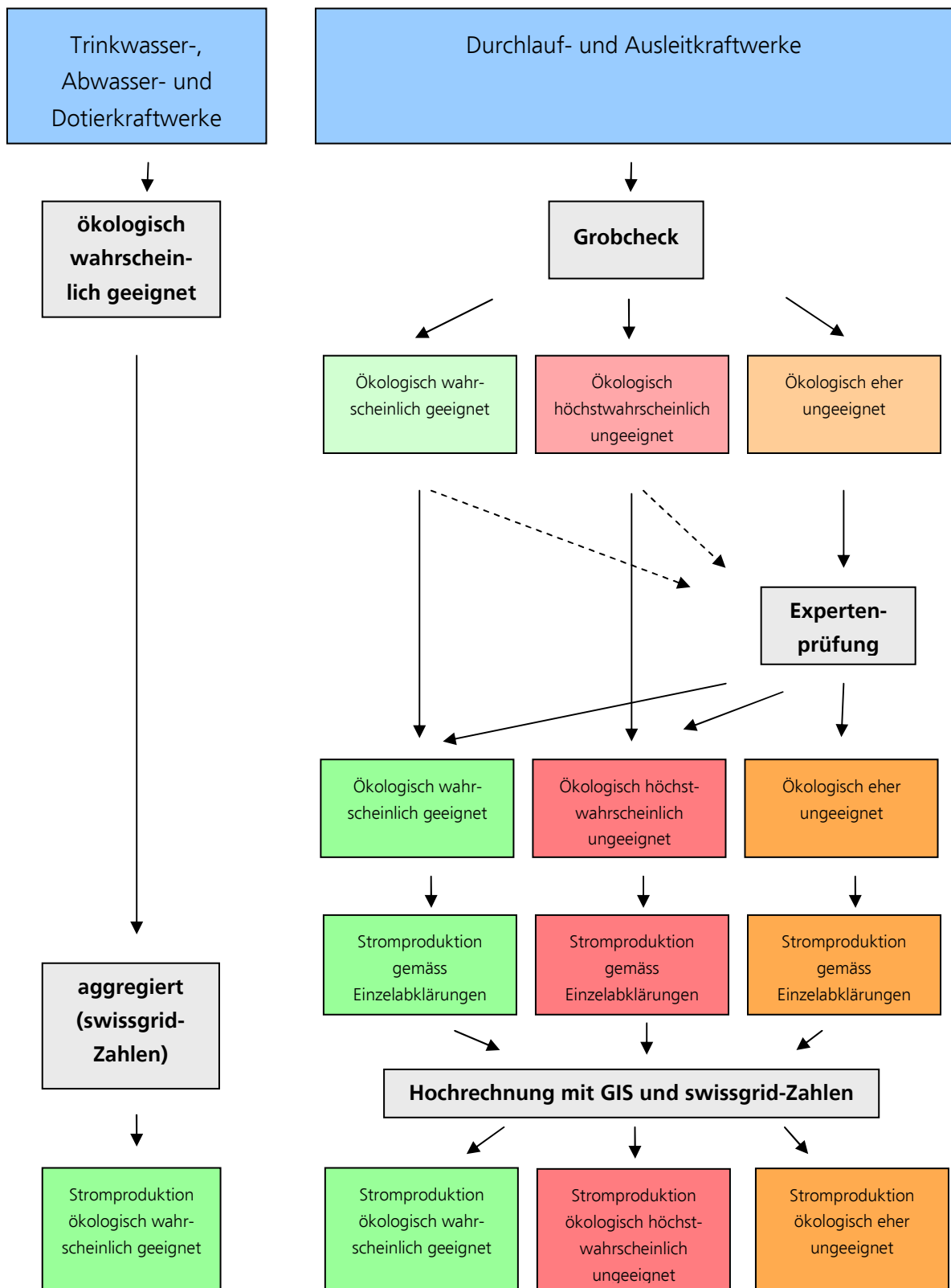


Abbildung 1: Vorgehensmodell

2.2 Schritt 1: Identifikation und Abzug der Infrastruktur-Projekte

Trinkwasser-, Abwasser- und Dotierkraftwerke ("Infrastrukturprojekte") werden generell als ökologisch geeignet betrachtet. Grund dafür ist, dass sie kaum Einflüsse auf die Ökologie von Fließgewässern haben. Die Stromproduktion dieser Infrastrukturprojekte wird deshalb aggregiert betrachtet. Die entsprechende Zahl wurde von swissgrid zur Verfügung gestellt.

Die Liste der KEV-Projekte des WWF enthält sowohl Kraftwerke, von denen bekannt ist, dass sie keine Infrastrukturprojekte sind, als auch andere. Laut WWF handelt es sich insbesondere bei den Wasserkraftwerken mit Angaben zur Stromproduktion um Ausleit- und Durchlaufkraftwerke ("Nicht-Infrastrukturkraftwerke"). Für die übrigen Standorte mit unklarem Status wurde angenommen, dass alle diejenigen, die nicht näher als 100 m an einem Gewässer liegen, Trinkwasser-Projekte und damit Infrastruktur-Projekte sind (Eruierung mittels GIS). Dotier- und Abwasserkraftwerke werden dabei vernachlässigt, da sie in Bezug auf die Produktion weniger als 0.5% der KEV Wasserkraftprojekte ausmachen.

Von den 483 Wasserkraftwerken, zu denen der WWF die Standorte kennt, sind 262 Ausleit- oder Durchlaufkraftwerke mit bekannter Stromproduktion und 164 ohne Angaben zur Stromproduktion. 57 wurden als Infrastrukturprojekte identifiziert und wurden nicht weiter betrachtet.

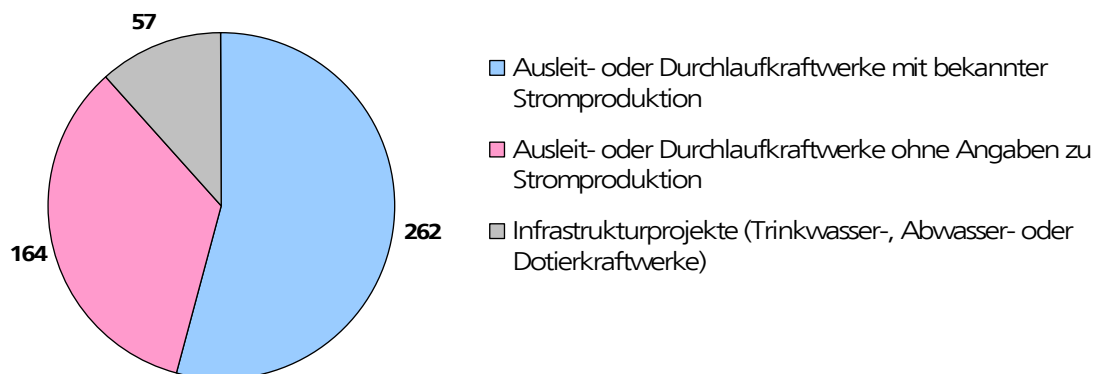


Abbildung 2: Aufteilung der Projekte in der WWF-Liste (Anzahl und Typ)

Gemäss swissgrid gibt es 498 Nicht-Infrastruktur-Projekte. Demzufolge fehlen in der WWF-Liste 72 Projekte, für die keine Angaben vorliegen (Abbildung 3).

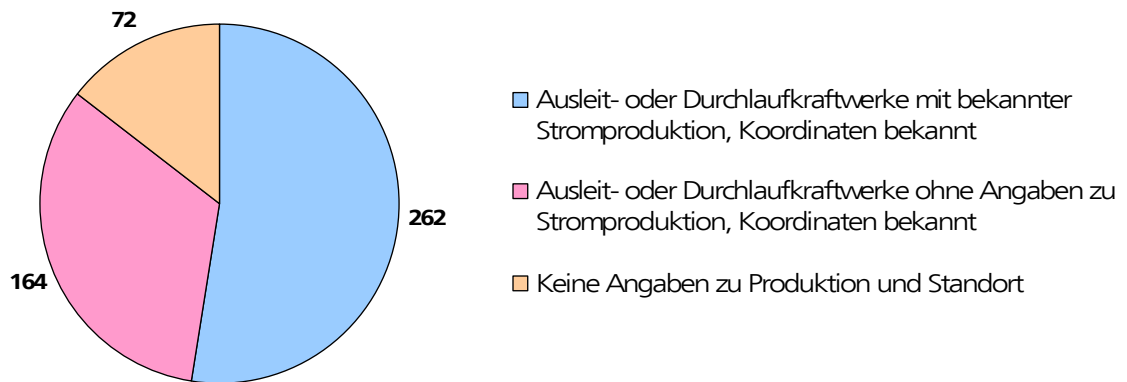


Abbildung 3: Aufteilung der Ausleit- oder Durchlaufkraftwerke (nach Anzahl)

2.3 Schritt 2: Grobcheck zur Anwendung ökologischer Standortkriterien

Die Standorte aller bekannten KEV-Wasserkraftprojekte, die nicht Infrastrukturprojekte sind, wurden auf einer Karte dargestellt. Mit Hilfe eines GIS wurden die in Tabelle 1 beschriebenen, vom WWF vorgegebenen ökologischen Kriterien für einen Grobcheck zur Standorteignung angewendet⁵⁾.

Standortkriterium	Bedingung für Klassierung rot	Bedingung für Klassierung orange
Gewässerökomorphologie Stufe 1	Abstand < 50 m	Abstand < 1000 m
Nasenlaichgebiete von nationaler Bedeutung	Abstand < 50 m	Abstand < 1000 m
Äschenlaichgebiete von nationaler Bedeutung	Abstand < 50 m	Abstand < 1000 m
Amphibienlaichgebiete	Innerhalb Gebiet	Abstand < 1000 m
Flachmoor	Innerhalb Gebiet	Abstand < 1000 m
Hochmoor	Innerhalb Gebiet	Abstand < 1000 m
Auen	Innerhalb Gebiet	Abstand < 1000 m
Moorlandschaften	Innerhalb Gebiet	-
Nationalpark-Schutzgebiet	Innerhalb Gebiet	-
Unesco-Welterbe-Schutzgebiet	Innerhalb Gebiet	-

5) Die Liste entspricht einer Auswahl vom WWF vorgeschlagener Kriterien, welche sich auf Grund ihrer Eindeutigkeit besonders für den Grobcheck eignen. Im Einzelfall wird auf Projektebene die Einhaltung der gesetzlichen Grundlagen durch die Behörden mit weiteren Kriterien überprüft

Ramsar-Schutzgebiet	Innerhalb Gebiet	-
BLN-Schutzgebiet	Innerhalb Gebiet	-

Tabelle 1 Standortkriterien für Grobcheck

Die Kraftwerks-Datenpunkte wurden basierend auf dem Grobcheck wie folgt eingeteilt und auf einer Entwurfs-Karte eingefärbt:

- **rot:** Der Datenpunkt zum Kraftwerk liegt in einem der im Grobcheck berücksichtigten Schutzgebiete. Ein Kraftwerk ist aus ökologischen Gründen an diesem Standort deshalb höchstwahrscheinlich ungeeignet.
- **grün:** Der Datenpunkt liegt nicht in einem der im Grobcheck berücksichtigten Schutzgebiete. Ein Kraftwerk ist an diesem Standort nicht von vornherein ausgeschlossen und wahrscheinlich ökologisch geeignet.
- **orange:** Der Datenpunkt zum Kraftwerk liegt zwar nicht direkt in einem der im Grobcheck berücksichtigten Schutzgebiete, ist jedoch weniger als 1 km entfernt von einem solchen und daher ökologisch eher ungeeignet. In Schritt 3 (Expertenprüfung) sind deshalb weitere Inputs zur Ökologie dieser Standorte besonders wichtig.

Die Anwendung dieser Kriterien führt im Grobcheck zu folgender Klassierung:

Kriterium	Rote Standorte	Orange Standorte
Gewässerökomorphologie Stufe 1	79	209
Nasenlaichgebiete	0	11
Äschenlaichgebiete	0	5
Amphibienlaichgebiete	2	32
Flachmoor	1	33
Hochmoor	0	23
Auen	12	12
Moorlandschaften	5	0
Nationalpark	0	0
Unesco	2	0
Ramsar	0	0
BLN	40	0

Tabelle 2: Anzahl Klassierungen pro Kriterium (ein Standort kann mehrere Kriterien gleichzeitig erfüllen)

Insbesondere Gewässerökomorphologie Stufe 1, BLN, Amphibienlaichgebiete, Flachmoor, Hochmoor und Auen führten zu Klassierungen als orange oder rot.

Pro Kraftwerk wurde jeweils nur der Punkt betrachtet, dessen Koordinaten uns vom WWF übermittelt wurden. Dieser kann sich sowohl auf den Standort des Kraftwerks oder die Entnah-

mestelle beziehen. Dies ist eine Vereinfachung. In Wirklichkeit erstreckt sich der Einfluss eines Wasserkraftwerks auf ein ganzes Gebiet: Eintaubereich, Wehr, Restwasserstrecke zwischen Wasserentnahme- und Rückgabestelle, Druckleitung, Kraftwerk und Einflussbereich flussabwärts unterhalb Rückgabestelle (z.B. durch Schwall und Sunk). Zur automatisierten Beurteilung der Kraftwerksprojekte fehlen die entsprechenden Daten zur Ausdehnung dieser Gebiete. Dies bringt die methodische Einschränkung mit sich, dass nur festgestellt werden kann, ob ein Kraftwerksprojekt bereits aufgrund eines einzigen Punktes ungeeignet ist. Der umgekehrte Schluss ist jedoch nicht möglich, d.h. nur weil der untersuchte Punkt nicht in einem Schutzgebiet liegt, kann noch nicht mit Sicherheit gesagt werden, dass das Kraftwerk an einem ökologisch unbedenklichen Standort steht. Ausserdem bedarf es ohnehin im Einzelfall zusätzlicher Abklärungen vor Ort, um zusätzliche ökologische Kriterien und die lokalen Gegebenheiten einzubeziehen.

2.4 Schritt 3: Expertenprüfung

Mit Hilfe einer Umfrage unter Gewässerschutzexperten von Kantonen und des WWF-Netzwerks wurde die Karte mit lokalen Informationen ergänzt, sowohl in Bezug auf die Standorte von Kraftwerken als auch auf die ökologische Einstufung. Zudem wurden in diesem Schritt soweit vorhanden auch Zahlen zu Leistung und Stromproduktion ergänzt. Bei der Überprüfung der ökologischen Einstufung wurde das Schwergewicht auf die im Grobcheck als orange einstuften Kraftwerke gelegt, um diese wenn möglich roter oder grüner Klassierung zuordnen zu können.

Für den Kanton Bern wurde einerseits Einzelbeurteilungen vom WWF und andererseits die Einteilung in Kategorien gemäss der Wassernutzungsstrategie des Kantons verwendet, welche im Entwurf vorliegt. Sah diese Strategie vor, dass ein bestimmter Gewässerabschnitt nicht genutzt werden kann, wurden Standorte an diesem Gewässer als "rot" betrachtet; falls eine Nutzung als realisierbar eingestuft wurde, dann als "grün", sofern keine anderweitige Einstufung vom WWF vorlag. Anschliessend wurde die definitive Einteilung in grün, rot oder orange vorgenommen.

2.5 Schritt 4: Abschätzung an Standorten mit vollständigen Angaben

Die Abschätzung der Stromproduktion an grün, orange oder rot klassierten Standorten wurde wie folgt vorgegangen: Für jeden Kanton wurde basierend auf swissgrid-Zahlen das durchschnittliche Verhältnis zwischen Stromproduktion und Kraftwerksleistung bestimmt. Wenn nur die Leistung eines Kraftwerks, nicht aber die Stromproduktion bekannt war, wurde dieses für die Hochrechnung verwendet. Für Kraftwerke, zu denen einzig die Leistung oder die Produktion bekannt waren, konnte so die Stromproduktion bestimmt werden. Anhand der Klassierung konnte somit bestimmt werden, wie viel Strom insgesamt an den entsprechenden Standorten produziert werden kann.

Das Total der Stromproduktion an Standorten mit bekannter Stromproduktion beträgt 1'237 GWh. Dies entspricht gut der Hälfte der Stromproduktion aller Wasserkraftwerke gemäss swissgrid.

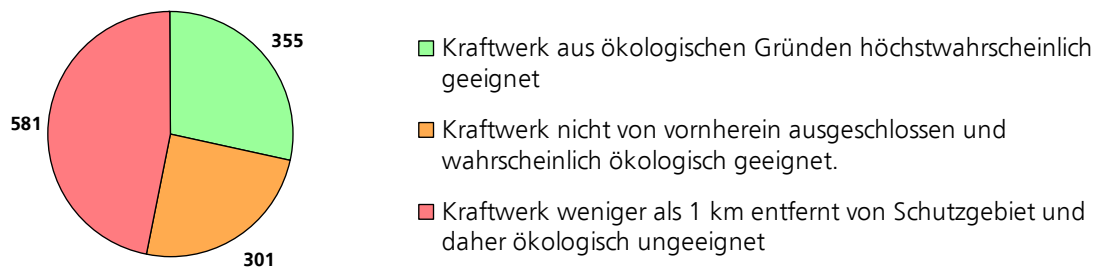


Abbildung 4: Stromproduktion in GWh aufgeteilt nach Kategorien rot, grün und orange an Standorten mit bekannter Stromproduktion. Das total beträgt 1'237 GWh.

2.6 Schritt 5: Grobe Hochrechnung mit GIS und Zahlen swissgrid

Das Total der Stromproduktion an Standorten mit bekannter Stromproduktion wurde nun kantonsweise mit dem Total der Stromproduktion der Nicht-Infrastrukturanlagen gemäss swissgrid verglichen. Somit wurde für jeden Kanton bestimmt, wie viel noch an Stromproduktion auf Standorte mit unbekannter Stromproduktion oder auf gar nicht bekannte Standorte zu verteilen ist.

Die Verteilung dieser verbleibenden Strommenge auf die Kategorien grün, rot und orange wurde proportional zu den geschätzten Anlagengrössen der bekannten Standorte mit unbekannter Stromproduktion in der jeweiligen Kategorie vorgenommen. Dazu wurde im GIS für die bekannten Standorte mit unbekannter Stromproduktion die mittlere jährliche Abflussmenge abgeschätzt und daraus der jeweilige Anteil an der Gesamtmenge berechnet. So konnte ein Verhältnis für die Stromproduktionen an grünen, roten und orangen Standorten bestimmt werden. In einem zweiten Schritt wurde angenommen, dass dieses Verhältnis auch für solche Anlagen gilt, für die weder Stromproduktion noch Standort bekannt sind. Somit konnte die pro Kanton noch zu verteilende Stromproduktionsmenge auf grüne, rote und orange Anlagen verteilt werden.

Für die Berechnung der Abflüsse wurde der optimierte Datensatz der mittleren jährlichen und mittleren monatlichen Abflüsse über die ganze Schweiz für die Periode 1981-2000 im 500 m Raster von M. Pfändler und M. Zappa verwendet.

Für Kantone, in denen die Stromproduktion an Standorten mit bekannter Stromproduktion die laut swissgrid mögliche Stromproduktion überstieg, wurde die aufgrund der WWF-Zahlen berechnete Stromproduktion entsprechend nach unten korrigiert. Dies war insbesondere in Graubünden der Fall, wo der WWF-Datensatz wahrscheinlich noch einige Trinkwasserkraftwerke enthält, die nicht als Infrastrukturprojekte markiert wurden. Wenn in einem Kanton auf der WWF-Liste mehr Standorte enthalten waren als von swissgrid für diesen Kanton aggregiert bekannt ist, die Stromproduktion laut WWF-Liste jedoch unter der swissgrid-Angabe für diesen Kanton lag, wurde die Stromproduktion pro Kanton entsprechend auf die swissgrid-Zahl hochgerechnet.

Die Hochrechnung erlaubt nur Aussagen zum Total der Stromproduktion. Die Methodik kann nicht dazu benutzt werden, um die Stromproduktionsmengen bei einem konkreten Standort abzuschätzen. Die Unsicherheiten sind an einem konkreten Standort jeweils sehr gross, da die Länge des genutzten Gewässerabschnittes und das genutzte Gefälle nicht bekannt sind.

Obwohl der Rahmen der Studie keine individuelle Betrachtung der Standorte vorsah, wurden minimale Korrekturen von Hand durchgeführt. Dazu wurden rund 20 Standorte mit den grössten und den kleinsten Abflüssen und unbekannter Stromproduktion untersucht, da diese auf die Hochrechnung den grössten Einfluss haben. Dabei wurden mögliche Fehlerquellen wie die Fehlzuzuweisung eines Gewässers (insbesondere bei Flussmündungen oder bei der Nutzung eines Seitenarms) korrigiert. Die entsprechenden Korrekturen wurden in der Hochrechnung berücksichtigt.

2.7 Schritt 6: Hochrechnung auf Gesamtproduktion der "grünen" Projekte

Um die gesamte Stromproduktion an grünen Standorten zu bestimmen, wurde zunächst die Stromproduktion an grünen Standorten mit bekannter Stromproduktion zusammengezählt mit der hochgerechneten Stromproduktion für die übrigen Nicht-Infrastrukturprojekte. Analog wurde dies für die roten und die orangen Projekte durchgeführt. In einem zweiten Schritt wurden zudem die Infrastruktur-Projekte zu den grünen Projekten hinzugezählt.

3 Potenzial unter Berücksichtigung von Standortfaktoren

Insgesamt sind derzeit (Stand: Juli 2010) bei der Swissgrid 830 Kleinwasserkraft-Projekte angemeldet. 498 davon sind Ausleit- oder Durchlaufkraftwerke, weitere 332 sind Infrastrukturprojekte (Trinkwasser-, Abwasser- oder Dotierkraftwerke).

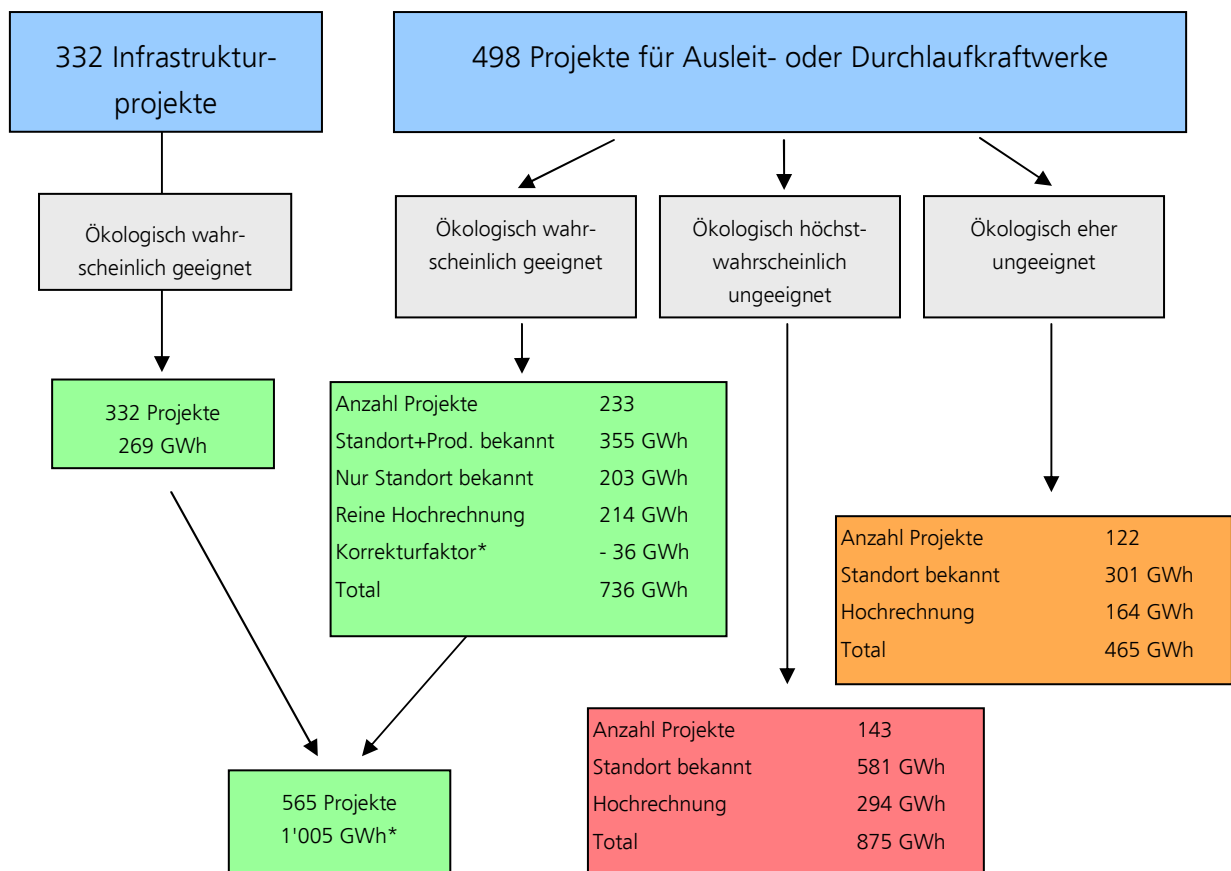


Abbildung 5: Ergebnisse zum Stromproduktionspotenzials (*:Korrekturfaktor zur Berücksichtigung kantonsspezifischer Obergrenzen aufgrund der swissgrid-Zahlen).

Die KEV-Wasserkraftprojekte haben total ein Stromproduktionspotenzial von 2'345 GWh. Die Stromproduktion für die Ausleit- und Durchlaufkraftwerke beträgt 736 GWh für Kategorie grün, 875 GWh für Kategorie rot und 465 GWh für Kategorie orange. Das Stromproduktionspotenzial bei angemeldeten KEV-Infrastrukturprojekten beträgt 269 GWh (Abbildung 5). Wird dieses mit dem Total der "grünen" Standorte für Ausleit- und Durchlaufkraftwerke zusammengezählt, ergibt sich ein Stromproduktionspotenzial an "grünen" Standorten von 1'005 GWh.

In der folgenden Abbildung ist die Qualität der Ergebnisse graphisch dargestellt: Für 69% der als ökologisch wahrscheinlich geeigneten Projekte (687 GWh von 1'005 GWh) sind alle relevanten Daten bekannt. Nur 214 GWh wurden vollständig hochgerechnet. 37% der angemeldeten KEV-Projekte (875 GWh von 2'345 GWh) sind höchstwahrscheinlich ökologisch ungeeignet!

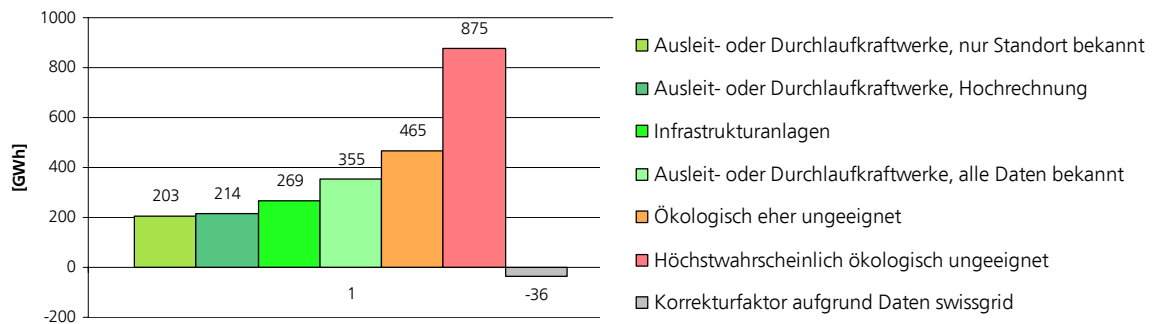


Abbildung 6: Graphische Darstellung der Datenqualität

Abbildung 7 zeigt die geographische Verteilung der Wasserkraftprojekte, soweit deren Standorte bekannt sind. swissgrid veröffentlicht keine Koordinaten der Projekte.

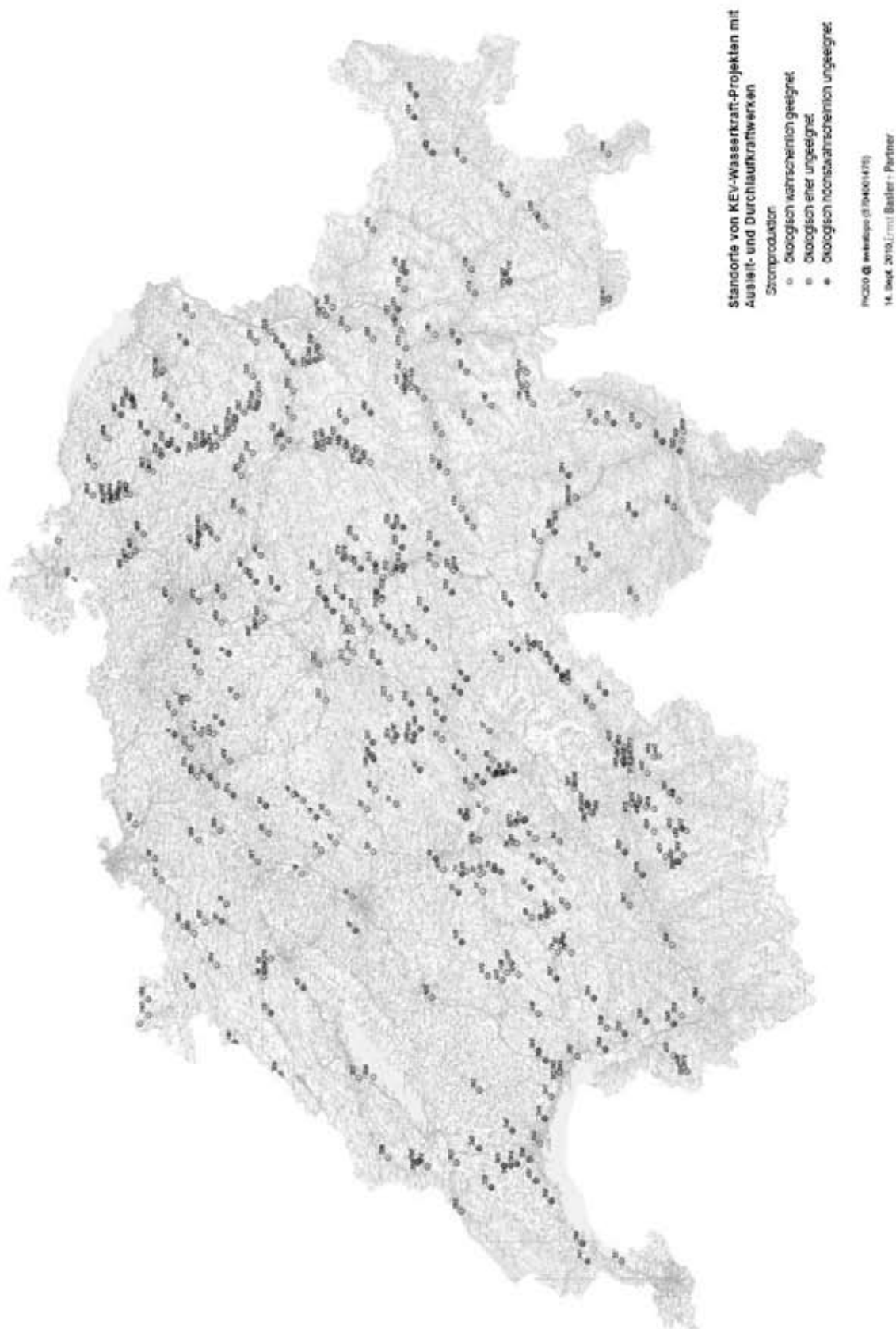


Abbildung 7: Geographische Verteilung der Wasserkraftprojekte

Daten	Art der Anlage		Gesamtergebnis
Summe von Installierter elektrischer Leistung der Anlagen [kW]	erweiterte oder erneuerte Anlage	Abwasserkraftwerk	450
		Ausleitkraftwerk	67'278
		Dotierwasserkraftwerk	8'728
		Durchlaufkraftwerk	59'695
		Trinkwasserkraftwerk (Leer)	7'087 3'636
	erweiterte oder erneuerte Anlage Ergebnis		146'874
	Neuanlage	Abwasserkraftwerk	1'668
		Ausleitkraftwerk	181'749
		Dotierwasserkraftwerk	8'657
		Durchlaufkraftwerk	200'537
Trinkwasserkraftwerk (Leer)		27'179 10'894	
Neuanlage Ergebnis		430'684	
Summe von Jahresproduktion der Anlagen [kWh]	erweiterte oder erneuerte Anlage	Abwasserkraftwerk	825'000
		Ausleitkraftwerk	297'376'289
		Dotierwasserkraftwerk	28'122'000
		Durchlaufkraftwerk	293'817'711
		Trinkwasserkraftwerk (Leer)	30'508'360 17'888'000
	erweiterte oder erneuerte Anlage Ergebnis		668'537'360
	Neuanlage	Abwasserkraftwerk	6'511'000
		Ausleitkraftwerk	701'280'409
		Dotierwasserkraftwerk	52'105'738
		Durchlaufkraftwerk	720'894'769
Trinkwasserkraftwerk (Leer)		150'442'490 45'610'106	
Neuanlage Ergebnis		1'676'844'512	
Summe von Anzahl der Anlagen	erweiterte oder erneuerte Anlage	Abwasserkraftwerk	1
		Ausleitkraftwerk	82
		Dotierwasserkraftwerk	3
		Durchlaufkraftwerk	84
		Trinkwasserkraftwerk (Leer)	20 4
	erweiterte oder erneuerte Anlage Ergebnis		194
	Neuanlage	Abwasserkraftwerk	9
		Ausleitkraftwerk	147
		Dotierwasserkraftwerk	18
		Durchlaufkraftwerk	159
Trinkwasserkraftwerk (Leer)		281 22	
Neuanlage Ergebnis		636	
Gesamt: Summe von Anlage_Installierte_elektrische_Leistung			577'558
Gesamt: Summe von Anzahl der Anlagen			830
Gesamt: Summe von Anzahl der Infrastruktur-Anlagen			332
Gesamt: Summe von Anzahl der Nicht-Infrastruktur-Anlagen			498
Verhältnis Produktion/Leistung			4061
Gesamt: Summe von Anlage_Jahresproduktion			2'345'381'872
Gesamt: Summe von Anlage_Jahresproduktion	Abwasserkraftwerk	7'336'000	
	Ausleitkraftwerk	998'656'698	
	Dotierwasserkraftwerk	80'227'738	
	Durchlaufkraftwerk	1'014'712'480	
	Trinkwasserkraftwerk (Leer)	180'950'850 63'498'106	
	Infrastruktur	268'514'588	
	Nicht-Infra	2'076'867'284	

Abbildung 8: swissgrid-Zahlen zu KEV-Kleinwasserkraft-Projekten, aggregiert für Schweiz

4 Diskussion

4.1 Vergleich mit aktuellen Energiezielen

Das Energiegesetz schreibt vor, dass die durchschnittliche Jahreserzeugung von Elektrizität aus Wasserkraftwerken bis zum Jahr 2030 gegenüber dem Stand im Jahr 2000 um mindestens 2'000 GWh zu erhöhen ist (Art. 1 Abs. 4). Laut BFE sollten rund 1'000 Gigawattstunden davon aus Grosswasserkraftwerken kommen, das meiste davon im Zuge von Sanierungs- und Modernisierungsmassnahmen.⁶⁾ Demzufolge beträgt das Teilziel für Kleinwasserkraftwerke, die KEV beanspruchen können, 1'000 GWh.

Die Ergebnisse der gemachten Abschätzungen zeigen, dass die Kraftwerke an "grünen" Standorten mit einem Potenzial von 1'005 GWh ausreichen, um diese Ziele zu erreichen. Bei der Interpretation gilt es verschiedene Faktoren zu berücksichtigen:

Faktoren, welche dazu führen, dass zur Erreichung der Ziele nach Energiegesetz eher mehr als 1000 GWh aus Kleinwasserkraft nötig sind:

- Laut Energiegesetz geht es um die Produktionserhöhung gegenüber dem Jahr 2000. In unserer Studie wird jedoch auch von erweiterten oder erneuerten Anlagen die volle Stromproduktion für die Berechnungen verwendet. Auch die KEV-Zahlen beziehen sich jeweils auf die ganze Stromproduktion, nicht nur die Steigerung der Stromproduktion. Aufgrund der zusätzlichen Daten von swissgrid kann der Schluss gezogen werden, dass bei erweiterten oder erneuerten Anlagen im Durchschnitt etwa 1/3 der Stromproduktion bereits vor dem Umbauprojekt produziert wurden. Erweiterte oder neue Anlagen machen 29% der angemeldeten Stromproduktion für Wasserkraft aus. Somit kann abgeschätzt werden, dass die Nichtberücksichtigung dieses Umstands zu einer Überschätzung der Zahlen um 9% führt.
- Bei den KEV-Projekten gibt es Doppelzählungen. Es kann sein, dass sich der gleiche Besitzer zweimal anmeldet, mit jeweils unterschiedlichen Produktionsdaten, um im Falle verschiedener baulicher Varianten alle Optionen offenzuhalten. Eine Projektänderung kann nämlich sonst dazu führen, dass der Antragsteller den Antrag neu eingeben und sich somit wieder ans Ende der Warteliste stellen muss. Doppelzählungen können sich auch daraus ergeben, dass für die gleiche Gewässerstrecke mehrere voneinander unabhängige Projekte vorliegen.
- Nicht alle der "grünen" Projekte werden sich auch umsetzen lassen. Im Einzelfall können Hindernisse auftreten.

Faktoren, welche dazu führen, dass zur Erreichung der Ziele nach Energiegesetz auch weniger als 1'000 GWh aus Kleinwasserkraft ausreichen (nicht quantifizierbar):

6) Thema Wasserkraft „Natur“, 19. Februar 2009, „Die Zukunft der Wasserkraft“, Referat Michael Kaufmann, Vizedirektor BFE, Programmleiter EnergieSchweiz

-
- Mit KEV-Projekten werden nur Projekte unterstützt, die seit dem 1. Januar 2006 neu gebaut oder erheblich erweitert wurden. Auch in der Zeitspanne zwischen 2000 und 2006 wurden Kleinwasserkraftwerke neu gebaut oder erweitert. Die entsprechende Stromproduktion ist hier nicht berücksichtigt.
 - Neben KEV-Projekten gibt es auch weitere neue Kleinwasserkraftprojekte, die sich auf andere Weise finanzieren (z.B. durch Vermarktung des Ökostroms). Die entsprechende Stromproduktion ist hier nicht berücksichtigt.
 - Durch die zweite Runde der KEV bzw. der Erhöhung der KEV-Subventionen von 0.6 auf 0.9 Rp./KWh können zukünftig weitere geeignete Wasserkraftprojekte geplant und realisiert werden.
 - Die Kraftwerksbesitzer haben einen Anreiz, ihre Stromproduktion bei der Anmeldung eher zu tief anzugeben (höherer Vergütungssatz).

Im Grossen und Ganzen wird angenommen, dass sich diese Faktoren etwa die Waage halten und deshalb die Aussage gültig bleibt, dass sich mit "grünen" Projekten die Ziele des Energiegesetzes einhalten lassen.

4.2 Ausblick auf Klimaveränderungen und Änderung Restwasservorschriften

Laut dem Anfangs 2007 publizierten Klimabericht zur Schweiz⁷⁾ lassen sich die zu erwartenden Entwicklungen aufgrund der Klimaveränderungen bis 2050 wie folgt zusammenfassen:⁸⁾

- Zunahme der durchschnittlichen Lufttemperatur um 2 °C im Winter und 3 °C im Sommerhalbjahr.
- Verlust von ca. 75% der alpinen Gletscherflächen und der darin gespeicherten Wassermassen.
- Anstieg der durchschnittlichen Schneefallgrenze von heute 860 m.ü.M. auf rund 1'200 m.ü.M. und damit Niederschlag im Winter in tieferen Lagen vermehrt als Regen.
- Zunahme der Niederschlagsmenge im Winterhalbjahr um ca. 10% und Abnahme der Menge im Sommerhalbjahr um bis zu 20%.
- Zunahme von Extremereignissen, vor allem Zunahme der Häufigkeit und Intensität von Starkniederschlägen im Winter und Häufung extremer Trockenperioden im Sommer.

7) ProCli,/OcCC, Wasserkraft und Klimawandel in der Schweiz, Vision 2030. Climate Talk – Dialog zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, Tagungsunterlage, 29. Oktober 2003

8) Bundesamt für Umwelt BAFU, Basler Fonds, Wasserwirtschaft Schweiz 2025 -Herausforderungen und Handlungsmöglichkeiten. Ein Diskussionsbeitrag zur Zukunftsgestaltung. Roger Pfammatter, Andreas Zysset, Christof Abegg, Christoph Hugli, Christina Dübendorfer, Roman Bolliger, Christian Bitterli, Felix Ribl, Alexandra Tiefenbacher

- Zunahme der durchschnittlichen Wassertemperatur um rund 2 °C gegenüber dem Referenzjahr 1990.

Die Klimaveränderungen haben aufgrund dieser Entwicklungen einen negativen Einfluss auf die Wasserkraftnutzung in der Schweiz. Folgende Faktoren spielen dabei unter anderem eine Rolle:

- Das Niederschlagvolumen wird vermindert und Verdunstung nimmt zu. Das jährliche Abflussvolumen nimmt deshalb ab, und es ist weniger Stromproduktion aus Wasserkraft möglich.⁹⁾
- Durch das Abschmelzen der Gletscher gehen Wasserspeicher verloren, welche den Abfluss über das Jahr hinweg glätten. Es kommt vermehrt zu Hochwassern, bei denen das Wasser nicht genutzt werden kann.
- Die Klimaveränderungen verursachen vermehrt Hochwasser, Hanginstabilitäten und andere Naturgefahren, was sich negativ auf die Wasserkraft auswirkt.¹⁰⁾
- Nutzungs- und Interessenkonflikte um das Wasser verstärken sich.¹¹⁾
- Höhere Wassertemperaturen sind für Wasserlebewesen oftmals eine Belastung, zur Sicherstellung der aquatischen Lebensräume wird dies mehr Restwasser nötig machen.

Neben den Klimaveränderungen führen zudem auch die strengeren Restwasservorschriften dazu, dass im Verlaufe der nächsten Jahrzehnte bei Konzessionsänderungen die Stromproduktion eher abnimmt, um etwa 900 GWh bis 2035 und bis 1'900 GWh bis 2070.¹²⁾ Die Auswirkungen aufgrund der Klimaveränderungen werden demgegenüber eher stärker eingestuft. und vor allem bei Grosskraft- bzw. Speicherkraftwerken resultieren¹³⁾.

Das BFE geht jedoch davon aus, dass die Produktionssteigerung gegenüber dem Jahr 2000 um 2'000 GWh real zu erreichen ist, also unter Abzug des Produktionsverlusts aufgrund von Klimaveränderungen und schärferen Restwasservorschriften.¹⁴⁾ Dies führt entsprechend dazu, dass längerfristig zusätzliche Stromproduktion an geeigneten Standorten mit Wasserkraft erforderlich ist, um das Energieziel zu erreichen. Das grösste Potential, die prognostizierten Ausfälle der grossen Kraftwerke durch Restwasser und Klimawandel zu kompensieren, liegt allerdings nicht

9) Kompetenznetzwerk Wasser im Berggebiet, Projekt Klimaänderung und Wasserkraftnutzung, Schlussbericht der Vorstudie, Bern und Davos, 1.9.2007;
Beratendes Organ für Fragen der Klimaänderung OcCC (2007): Klimaänderung und die Schweiz 2050. Erwartete Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft. Bern

10) ProCli/OcCC, Wasserkraft und Klimawandel in der Schweiz, Vision 2030. Climate Talk – Dialog zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, Tagungsunterlage, 29. Oktober 2003

11) Bundesamt für Umwelt BAFU, Basler Fonds, Wasserwirtschaft Schweiz 2025 -Herausforderungen und Handlungsmöglichkeiten. Ein Diskussionsbeitrag zur Zukunftsgestaltung. Roger Pfammatter, Andreas Zysset, Christof Abegg, Christoph Hugi, Christina Dübendorfer, Roman Bolliger, Christian Bitterli, Felix Ribi, Alexandra Tiefenbacher

12) Strategie Wasserkraftnutzung Schweiz, BFE März 2008

13) Thema Wasserkraft „Natur“, 19. Februar 2009, „Die Zukunft der Wasserkraft“, Referat Michael Kaufmann, Vizedirektor BFE, Programmleiter EnergieSchweiz

14) Thema Wasserkraft „Natur“, 19. Februar 2009, „Die Zukunft der Wasserkraft“, Referat Michael Kaufmann, Vizedirektor BFE, Programmleiter EnergieSchweiz

bei den Kleinwasserkraftwerken, sondern bei den grossen Anlagen. Hier kann eine Produktionssteigerung mit deutlich weniger Umweltbelastung vollzogen werden.

4.3 Auswirkungen auf Zubaugeschwindigkeit

Die vorliegende Studie zeigt, dass sich die Energieziele in Bezug auf Kleinwasserkraft mit einer Fokussierung auf "grüne" Projekte, d.h. Projekte an ökologisch geeigneten Standorten, wahrscheinlich erreichen lassen. Dies gilt zumindest kurz- bis mittelfristig, noch ohne die Berücksichtigung der Klimaveränderungen. Eine Fokussierung auf diese "grünen" Projekte führt dazu, dass die Wasserkraftprojekte rascher umgesetzt und somit die Ziele rascher erreicht werden. Verschiedene Gründe tragen dazu bei:

- Kantonale, eidgenössische und kommunale Verwaltungsstellen werden entlastet, sie können die Liste der beantragten Bewilligungen und Konzessionen rascher abarbeiten. Im Kanton Bern werden die Gesuche zu KEV-Projekten bereits in einem Vorverfahren auf ihre ökologische Eignung geprüft.¹⁵⁾ Sobald die Gesamtstrategie für den Kanton vorliegen wird, werden die Gesuche dann priorisiert nach ökologischer Eignung bearbeitet. Auch ohne ökologische Standortkriterien bei den KEV-Förderbedingungen ist somit auf kantonaler Ebene eine gewisse Priorisierung möglich. Ökologische Standortkriterien für die KEV-Förderung hätten den zusätzlichen Vorteil, dass die Dauer, bis alle Gesuche bearbeitet sind, verkürzt werden kann. Zudem müsste der Kanton weniger Vorverfahren betreuen, wenn aufgrund ökologischer Standortkriterien einige Kraftwerksprojekte gar nicht erst als KEV-Projekt eingegeben und somit auch keine Konzessionsgesuche vorbereitet würden.
- Antragssteller und beschwerdeberechtigte Organisationen werden ebenfalls entlastet, sie können die verbleibenden Projekte rascher und effizienter betreuen.
- Die KEV-Warteliste wird reduziert. Laut Geschäftsbericht 2009 der Stiftung KEV befanden sich Ende 2009 Wasserkraftprojekte mit einer Leistung von 168 MW und erwarteter Produktion von 654 GWh auf der KEV-Warteliste, währenddem für 354 MW mit erwarteter Produktion von 1'470 GWh positive Entscheide erteilt worden waren. Würde eine Fokussierung auf die "grünen" Projekte erfolgen, viele schätzungsweise die Hälfte der KEV-Projekte aus der Warteliste weg, und es gäbe Platz für andere Projekte. Die Projektfortschrittmeldung für Kleinwasserkraftwerke muss erst vier Jahre nach der Anmeldung erfolgen. Solange können "rote" Projekte, auch wenn sie keine Chance auf eine Bewilligung und eine Konzession haben, die Warteliste blockieren. Mit der beschlossenen Erhöhung der KEV-Mittel durch die Anhebung des Abgabesatzes von 0.6 auf 0.9 Rp./kWh wird dieses Problem jedoch verringert.

15) Tel. Auskunft I. Schmidli, Abteilung Wassernutzung, Amt für Wasser und Abfall Kanton Bern, 30.7.2010

In der vorliegenden Studie wird abgeschätzt, dass rund 1'005 GWh an grünen Standorten produziert werden können, was rund 43% der gesamten angemeldeten Stromproduktion von KEV-Wasserkraftprojekten entspricht (2'345 GWh). Unter der Annahme, dass sich die anderen Projekte auf Jahre hinaus nicht umsetzen lassen, aber die Bearbeitung weiterer Projektgesuche hinauszögern, könnte eine Konzentration auf die grünen Projekte somit in den nächsten ca. fünf Jahren zu einer Verdoppelung der Zubaurate führen. Bereits heute wird jedoch in manchen Kantonen wie in Bern eine Priorisierung nach ökologischen Kriterien bei der Bearbeitung der Gesuche vorgenommen, so dass das Optimierungspotenzial nicht mehr ganz so gross ist. Mit einer deutlichen Beschleunigung der Zubaugeschwindigkeit könnte jedoch gerechnet werden.

5 Fazit

Das geschätzte Stromproduktionspotenzial an "grünen" Standorten beträgt 1'005 GWh. Dies bedeutet, dass sich die Energieziele für Kleinwasserkraft (1'000 GWh Mehrproduktion bis 2030 gegenüber dem Jahr 2000) mit einer Fokussierung auf Projekte an ökologisch geeigneten Standorten erreichen liessen. Dies gilt zumindest kurz- bis mittelfristig, d.h. noch ohne die Berücksichtigung der Klimaveränderungen.

Ein nicht zu unterschätzendes Ausbaupotential liegt zudem noch in den „oranen“ Standorten sowie den „grünen“ Standorten, welche nicht bei der KEV angemeldet wurden. Weiter muss davon ausgegangen werden, dass durch die zweite KEV-Runde bzw. die Erhöhung der KEV-Subventionen weitere Projekte an geeigneten Standorten („grüne“ Standorte“) realisiert werden können.

Eine Fokussierung auf diese "grünen" Projekte führt dazu, dass die Wasserkraftprojekte rascher umgesetzt und somit die Ziele rascher erreicht werden.

Es gibt Gründe, die dafür sprechen, dass die in dieser Studie ausgewiesene Stromproduktion an "grünen" Standorten eher überschätzt wird, und andere Gründe, die eher auf eine Unterschätzung hindeuten. Es wird angenommen, dass sich diese Faktoren in etwa die Waage halten.

Die Resultate dieser Studie sind mit Unsicherheiten behaftet. Es wurde ein automatisches Verfahren angewendet, um Standorte zu bewerten und Produktionszahlen zu ermitteln. Dennoch ist eine grobe Aussage zum ökologischen Potenzial möglich.

Das Potenzial an ökologisch geeigneten Projekten reicht wahrscheinlich aus, um die aktuellen Energieziele für Kleinwasserkraft zu erreichen. Die Ergebnisse dieser Studie stützen somit Bestrebungen, ökologische Standortkriterien in den Förderbestimmungen für KEV-Wasserkraftprojekte zu berücksichtigen. So können ökologisch unbedenkliche Kleinwasserkraftwerke mit Priorität gebaut werden. Die Umwelt profitiert, und die im Zusammenhang mit dem Klimaschutz formulierten Energieziele werden rascher erreicht.

6 Conclusion

Le potentiel de production électrique estimé sur les sites «verts» se monte à 1'005 GWh. Cela signifie que les objectifs en matière d'énergie définis pour les petites centrales hydrauliques (1'000 GWh de production supplémentaire jusqu'en 2030 par rapport à l'an 2000) peuvent être atteints en mettant l'accent sur les projets prenant en compte des sites appropriés au plan écologique. Cela vaut au moins à court et à moyen terme, autrement dit sans prendre en compte les changements climatiques à venir.

Il existe en outre un potentiel d'accroissement à ne pas négliger au niveau des sites «oranges», ainsi que des sites «verts» qui ne sont pas inscrits auprès de la RPC. En outre, il faut s'attendre à voir de nouveaux projets sur des sites appropriés (sites «verts») avec le second round RPC, resp. l'augmentation des subventions correspondantes. Mettre l'accent sur ces projets «verts» devrait assurer une mise en œuvre plus rapide des projets de centrales hydrauliques, garantissant ainsi une atteinte plus rapide des objectifs.

Il existe de bonnes raisons de penser que la production électrique calculée dans cette étude sur les sites «verts» ait été surestimée, mais également de bonnes raisons indiquant qu'elle aurait été plutôt sous-estimée. Nous partons de l'idée que ces différents facteurs se compensent.

Les résultats de cette étude comportent par ailleurs un certain nombre d'incertitudes, compte tenu du fait que l'on a utilisé pour les obtenir une procédure automatique d'évaluation des sites et de calcul des chiffres de production. Elle devrait néanmoins permettre d'en tirer des conclusions générales sur le potentiel écologique.

Le potentiel de sites écologiquement appropriés suffit vraisemblablement à atteindre les objectifs actuels en matière d'énergie définis pour les petites centrales hydrauliques. Les résultats de cette étude se basent donc sur des efforts visant à prendre en compte des critères écologiques liés au site dans les dispositions d'encouragement relatives aux projets de centrales hydrauliques RPC. Les petites centrales hydrauliques pour lesquelles aucune réserve n'a été formulée devraient être construites en priorité. C'est tout bénéfique pour l'environnement, et les objectifs en matière d'énergie dans le domaine de la protection du climat pourront être satisfaits plus rapidement.