

Fokus

- Einflussfaktoren im Hinblick auf die Verbreitung von erneuerbaren Energien in den Kantonen
- Gründe für die Verbreitung von Kleinwasserkraftwerken in den Kantonen
- Bedeutung der Akzeptanz der Bevölkerung auf die Verbreitung von Kleinwasserkraftwerken
- Einfluss kantonaler Politik auf die Verbreitung von Kleinwasserkraftwerken

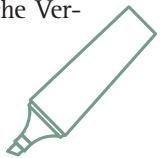
In Kapitel 2 (S. 21) wurde aufgezeigt, dass die erneuerbaren Energien – Kleinwasserkraft, Photovoltaik und Windenergie – in den Kantonen unterschiedlich stark verbreitet respektive ausgebaut sind (vgl. Abbildungen 2.4, 2.6 und 2.8, S. 33, 35 und 37). Einige Unterschiede lassen sich leicht erklären und hängen mit den natürlichen Gegebenheiten in den Kantonen zusammen. So erstaunt es nicht, dass Kleinwasserkraftwerke besonders häufig in den wasserreichen Bergkantonen Bern, Graubünden und Wallis anzutreffen sind. Hingegen liegt der Kanton Uri, dem ein hohes Kleinwasserkraftpotenzial zugesprochen wird, lediglich im kantonalen Mittelfeld, was die installierte Leistung angeht, während der Kanton St. Gallen mit einem mittelmässigen Potenzial diesbezüglich an vierter Stelle liegt. Analoges lässt sich für die Verbreitung von Windenergie und Photovoltaik feststellen: So liegt die Zahl und die installierte Leistung bei den durch die KEV geförderten Photovoltaikanlagen in den sonnenreichen Kantonen Wallis, Graubünden oder Tessin nur im landesweiten Durchschnitt. Ebenso weisen die Kantone Freiburg, Neuenburg und Waadt ein grosses Windpotenzial auf, verfügen aber derzeit noch über keine Windanlagen. Diese kantonalen Unterschiede und Muster lassen die Vermutung zu, dass die Verbreitung erneuerbarer Energien längst nicht nur von den natürlichen Gegebenheiten abhängt, sondern vielmehr auch von ökonomischen, gesellschaftlichen und politischen Faktoren. Um diese Mechanismen besser zu verstehen, soll in diesem Kapitel folgenden Fragen nachgegangen werden: Wie lassen sich die kantonalen Unterschiede in der Verbreitung der erneuerbaren Energien

erklären? Welche Rolle spielt die kantonale Energiepolitik? Und welche Bedeutung hat die Akzeptanz in der Bevölkerung, wenn wir die unterschiedliche Verbreitung von Anlagen erklären wollen?

Akzeptanz in diesem Kapitel

Das Objekt der Akzeptanz im vorliegenden Kapitel bilden die Technologien der erneuerbaren Energien mit Fokus auf die Kleinwasserkraft. Anhand einer Befragung wurde ermittelt, inwiefern die Bevölkerung dem Ausbau der Kleinwasserkraft für die zukünftige Energieversorgung zustimmt. Die daraus resultierenden kantonalen Mittelwerte dienen als Indikator für die sozio-politische Akzeptanz in einem Kanton und werden als Erklärungsfaktor in die Analyse der Verbreitung von Anlagen einfließen.

In der sozialwissenschaftlichen Literatur sind allgemeine Erklärungen für die unterschiedliche Verbreitung von erneuerbaren Energien zu finden (z.B. Devine-Wright 2005; Fouquet & Johansson 2008; Hoppmann et al. 2014; Jegen 2008; Palmer et al. 2011; Wolsink 2007; Wüstenhagen et al. 2007). Meist werden Marktprozesse, der Preis alternativer Energiequellen, der Einfluss staatlicher Regulierung oder die lokale Akzeptanz als Erklärungsfaktoren für die unterschiedliche Verbreitung von erneuerbaren Energien herangezogen. Sicherlich sind diese Faktoren auch in der Schweiz relevant. Sie müssen allerdings mit Er-



klärungs-faktoren ergänzt werden, die sich aus dem föderalen Aufbau der Schweiz ergeben. Namentlich die hohe Autonomie der Kantone bei der Ausgestaltung der Energiepolitik und die zentrale Rolle kantonalen und kommunaler Behörden bei Bewilligungsverfahren können bei der Verbreitung erneuerbarer Energien in der Schweiz eine zentrale Rolle spielen.

Diese Zusammenhänge haben wir am Beispiel der Kleinwasserkraft genauer analysiert, wofür zwei Gründe ausschlaggebend waren: Erstens steht im Bereich der Kleinwasserkraft eine gute Datenbasis für eine statistische Auswertung zur Verfügung, die einen systematischen Vergleich zwischen den Kantonen zulässt. Im Gegensatz dazu ist die Entwicklung der Photovoltaikanlagen in der Schweiz auf kantonaler Ebene schlecht dokumentiert und die Zahl der Windkraftanlagen zu klein für eine statistische Analyse. Zweitens sind wir der Ansicht, dass sich aus der Analyse der kantonalen Verbreitung der Kleinwasserkraft gewisse Rückschlüsse auf die Verbreitung anderer erneuerbarer Energieträger ziehen lassen. Viele der Faktoren, die Einfluss haben auf Kleinwasserkraftwerke wie etwa die Ausgestaltung der Raumplanung, die Baubewilligungsverfahren oder die lokale Akzeptanz, spielen sowohl bei den Kleinwasserkraftwerken als auch bei Photovoltaikanlagen oder Windenergieanlagen eine Rolle. Wir verstehen daher die Analyse der Verbreitung der Kleinwasserkraft als «Labor» für die Untersuchung der Verbreitung erneuerbarer Energien auf der kantonalen Ebene.

Im Folgenden schildern wir zunächst die Faktoren, deren Einfluss auf die Verbreitung der Kleinwasserkraftwerke untersucht worden sind, stellen anschliessend die Ergebnisse einer bayesianischen Regressionsanalyse vor (vgl. Infobox 3.1: Bayesianische Analyse als Untersuchungsmethode, S. 50) und schliessen das Kapitel mit einem Fazit.

Einflussfaktoren im Hinblick auf die Verbreitung der Kleinwasserkraft



Ausgangspunkt der Analyse bildet die Verbreitung der Kleinwasserkraft in den Kantonen im Jahr 2014. Für dieses Jahr konnten für alle Einflussfaktoren Daten in guter Qualität beschafft werden. Die Verbreitung der Kleinwasserkraftwerke haben wir mithilfe der installierten Leistung der bestehenden Kleinwasserkraftwerke gemessen.¹⁴ Zur Identifikation von Einflussfaktoren auf die Verbreitung der Kleinwasserkraftwerke wurden anschliessend Fälle analysiert, Interviews mit Exper-

tinnen und Experten geführt sowie auf Basis der Literatur theoretische Überlegungen angestellt.¹⁵ Auf diese Weise haben wir einen Analyserahmen mit zwei Faktorengruppen und acht Einflussfaktoren gebildet (vgl. Abbildung 3.1, S. 47), welche theoretisch oder mit Rückgriff auf bereits gemachte Erfahrungen für die Verbreitung der Kleinwasserkraft in den Kantonen eine Rolle spielen könnten.

Abb. 3.1 Einflussfaktoren im Hinblick auf die Verbreitung von Kleinwasserkraft



Quelle eigene Darstellung

¹⁴ Das Bundesamt für Energie führt eine detaillierte Statistik über die Wasserkraftanlagen in der Schweiz, in der die Kleinwasserkraftwerke in Anzahl und installierter Leistung nach Kantonen erfasst sind (vgl. BFE 2015).

¹⁵ Befragt wurden unter anderem eine Vertreterin des Bundes, Fachverantwortliche von Verbänden und Organisationen, Expertinnen und Experten von universitären Einrichtungen sowie Private.

Betrachten wir zunächst die erste Gruppe der *natürlichen und ökonomischen Faktoren*. Sie besteht aus vier Faktoren, bei denen wir von folgenden Zusammenhängen ausgehen:

Natürliches Kleinwasserkraftpotenzial

Das Bundesamt für Energie hat das Kleinwasserkraftpotenzial für die Schweiz flächendeckend berechnen lassen (BFE 2012). Es entspricht dem theoretisch nutzbaren Kleinwasserkraftpotenzial an allen Fließgewässern in der Schweiz (in GW). Es wird erwartet, dass ein Kanton mit mehr Flussläufen und Bächen – das heisst, mit einem höheren natürlichen Potenzial – mehr Kleinwasserkraftwerke betreibt und damit eine grössere installierte Leistung aufweist.

Anzahl Verteilnetzbetreiber

Wir erwarten einen Zusammenhang zwischen der Zahl der Verteilnetzbetreiber in einem Kanton und der Verbreitung von Kleinwasserkraftwerken: Je mehr Verteilnetzbetreiber in einem Kanton aktiv sind, desto grösser ist die Chance für einen Investor, einen Standort zu finden, an dem die Verteilnetzbetreiber gute Konditionen für die Einspeisung des produzierten Stroms ins Stromnetz bieten. Die Informationen zur Zahl der Verteilnetzbetreiber können der Statistik der Eidgenössischen Elektrizitätskommission entnommen werden (ElCom 2014).

Anzahl Anbieter von Kleinwasserkraftanlagen

Wir vermuten, dass die Anzahl Anbieter von Kleinwasserkraftanlagen die Verbreitung von Kleinwasserkraft in einem Kanton positiv beeinflusst. Dahinter steckt die Annahme, dass ein lokaler Lieferant die örtlichen Gegebenheiten besonders gut kennt, massgeschneiderte Lösungen anbietet und den Planungs- und Bauprozess optimal unterstützen kann. Ferner kann die lokale Verankerung des Anbieters die Akzeptanz der Anlage erhöhen. Die Zahl der Anbieter von Kleinwasserkraftanlagen entstammt dem Marktführer von Swiss Small Hydro (Swiss Small Hydro 2014).

Finanzkraft der Kantone

Ähnlich wie beim Wohlfahrts- und Sozialstaat sind finanzkräftigere Staaten grosszügiger und verzeichnen höhere staatliche Investitionen (vgl. Schmidt 2000). Dies lässt sich auch auf die Kantone und die erneuerbaren Energien übertragen: Kantone mit einer höheren Finanzkraft verfügen über einen grösseren finanziellen Handlungsspielraum. Sie können daher die erneuerbaren Energien stärker fördern. Die Angaben zur Finanzkraft können der Verordnung des Bundesrates über die Festsetzung der Finanzkraft der Kantone für die Jahre 2006 und 2007 entnommen werden (Bundesrat 2005). Es handelt sich dabei um Indexpunkte, für deren Berechnung vier Masszahlen – Volkseinkommen, Steuerkraft, Steuerbelastung, Berggebiet – herangezogen wurden. Der Index beträgt im Minimum 30 und im Maximum 224.

Die zweite Gruppe umfasst *politische und gesellschaftliche Faktoren* auf der kantonalen Ebene. Folgende Erwartungen haben wir bei der Analyse als Ausgangspunkt verwendet:

Intensität kantonaler Politik zur Förderung der Wasserkraft

Die Intensität ist bestimmt durch die Auswahl und die Anzahl der Steuerungsinstrumente, die der kantonalen Politik im Bereich der Wasserkraft zur Verfügung stehen. Zu den möglichen Instrumenten zählen Informationen und Beratung, finanzielle Unterstützung sowie konzeptionelle oder regulative Instrumente. Zu den letzteren zählen verbindliche kantonale Strategien (z.B. Gebietsausscheidungen) und Bestimmungen in der kantonalen Richtplanung (z.B. Kriterien für die Wahl von Standorten). Auf dieser Grundlage erwarten wir, dass die Verbreitung der Kleinwasserkraft in jenen Kantonen stärker ausgeprägt ist, in denen die Energiefachstellen viele und starke Steuerungsinstrumente zur Förderung der Wasserkraft einsetzen. Die Informationen zum Einsatz der Steuerungsinstrumente wurden der jährlich erscheinenden Publikation zum Stand der Energiepolitik in den Kantonen ent-

nommen (EnDK 2015) und durch eigene Recherche ergänzt (vgl. Kammermann 2018).¹⁶

Ressourcenausstattung der kantonalen Energiefachstellen

Verfügen die kantonalen Verwaltungen über knappe Mittel, so kann dies zu Vollzugsdefiziten führen, während besser ausgestattete Ämter oder Fachstellen die Umsetzung besser begleiten können (z.B. Rieder et al. 2014; Sabatier & Mazmanian 1980). Somit gehen wir davon aus, dass Kantone ihre Förderpolitik umso effektiver umsetzen und Steuerungsinstrumente umso wirkungsvoller eingesetzt werden, je mehr Ressourcen einer kantonalen Energiefachstelle zur Verfügung stehen. Die Informationen zur Ressourcenausstattung (Anzahl Vollzeitstellen, Personal- und Sachaufwand für kantonale Energiepolitik, kantonale Förderbeiträge) entstammen der jährlich erscheinenden Publikation zum Stand der Energiepolitik in den Kantonen (EnDK 2015).¹⁷

Parteilpolitische Zusammensetzung der Entscheidungsgremien in den Kantonen

Als Messgrösse wird der prozentuale Anteil der Sitze von links-grünen Parteien (SPS, GPS, GLP und Linksaussenparteien) im Kantonsparlament in den letzten drei Legislaturperioden verwendet (BFS 2016). Parteien spielen innerhalb der Kantone eine zentrale Rolle für die Politikumsetzung und beeinflussen den Vollzug über ihre Interessen und Werthaltungen, sodass die öffentliche Politik je nach parteipolitischen Machtverhältnissen in einem Kanton unterschiedlich ausgestaltet ist (z.B. Kissling-Näf & Wälti 1999; Vatter 2014). Entsprechend nehmen wir an, dass eine links-grüne parteipolitische Färbung eines Kantons dem Ausbau der erneuerbaren Energien und damit der Kleinwasserkraft zuträglich ist.

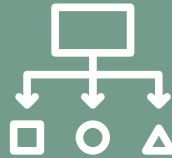
Sozio-politische Akzeptanz der Kleinwasserkraft in der kantonalen Bevölkerung

Die Bevölkerung beeinflusst über Abstimmungen oder über Einsprachen bei der Projektierung und beim Bau von Anlagen die Umsetzung der Politik. Über die sozio-politische Akzeptanz fliesst auch das Spannungsfeld zwischen energiepolitischen Zielen einerseits und der Bedeutung des Schutzes von Natur und Landschaft andererseits in unsere Betrachtung ein. Dieser Zusammenhang ist bei der Realisierung von Windenergieprojekten gut belegt (z.B. Hübner & Löffler 2013; Nadaï 2007), was den Schluss nahelegt, dass dies bei Kleinwasserkraftwerken auch der Fall sein dürfte. Als Messgrösse für die sozio-politische Akzeptanz der Kleinwasserkraftwerke bei der kantonalen Bevölkerung haben wir die in Kapitel 2 (S. 21) vorgestellten Umfragedaten herangezogen, welche sich nach Kanton aufschlüsseln lassen. Es wird davon ausgegangen, dass eine höhere Akzeptanz der Kleinwasserkraft (d.h. ein hoher Anteil an Befragten, welche die Kleinwasserkraft in Zukunft [eher] ausbauen möchten) mit einer geringeren Zahl an Einsprachen gegen Anlagen sowie mit einer höheren Zustimmung in Abstimmungsvorlagen zum Ausbau von Anlagen einhergeht und somit die Zahl an Anlagen ansteigt.

¹⁶ Der Wert 1 steht für eine starke kantonale Politik zur Förderung der Wasserkraft, während der Wert 0 keine oder eine schwache kantonale Politik zur Förderung der Wasserkraft beschreibt.

¹⁷ Es wird der Mittelwert der folgenden drei z-standardisierten Werte verwendet: Anzahl Vollzeitstellen pro Kopf, Personal- und Sachaufwand pro Kopf und Förderbeiträge pro Kopf.

Bayesianische Analyse als Untersuchungsmethode



Für die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen den acht in Abbildung 3.1 (S. 47) aufgeführten Faktoren, die Einfluss auf die Verbreitung der Kleinwasserkraft haben, wird ein bayesianischer Schätzansatz angewendet, welcher eine Alternative zur traditionellen frequentistischen Statistik darstellt. Das bayesianische Verfahren eignet sich insbesondere für Analysen mit einer kleinen Fallzahl, bei welchen eine Vollerhebung vorliegt. In unserem Fall bedeutet dies, dass alle Kantone in der Analyse berücksichtigt werden. Unter Verwendung der oben dargestellten Einflussfaktoren wird ein Modell berechnet, das die Verbreitung der Kleinwasserkraft möglichst gut abbilden soll. Die dazu notwendigen Rechenvorgänge werden mehrfach wiederholt. Das Modell «lernt» mit jedem Rechenvorgang (sogenannte Iterationen) von den bereits berechneten Werten, bis es der «besten» Schätzung näher kommt (Berk et al. 1995; Jackman 2009). Die Anzahl der Rechenvorgänge wird so lange erhöht, bis sich durch eine zusätzliche Erhöhung keine Veränderung der Ergebnisse mehr ergibt.

Um die Ergebnisse übersichtlich zu präsentieren, werden die Resultate grafisch dargestellt (Abbildung 3.2, S. 52). Einerseits ist der durchschnittliche Effekt der Einflussfaktoren im Hinblick auf die Verbreitung der Kleinwasserkraftwerke abgebildet (grafisch als Punkt dargestellt). Die Linien rechts und links von diesem Punkt (auch «Glaubwürdigkeitsintervall» genannt), geben an, wie zuverlässig die Schätzung ist. Abgebildet wird das 95-Prozent-Intervall. Schliessen die Linien die Nulllinie nicht ein, weist dies auf einen systematischen Zusammenhang zwischen dem einzelnen Faktor und der Verbreitung der Kleinwasserkraft hin. Liegen Punkt und Linien rechts der Mitte, liegt mit mindestens einer 95-Pro-

zent-Wahrscheinlichkeit ein positiver Zusammenhang vor. Liegen Punkte und Linien links der Mitte, entspricht dies einem negativen Zusammenhang.

Die Modelle wurden mit der Statistiksoftware «R» gerechnet. Für jeden Einflussfaktor wurde anhand von statistischen Tests (Geweke- und Heidelberg-Diagnostik) sowie mittels grafischen Auswertungen geprüft, ob die Ergebnisse ausreichend stabil sind (das heisst eine zusätzliche Erhöhung der Anzahl Iterationen keine Veränderung mehr ergab). Die Tests zeigten auf, dass das bayesianische Modell für alle unabhängigen Variablen ausreichend optimiert werden konnte. Wir haben die Modelle für 800'000 Iterationen laufen lassen. Für die Darstellung der Ergebnisse wurden schliesslich die 200'000 letzten Iterationen verwendet (die Ergebnisse der ersten 600'000 Modellrechnungen wurden ausgeschlossen, da dort das Modell noch nicht genügend optimiert war). Für die Berechnung wurden keine vorgängigen Annahmen über Zusammenhänge zwischen den Faktoren getroffen (Verwendung von «non-informative priors») (vgl. Stegmüller 2013).

Das Ziel der Analyse ist es, mittels statistischer Schätzungen zu ergründen, welche der zuvor diskutierten Erklärungsfaktoren tatsächlich die kantonalen Muster in der Verbreitung der Kleinwasserkraft zu erklären vermögen. Im Rahmen der statistischen Analyse wurden zwei Modelle geschätzt (vgl. auch Infobox 3.1: Bayesianische Analyse als Untersuchungsmethode, S. 50). Im ersten Modell wurden nur die Faktoren der ersten Gruppe berücksichtigt (natürliche und ökonomische Faktoren). Im zweiten Modell wurden zusätzlich die gesellschaftlichen und politischen Faktoren in die Analyse einbezogen. Die Resultate der beiden Modellrechnungen sind in Abbildung 3.2 (S. 52) dargestellt.

Bei der Berechnung des ersten Modells zeigt sich, dass sowohl das natürliche Kleinwasserkraftpotenzial als auch die Anzahl der Verteilnetzbetreiber in einer systematischen, positiven Beziehung zur kantonalen Verbreitung von Kleinwasserkraft stehen. Die Linien dieser beiden Faktoren berühren die Mittellinie nicht und befinden sich auf deren rechten Seite. Hingegen gibt es keinen Zusammenhang zwischen der Anzahl Anbieter von Kleinwasserkraftanlagen sowie der Finanzkraft eines Kantons und der kantonalen Verbreitung der Kleinwasserkraft. Die Linien dieser beiden Faktoren schliessen die Nulllinie ein.

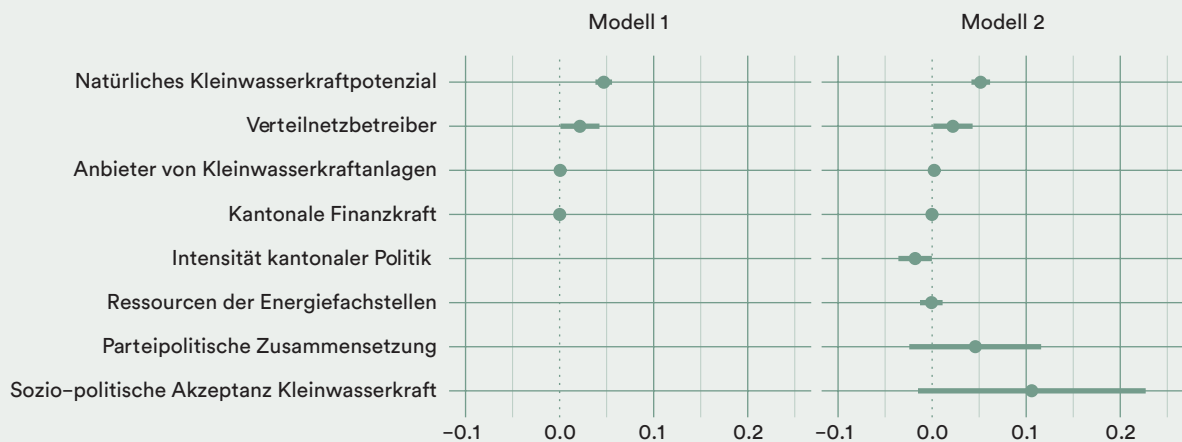
Im zweiten Modell werden auch die gesellschaftlichen und politischen Faktoren berücksichtigt. Zwei Ergebnisse scheinen uns besonders bedeutsam. Es zeigt sich erstens, dass die Intensität kantonalen Politik zur Förderung der Wasserkraft in einer negativen Beziehung zur kantonalen Verbreitung der Kleinwasserkraft steht. Die entsprechende Linie befindet sich im Negativbereich, ohne die Mittellinie zu berühren. Das bedeutet, dass ein stärkerer Einsatz politischer Instrumente (wie Informationen, finanzielle Unterstützung und die Anwendung von Bestimmungen in der Raumplanung) mit einer geringen Verbreitung von Kleinwasserkraftwerken einhergeht.

Zweitens hat sich gezeigt, dass die mittels der Befragung gemessene sozio-politische Akzeptanz der Kleinwasserkraft in der Bevölkerung mit einer grösseren Verbreitung von Kleinwasserkraftwerken zusammenhängt. Wie aus Abbildung 3.2 (S. 52) aber ersichtlich ist, schliesst das 95-Prozent-Intervall die Nulllinie mit ein und ist also statistisch gesehen mit Unsicherheit behaftet. Aus diesem Ergebnis lässt sich also nicht schlussfolgern, dass eine höhere Befürwortung der Kleinwasserkraft durch die Bevölkerung mit einer systematisch höheren Verbreitung von Anlagen einhergeht. Dennoch lässt es eine interessante Folgerung zu. In der Tat ist auch denkbar, dass der Zusammenhang zwischen sozio-politischer Akzeptanz und der Verbreitung von Kleinwasserkraftwerken von einer umgekehrten Kausalität geprägt sein kann: Wo Kleinwasserkraftwerke betrieben werden, beeinflusst dies die sozio-politische Akzeptanz (positiv oder negativ), weil die Bevölkerung reale Erfahrungen mit der Kleinwasserkraft macht. Vor diesem Hintergrund ist relevant, dass der gefundene Zusammenhang mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht negativ ist: Es kann nahezu ausgeschlossen werden, dass ein hoher Verbreitungsgrad von Kleinwasserkraftwerken in den Kantonen die Akzeptanz der Bevölkerung schmälert.

In keiner systematischen Beziehung zur kantonalen Verbreitung der Kleinwasserkraft stehen die Ressourcenausstattung der kantonalen Energiefachstellen sowie die parteipolitische Zusammensetzung der kantonalen Parlamente. Die entsprechenden Linien in Abbildung 3.2 (S. 52) überdecken die Mittellinie.

Die Ergebnisse betreffend die natürlichen und ökonomischen Faktoren sind in beiden Modellen (Berechnung mit und ohne die Gruppe der gesellschaftlichen und politischen Faktoren) nahezu identisch. Dies ist ein Hinweis für die Robustheit der geschätzten Modelle.

Abb. 3.2 Einflussfaktoren im Hinblick auf die unterschiedliche Verbreitung von Kleinwasserkraft in den Kantonen (installierte Leistung von Kleinwasserkraftwerken in GW)



Quelle eigene Darstellung

Bemerkung

Abgebildet sind der Mittelwert sowie das 95-Prozent-Glaubwürdigkeitsintervall der Ergebnisse der bayesianischen Analyse (vgl. Infobox 3.1: Bayesianische Analyse als Untersuchungsmethode, S. 50). N = 26 Kantone.

Lesebeispiel

Eine Zunahme des Werts für den Faktor «Intensität kantonaler Politik zur Förderung der Wasserkraft» von 0 (keine Förderung) auf 1 (Förderung) reduziert die installierte Leistung Kleinwasserkraft um 0,018 GW. Der Zusammenhang liegt mit einer Glaubwürdigkeit von 95 Prozent zwischen -0,036 GW und -0,00034 GW. Da das Intervall nicht über den Wert 0 hinausreicht, kann von einem systematisch negativen Zusammenhang zwischen der Intensität kantonaler Politik zur Förderung der Wasserkraft und der installierten Leistung Kleinwasserkraft gesprochen werden.

Ziel dieses Kapitels war es, die kantonalen Unterschiede in der Verbreitung der Kleinwasserkraft zu analysieren. Dabei sollte insbesondere ergründet werden, inwiefern gesellschaftliche und politische Faktoren die kantonal unterschiedliche Verbreitung erklären können. Die Analyse verdeutlicht, dass Kantone mit einem höheren Kleinwasserkraftpotenzial auch eine höhere Verbreitung der Kleinwasserkraft aufweisen. Der nachgewiesene Zusammenhang war im Grunde intuitiv zu erwarten: Wo die Nutzungsmöglichkeiten hoch sind, werden auch häufiger Anlagen zur Gewinnung von Elektrizität aus Kleinwasserkraft realisiert. Allerdings zeigt sich ebenso, dass die Verbreitung der Kleinwasserkraft längst nicht nur das Resultat natürlicher Gegebenheiten ist, sondern durchaus von anderen, gesellschaftlichen und politischen Faktoren geprägt ist.

Die Anzahl der Verteilnetzbetreiber in einem Kanton steht ebenfalls in einer positiven Beziehung zur Zahl der Kleinwasserkraftwerke. Dahinter vermuten wir folgenden Zusammenhang: Bei einer grossen Zahl von Verteilnetzbetreibern ergeben sich unterschiedliche Anschlussbedingungen in einem Kanton. Die Anschlussbedingungen und die Einspeisevergütung können je nach Betreiber schwanken. Potenzielle Bauherren oder Betreiber eines Kleinwasserkraftwerks finden so eher einen für sie günstigen Standort. Möglicherweise spielt sogar ein gewisser Wettbewerb zwischen den Verteilnetzbetreibern eine Rolle. Gibt es in einem Kanton nur einen oder aber einen dominierenden Verteilnetzbetreiber, sind die Bedingungen für einen potenziellen Bauherrn oder Betreiber entweder überall gleich gut oder gleich schlecht. Die Vielfalt der Verteilnetzbetreiber erhöht, so unsere These, die Chancen, einen günstigen Standort für Kleinwasserkraftwerke zu finden.

Zwischen der Intensität der kantonalen Politik zur Förderung der Wasserkraft und der kantonalen Verbreitung der Kleinwasserkraft wurde ein negativer Zusammenhang ermittelt. Dieser Befund ist zunächst überraschend, da intuitiv davon ausgegangen werden

kann, dass sich politische Steuerungsinstrumente positiv auf die Verbreitung von Kleinwasserkraft auswirken. Wie lässt sich dieser Befund erklären? Wir wissen aus den Erhebungen, dass die finanzielle Förderung sowie die Information und Beratung zugunsten von Kleinwasserkraftwerken zwar vorhanden sind, aber relativ bescheiden ausfallen. Entsprechend bedeutsamer dürfte der Einfluss planerischer Instrumente sein, die regulatorischen Charakter annehmen können. Konkret sprechen wir die Ausgestaltung kantonaler Strategien im Bereich der Wasserkraft oder kantonale Richtplanungen an (diese können z.B. Auswahlkriterien für Standorte oder die Ausscheidung von bestimmten Gebieten enthalten). Wir gehen davon aus, dass der Einsatz solcher planerischen Instrumente hinter dem negativen Zusammenhang unserer Analyse steht: Planungsinstrumente stellen gemäss unseren Untersuchungen oft eine Reaktion auf den Zuwachs von Anlagen dar und werden in diesen Fällen eher restriktiv ausgestaltet. Eine relativ starke und einschränkende Regulierung ist somit häufig nicht die Ursache einer hohen Verbreitung der Kleinwasserkraft, sondern vielmehr ihr Resultat. Gleichzeitig ist zu vermuten, dass gerade planerische Instrumente den weiteren Zubau von Anlagen hemmen (vgl. dazu auch die Tabelle 4.1 in Kapitel 4, S. 60). Wie diese Mechanismen in der Praxis aussehen können, wird in Kapitel 6 (S. 116) anhand von Fallbeispielen näher beleuchtet.

Die sozio-politische Akzeptanz von Kleinwasserkraft bei der kantonalen Bevölkerung steht gemäss unserer Untersuchung nur tendenziell in einer positiven Beziehung zur kantonalen Verbreitung der Kleinwasserkraft. Der Wirkungszusammenhang ist allerdings nicht eindeutig: Eine grosse Zahl von Anlagen könnte auch zu einer höheren sozio-politischen Akzeptanz führen. Wie auch immer sich Ursache und Wirkung hier gestalten: Die wichtigste Erkenntnis ist, dass eine hohe Verbreitung von Kleinwasserkraftwerken mit hoher Wahrscheinlichkeit mit einer höheren und nicht mit einer tieferen sozio-politischen Akzeptanz einhergeht.

Inwiefern können diese Resultate auf andere (neue) erneuerbare Energiequellen wie Photovoltaik oder Windenergie übertragen werden? Einige Resultate dürften auch für Windenergieanlagen Gültigkeit haben: Standorte von Windenergieanlagen und Windparks werden primär dort geplant, wo das Windvorkommen hoch ist, ansonsten ist von einer reduzierten Rentabilität der Anlage auszugehen. Die Zahl der kantonalen Verteilnetzbetreiber und die von ihnen angebotenen Anschlussbedingungen sind auch bei Photovoltaik- und Windenergieanlagen bedeutsam. Daher dürfte eine hohe Zahl der Verteilnetzbetreiber die Zahl der Photovoltaik- und Windenergieanlagen eher fördern. Weiter werden für die Windenergie – ähnlich wie für die Kleinwasserkraft – in kantonalen Richtplanungen oder in Schutz- und Nutzungsstrategien oft Zulassungskriterien für den Bau von Anlagen definiert oder Gebiete ausgeschieden. Bei einer restriktiven Ausgestaltung dieser Instrumente können sie sich hemmend auf die Verbreitung von Windenergieanlagen auswirken. Ergebnisse aus den Kantonen (Kapitel 4, S. 57) und den Fallstudien (Kapitel 6, S. 116) legen nahe, dass eine solche Wirkung auch tatsächlich auftritt.

- Berk, R. A., Western, B. & Weiss, R. E. (1995). Statistical inference for apparent populations. *Sociological Methodology*, 25, 421–458.
- BFE. (2015). Statistik der Wasserkraftanlagen der Schweiz. Bern: Bundesamt für Energie.
- BFE. (2012). Erhebung des Kleinwasserkraftpotenzials der Schweiz. Ermittlung des theoretischen Potenzials und Methodik zu dessen ganzheitlicher Beurteilung. Bern: Bundesamt für Energie.
- BFS. (2016). «Kantonale Parlamentswahlen», URL: <<https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/politik/wahlen/kantonale-parlamentswahlen.html>> (14. April 2016).
- Bundesrat. (2005). «Verordnung über die Festsetzung der Finanzkraft der Kantone für die Jahre 2006 und 2007», URL: <<https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20052648/index.html>> (9. März 2015).
- Devine-Wright, P. (2005). Beyond NIMBYism: towards an integrated framework for understanding public perceptions of wind energy. *Wind Energy*, 8(2), 125–139.
- ElCom. (2014). «Tarif-Rohdaten der schweizerischen Verteilnetzbetreiber», URL: <<https://www.elcom.admin.ch/elcom/de/home/themen/strompreise/tarif-rohdaten-verteilnetzbetreiber.html>> (9. März 2015).
- EnDK. (2015). Stand der Energiepolitik in den Kantonen. Bern.
- Fouquet, D. & Johansson, T. B. (2008). European renewable energy policy at crossroads—Focus on electricity support mechanisms. *Energy Policy*, 36, 4079–4092.
- Hübner, G. & Löffler, E. (2013). Wirkungen von Windkraftanlagen auf Anwohner in der Schweiz: Einflussfaktoren und Empfehlungen. Halle: Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.
- Hoppmann, J., Huenteler, J. & Girod, B., (2014). Compulsive policy-making – The evolution of the German feed-in tariff system for solar photovoltaic power. *Research Policy*, 43, 1422–1441.
- Kammermann, L. (2018). Factors Driving the Promotion of Hydroelectricity: A Qualitative Comparative Analysis. *Review of Policy Research*, 35(2), 213–237.
- Kissling-Näf, I. & Wälti, S. (1999). Der Vollzug öffentlicher Politiken. In U. Klöti, P. Knoepfel, H. Kriesi, W. Linder & Y. Papadopoulos (Hrsg.), *Handbuch der Schweizer Politik* (651–689). Zürich: Verlag Neue Zürcher Zeitung.
- Jackman, S. D. (2009). *Bayesian Analysis for the Social Sciences*. New York: Wiley.
- Jegen, M. (2008). L'acceptation sociale des projets éoliens au Québec. Report commissioned by Natural Resources Canada. Montreal: UQAM.
- Nadaï, A., (2007). «Planning», «siting» and the local acceptance of wind power: Some lessons from the French case. *Energy Policy*, 35, 2715–2726.
- Palmer, K., Paul, A., Woerman, M. & Steinberg, D.C., (2011). Federal policies for renewable electricity: Impacts and interactions. *Energy Policy*, 39, 3975–3991.
- Rieder, S., Balthasar, A. & Kissling-Näf, I. (2014). Vollzug und Wirkung öffentlicher Politiken. In P. Knoepfel, Y. Papadopoulos, P. Sciarini, A. Vatter & S. Häusermann (Hrsg.), *Handbuch der Schweizer Politik* (563–598). Zürich: Verlag Neue Zürcher Zeitung.
- Sabatier, P. & Mazmanian, D. (1980). The Implementation of Public Policy: A Framework of Analysis. *Policy Studies Journal*, 8(4), 538–560.
- Schmidt, M. G. (2000). Die sozialpolitischen Nachzüglerstaaten und die Theorien der vergleichenden Staatstätigkeitsforschung. In H. Obinger & U. Wagschal (Hrsg.), *Der gezügelte Wohlfahrtsstaat. Sozialpolitik in reichen Industrienationen* (22–36). Frankfurt a.M./New York: Campus Verlag.
- Stegmüller, D. (2013). How many countries for multilevel modeling? A comparison of Bayesian and frequentist approaches. *American Journal of Political Science*, 57(3), 748–761.

Swiss Small Hydro. (2014). «Marktführer», URL: <<https://marktfuehrer.swissmallhydro.ch/>> (30. Oktober 2017).

Vatter, A. (2014). Das Politische System der Schweiz. Baden-Baden: Nomos.

Wolsink, M. (2007). Wind power implementation: the nature of public attitudes. Equity and fairness instead of backyard motives. *Renewable and Sustainable Energy*, 11(6), 1188–1207.

Wüstenhagen, R., Wolsink, M. & Bürer, M. J. (2007). Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept. *Energy Policy*, 35(5), 2683–2691.