



Akademien der Wissenschaften Schweiz
Académies suisses des sciences
Accademie svizzere delle scienze
Academias svizras da las ciencias
Swiss Academies of Arts and Sciences

Lösungsansätze für die Schweiz im Konfliktfeld erneuerbare Energien und Raumnutzung

Kurzfassung



Inhalt

Das Wichtigste in Kürze	3
Absehbare Raumnutzungskonflikte	5
Konflikte möglichst gut sichtbar machen	6
Auch Speicherung und Transport belasten den Raum	6
Raumplanung und Energiepolitik müssen zusammenspannen	7
Raumaufteilung anhand klarer Kriterien	7
Prioritätensetzung beim Ausbau	7
Gewährleistung der Planungssicherheit	10
Koordination zwischen Bund, Kantonen und Gemeinden	11
Der Bund braucht ein Koordinationsinstrument	11
Die Kantone erarbeiten Kriterien für eine koordinierte Planung	13
Die Erfahrung der Gemeinden ist gefragt	14
Unterschiedliche Konflikte in verschiedenen Raumnutzungstypen	15
Grosses Potenzial für die Solarenergie in Siedlungsgebieten	15
Sinnvolle Abfallverwertung in Land- und Forstwirtschaftsgebieten	15
Unterschiedliche Eignung der Tourismusgebiete je nach Zielpublikum	16
Differenzierte Regelungen in Natur- und Landschaftsschutzgebieten	17
Ausblick	18
Entstehung des Berichts	19
Impressum	19

Wissenschaft im Dienste der Gesellschaft

Die Akademien der Wissenschaften Schweiz (akademien-schweiz) sind ein Verbund der vier schweizerischen Akademien der Wissenschaften: der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT), der Schweizerischen Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften (SAGW), der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften (SAMW) und der Schweizerischen Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW). Sie umfassen weiter das Kompetenzzentrum für Technologiefolge-Abschätzungen (TA-SWISS), Science et Cité und weitere wissenschaftliche Netzwerke.

Die wissenschaftlichen Akademien der Schweiz setzen sich gezielt für einen gleichberechtigten Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft ein und beraten Politik und Gesellschaft in wissenschaftsbasierten, gesellschaftsrelevanten Fragen. Sie vertreten die Wissenschaften institutionen- und fachübergreifend. In der wissenschaftlichen Gemeinschaft verankert, haben sie Zugang zu Expertise und Exzellenz und bringen Fachwissen in zentrale politische Fragestellungen ein.



Das Wichtigste in Kürze

Der geplante Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energiequellen führt zu einer zusätzlichen Belastung des Raumes, verbunden mit möglichen Konflikten mit anderen Raumnutzungen wie z.B. dem Natur- und Landschaftsschutz. Um diese Konflikte zu minimieren, empfehlen die Akademien der Wissenschaften Schweiz eine stärkere Koordination auf nationaler Ebene und eine bessere Abstimmung zwischen Energieproduktion und Raumplanung. Drei Massnahmen sehen sie dabei im Vordergrund:

- Die Fläche der Schweiz wird anhand von klar definierten Kriterien – unter Berücksichtigung der Eignung für die verschiedenen Energieformen – in Vorrang-, Reserve- und Ausschlussgebiete für die Energieproduktion aufgeteilt, damit der Ausbau koordiniert und effizient erfolgen kann und wichtige Schutzobjekte erhalten bleiben.
- Der Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien erfolgt gemäss einer rollenden Planung mit Prioritätensetzung. Zuerst werden Gebiete mit hohem Energienutzungs- und geringem Konfliktpotenzial genutzt.
- Durch eine langfristig ausgerichtete und verlässliche Energie- und Raumpolitik erhalten die Betreiber von Energieanlagen die für sie notwendige Planungssicherheit.

Ein starker Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien erfordert eine gute Koordination von Raumplanung und Energiepolitik zwischen Bund, Kantonen und Gemeinden:

- Auf nationaler Ebene braucht es ein griffiges Koordinationsinstrument in der Raumplanung, das die Bedürfnisse der Energieproduktion mit denjenigen anderer Raumnutzungen verbindet und insbesondere auch die Anliegen des Natur- und Landschaftsschutzes berücksichtigt. Als Möglichkeiten bieten sich ein nationaler Sachplan sowie eine Anpassung der bestehenden Planungsinstrumente und die Erarbeitung einheitlicher und nachvollziehbarer Beurteilungskriterien an.
- Die Kantone können die nationale Koordination mitbestimmen, indem sie einheitliche Beurteilungskriterien schaffen und konkrete Vorschläge ausarbeiten, welche Gebiete als Vorrang-, Reserve- oder Ausschlussgebiete zu bezeichnen sind.
- Die Erfahrungen der Gemeinden im Energiebereich sind eine wichtige Grundlage bei der Erarbeitung der nationalen Kriterien. Zudem können die Gemeinden durch eine Anpassung der Bauvorschriften sowie durch ein aktives Engagement im Energiebereich ihren Beitrag zum Gelingen der «Energiewende» leisten.

Der Raum wird in der Schweiz auf ganz verschiedene Weise genutzt. Dementsprechend ergeben sich auch unterschiedliche Schwerpunkte und Konfliktfelder bei der Nutzung der erneuerbaren Energien:

- In den Siedlungsgebieten hat neben der Erdwärme vor allem die Solarenergie ein beträchtliches Potenzial. In einem ersten Schritt gilt es zunächst diejenigen Dach- und Fassadenflächen zu nutzen, die aus Sicht des Denkmalschutzes unproblematisch sind.
- In den Land- und Forstwirtschaftsgebieten ist vor allem die Abfall-Biomasse von Bedeutung, verfügt sie doch über ein Potenzial, das weitgehend konfliktfrei genutzt werden kann. Die Nutzung der Solarenergie auf landwirtschaftlich genutzten Freiflächen sollte möglichst vermieden werden.
- In touristisch genutzten Regionen sind insbesondere die Auswirkungen auf das Landschaftsbild von Bedeutung, die je nach Situation sehr unterschiedlich wahrgenommen werden. Eine klare Differenzierung, in welchen Regionen der Ausbau in erster Linie erfolgen soll, könnte mit der Vermarktung von Energieanlagen als Attraktion massgeblich zu einer positiven Wahrnehmung der Nutzung erneuerbarer Energie durch Touristen beitragen.
- In geschützten oder unproduktiven Gebieten, die zusammen 40 Prozent der Landesfläche ausmachen, sollte die Nutzung erneuerbarer Energien nur sehr zurückhaltend ausgebaut werden. Einzig in Parks, in denen generell eine nachhaltige Entwicklung angestrebt wird, kann die Nutzung der erneuerbaren Energien grundsätzlich gefördert werden.

Die Umsetzung der im Bericht formulierten Empfehlungen erfordert eine ausführliche, vertiefte Diskussion zwischen allen Beteiligten und die Kompromissfindung in Fragen der Planungskompetenzen (Föderalismus) und starker gegensätzlicher Interessen (Energieproduktion, Landschaftsschutz, etc.).



Absehbare Raumnutzungskonflikte

Mehr Energie aus erneuerbaren Quellen – dieses Ziel strebt die schweizerische Energiepolitik an. In der dicht besiedelten Schweiz stellt der geplante Ausbau eine grosse Herausforderung dar, denn die entsprechenden Anlagen benötigen teilweise grosse Flächen. Deshalb gilt es bereits heute, nicht nur wirtschaftliche und technische Aspekte, sondern auch Fragen der Raumplanung zu klären.

Die schweizerische Energiepolitik sieht neben einer effizienteren Nutzung der Energie einen markanten Ausbau der erneuerbaren Energien vor. Letztere benötigen jedoch grosse Flächen, wenn sie einen relevanten Beitrag zur Energieversorgung leisten sollen. Deshalb ist der Ausbau der Nutzung dieser Energiequellen in der dicht besiedelten Schweiz eine grosse Herausforderung in Bezug auf die Raumnutzung und -planung. Der Bau weithin sichtbarer und immer grösserer Windkraftanlagen auf den Hügelzügen im Jura beispielsweise verändert das Landschaftsbild erheblich und beeinflusst die Wahrnehmung durch die Bevölkerung oder die Wohnqualität in benachbarten Siedlungen. Auch die Wasserkraft wirkt sich auf den Raum aus: Grosse Stauseen oder kleine Wasserkraftwerke beeinträchtigen wichtige Ökosysteme. Die erneuerbare Energieproduktion soll deshalb so ausgebaut werden, dass die Anliegen von Natur-, Ortsbild- und Landschaftsschutz berücksichtigt werden und sich Konflikte mit anderen Raumnutzungen wie Tourismus, Wohnen oder Land- und Forstwirtschaft so weit möglich vermeiden lassen.

Die Akademien der Wissenschaften Schweiz zeigen mit der Studie «Lösungsansätze im Konfliktfeld erneuerbare Energien und Raumnutzung» auf, wie sich die Gratwanderung zwischen dem Ausbau der erneuerbaren Energieproduktion auf der einen Sei-

te und dem sorgsamem Umgang mit dem Raum auf der anderen Seite bewerkstelligen liesse. Die aufgezeigten Lösungsansätze bilden die Basis für eine vertiefte Diskussion zwischen allen Beteiligten, die notwendig ist, um einen sinnvollen Umgang mit den zahlreichen Interessenskonflikten verschiedenster Art zu ermöglichen. Die Studie beschreibt mögliche Konfliktfelder mit verschiedenen Raumnutzungstypen: Siedlung und angrenzende Naherholung, Land- und Forstwirtschaft, Tourismus sowie Natur- und Landschaftsschutz.

Der Fokus der Studie liegt auf den raumrelevanten Aspekten der Nutzung erneuerbarer Energien, die sowohl als Strom, Wärme oder Treibstoff gebraucht werden. Die Studie strebt keine Gesamtsicht der Energienutzungsdiskussion an und klammert daher bewusst verschiedene Aspekte aus, beispielsweise wie Energie effizienter eingesetzt werden könnte, welche Vor- und Nachteile verschiedene Energiestrategien mit sich bringen oder wie sich die Energiekosten und das gesellschaftlich-politische Umfeld auf die Entwicklung der Energieproduktion auswirken werden. Der Bericht ergänzt die vor kurzem von den akademien-schweiz veröffentlichte Studie «Zukunft Stromversorgung Schweiz»,¹ in der die Herausforderungen bezüglich Stromnachfrage, Stromerzeugung, Stromnetze und Speicherung sowie deren Bewertung diskutiert werden.

¹ Zukunft Stromversorgung Schweiz, Akademien der Wissenschaften Schweiz, 2012. www.proclim.ch/news?2402.

Mögliche Konflikte gut sichtbar machen

Damit die potenziellen Konflikte klar sichtbar werden, wurde der Studie ein Ausbauszenario zu Grunde gelegt, das von einem hohen Ausbaugrad der erneuerbaren Energien ausgeht und beispielhaft einen möglichen Energiemix annimmt.² Inwieweit diese Annahmen realistisch sind und später auch tatsächlich umgesetzt werden, ist nicht Thema dieses Berichts. Es geht vielmehr darum aufzuzeigen, welche Konsequenzen ein markanter Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien für andere Raumnutzungen haben könnte. Unter der grundsätzlichen Annahme, dass die vorhandenen Spar- und Effizienzpotenziale bestmöglich ausgeschöpft werden, geht dieses Ausbauszenario davon aus, dass die erneuerbare Energieproduktion bis 2050 von heute 51,5 TWh auf 125 TWh pro Jahr gesteigert wird. Das entspricht der Hälfte des heutigen Gesamtenergieverbrauchs.

Die räumliche Belastung durch den Ausbau hängt vom Zielwert der Produktionsmenge sowie von den verwendeten technischen Lösungen und deren zukünftiger Weiterentwicklung ab. Als Beispiel dafür wird in der Studie auch ein «solarintensives Szenario» aufgeführt, das von der Installation von sogenannten Hybridkollektoren auf den Dächern ausgeht, welche die Sonnenenergie sowohl für die Strom- als auch die Wärmeproduktion nutzen. Die Verwendung dieser – heute noch nicht ausgereiften – Technik würde beispielsweise die Zahl der benötigten Anlagen zur Energiegewinnung reduzieren.

Auch Speicherung und Transport belasten den Raum

Der Bau von Anlagen zur Energiegewinnung führt zu einem breitgefächerten Katalog von möglichen Konflikten. Diese sind teils spezifisch für einzelne

Produktionsarten, wie bei Windturbinen die Gefährdung von Vögeln und Fledermäusen oder die Lärmbelastung in Siedlungsnähe, teils spezifisch für gewisse Raumnutzungstypen, wie beispielsweise die Beeinträchtigung von geschützten Objekten, sei es im Bereich Denkmal- oder Naturschutz. Quellspezifische Probleme werden nachfolgend in gesonderten Kästen diskutiert, den raumnutzungsspezifischen Konflikten sind spezielle Abschnitte gewidmet. Im Mittelpunkt des Berichts steht die Suche nach Lösungsansätzen, die auf einer Gesamtsicht über alle Raumnutzungen und Energieformen hinweg beruhen.

Der Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien erfordert nicht nur neue Anlagen, sondern erhöht wegen der zeitlich unregelmässigen Menge an nutzbarer Energie – insbesondere der Solar- und der Windenergie – auch den Bedarf an Speicher- und Transportkapazitäten. Neue Stromspeicher und Übertragungsleitungen benötigen wiederum Raum und verändern das Landschaftsbild. Die Verlegung von Stromleitungen in den Boden und die Weiterentwicklung der entsprechenden Technik werden zurzeit intensiv diskutiert.

Die beim heutigen Stand der Technik effizienteste Speichermöglichkeit sind Stauseen und damit verbundene Pumpspeicherwerke. Grosse Speichervolumen sind primär für den Energietransfer vom Sommer in den Winter notwendig. Grosse Pump- und Produktionsleistungen zum Ausgleich der Produktionsschwankungen im Tages- und Wochenzeitraum verstärken die Niveauschwankungen in den Speicherseen. Entscheidend für den Umfang der benötigten Speicherkapazitäten ist auch die Frage, inwiefern die Schweiz aufgrund ihrer topographisch günstigen Voraussetzungen Kapazitäten innerhalb des europäischen Stromnetzes zur Verfügung stellen will.

² Das Ausbauszenario nimmt beispielhaft einen Energiemix an und geht vom Bau folgender zusätzlicher Anlagen aus: ca. 1700 Kleinwasserkraftwerke mit einer Leistung von durchschnittlich 250 kW; 600 Windturbinen mit einer Leistung von 2,5 MW bzw. 75 Windparks ähnlich wie die Anlage auf dem Mont Crosin; eine Bedeckung von 80 Prozent aller geeigneten Dachflächen mit Photovoltaikanlagen (total 120 km²); 26 km² Photovoltaikanlagen auf offenen Landflächen; 15 km² Sonnenkollektoren auf Dächern und Fassaden; 100 Anlagen zur Nutzung der tiefen Geothermie für die Strom- und Wärmeproduktion; eine Verdoppelung der Waldholznutzung; ein Ausbau der Pumpspeicherleistung von heute 1,5 GW auf 14 GW.



Raumplanung und Energiepolitik müssen zusammenspannen

In der dicht besiedelten Schweiz bietet der geplante Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien ein beträchtliches Konfliktpotenzial mit anderen Raumnutzungen. Durch eine vorausschauende Planung und durch die Abstimmung der Energiepolitik mit der Raumplanung und dem Natur-, Landschafts- und Denkmalschutz lässt sich dieses Konfliktpotenzial beträchtlich reduzieren.

Aufgrund des grossen Flächenbedarfs für die Nutzung erneuerbarer Energien können Energiepolitik und Raumplanung nicht mehr unabhängig voneinander betrieben werden. Die Planung der Energieversorgung in der Schweiz muss die natürlichen und räumlichen Gegebenheiten in unserem Land berücksichtigen. Gleichzeitig drängt sich der Einbezug der Bedürfnisse der Energieproduktion in die Raumplanung und bei der Planung von Nutzungszonen auf allen Ebenen auf.

Raumaufteilung anhand klarer Kriterien

Damit eine übergeordnete Gesamtsicht möglich wird, ist zunächst eine Aufteilung des Raums anhand klarer Kriterien in so genannte Vorrang-, Reserve- und Ausschlussgebiete zu empfehlen (siehe Tabelle 1).

Vorranggebiete bezeichnen Gebiete, in denen die Nutzung erneuerbarer Energien Priorität genießt. Das sind Gebiete, die bereits stark genutzt werden oder allgemein gute Voraussetzungen für die Nutzung verschiedener Energiearten bieten und relativ wenig Konfliktpotenzial aufweisen. In Ausschlussgebieten hingegen ist die Energienutzung ausgeschlossen. Dazu gehören v.a. streng geschützte Naturräume und Landschaften. In Reservegebieten schliesslich hat die Energienutzung keine Priorität, ist aber unter gewissen Umständen für die Nutzung

bestimmter Energieformen oder im Falle der Ausschöpfung der Vorranggebiete möglich.

Der Bund und die Kantone erarbeiten konkrete Kriterien, aufgrund derer die Kantone die Raumaufteilung vornehmen können. Die vorgeschlagenen Kriterien berücksichtigen zum einen, wie gut sich ein bestimmtes Gebiet für die Energiegewinnung eignet und wie leicht sich die dort erzeugte Energie zu den Kunden bringen lässt, zum anderen tragen sie auch der bereits bestehenden Flächennutzung sowie den vorhandenen Schutzbestimmungen Rechnung. Zusätzlich werden auch die wirtschaftlichen Entwicklungsmöglichkeiten berücksichtigt, die sich durch die erneuerbare Energieproduktion ergeben, sowie die Frage, wie gut sich die Anlagen nach Ablauf der Betriebsdauer wieder zurückbauen lassen und die ursprüngliche Landschaft wieder herstellen lässt.

Im Hinblick auf die anstehende Raumaufteilung könnten die Wissenschaft sowie Organisationen und Institutionen aus dem Bereich Landschafts- und Denkmalschutz aufzeigen, wie sich der «Erhaltungswert» von Zonen und Objekten festlegen liesse. Damit würden sie eine wichtige Grundlage schaffen für eine spätere sinnvolle Zuordnung der Räume.

Prioritätensetzung beim Ausbau

Der Ausbau der Energienutzung sollte in einer rollenden Planung mit Prioritätensetzung erfolgen. In

Tabelle 1: Mögliche Kriterien für die Einteilung in Vorrang- und Ausschlussgebiete. Mit V bezeichnete Kriterien dienen der Bestimmung von Vorranggebieten, mit A bezeichnete der Bestimmung von Ausschlussgebieten.

Eignung für die Energiegewinnung (V)	Wie gross ist das Potenzial für die Energiegewinnung, z. B. aufgrund der Sonneneinstrahlung oder der Windverhältnisse? Wie gut lassen sich Anlagen an das Stromnetz anbinden? Sind die Flächen bereits erschlossen? Wie gross ist der Flächenbedarf, um eine bestimmte Energiemenge zu erzeugen?
Kundennähe (V)	Wie leicht lässt sich die erzeugte Energie zu den Kunden bringen?
Bestehende Flächennutzung (V/A)	Wie stark ist die Landschaft bereits durch den Menschen geprägt? Inwieweit tragen neue Anlagen zur Energieproduktion zur weiteren Zersiedelung und Zerschneidung der Landschaft bei?
Schutzstatus (A)	Welche Schutzbestimmung in Bezug auf den Natur-, Landschafts- und Heimatschutz gibt es?
Bestehende Natur- und Landschaftswerte (A)	Welchen «Erhaltungswert» haben die betroffenen Landschaften und Naturräume?
Synergien mit Regionalwirtschaft (V)	Lassen sich durch neue Anlagen zur Energieproduktion zusätzliche Einkommen und Erwerbskombinationen schaffen? Kann damit auch die touristische Attraktivität verbessert werden?
Reversibilität des Eingriffs (V/A)	Wie gut lassen sich geplante Anlagen nach Ablauf der Betriebsdauer wieder zurückbauen?



Wasserkraft

Die Wasserkraft weist in der Schweiz nur noch ein geringes Ausbaupotenzial auf, vor allem durch den Ausbau der existierenden Grosskraftwerke sowie durch den Bau von neuen Kleinwasserkraftwerken. Konflikte ergeben sich vor allem, weil die Wasserführung der Flüsse und Bäche durch die Stauanlagen verändert wird; dadurch können wertvolle Ökosysteme beeinträchtigt werden. Der Ausbau der existierenden Grosskraftwerke hat das grösste Potenzial, da häufig

eine beachtliche Produktionssteigerung mit nur wenig zusätzlichen Konflikten erzielt werden kann. Der Bau von Kleinwasserkraftwerken, v. a. in bisher nicht genutzten Einzugsgebieten, weist hingegen im Vergleich zur produzierten Energiemenge ein erhebliches Konfliktpotenzial auf, vor allem mit dem Gewässer- und Naturschutz sowie mit der Fischerei.

Konflikte	Lösungsansätze / Massnahmen
Landschaftsbild	Integration des Bauwerks in die Landschaft (z. B. Ufergestaltung)
Trockenlegung von Bächen	Ausreichende Restwassermengen
Veränderung naturnaher Landschaften	Kleinwasserkraft nur in bereits genutzten oder verbauten Gewässern; erhöhte Anforderungen in intakten oder geschützten Gebieten
Gewässerökologie	Genügende Restwassermengen, schonender Schwall- und Sunkbetrieb
Biodiversität	Fischtreppe/Durchgängigkeit
Nutzung durch Naherholung	Naherholungsgebiete, deren Gewässer genutzt werden, ökologisch aufwerten

einem ersten Schritt werden demnach jene Standorte ausgebaut, an denen der Bau von Energieanlagen konfliktarm und daher vergleichsweise unproblematisch ist. Sind diese Standorte grösstenteils ausgeschöpft, können auch Standorte mit grösserem Konfliktpotenzial evaluiert werden. Als Grundlage für diese rollende Planung dienen die oben erwähnten gesamtschweizerischen Kriterien sowie die darauf abgestützte kantonale Raumaufteilung. Ergänzend dazu sollten auch energiespezifische Kriterien definiert werden, in welcher Situation Flächen in Reservegebieten bebaut werden können.

Grundsätzlich ist eine Mehrfachnutzung von bereits bestehenden Infrastrukturen und Flächen anzustreben, insbesondere in Siedlungsgebieten. Bei den laufenden Stadt- und Agglomerationsplanungen ist daher auch der Ausbau der erneuerbaren Energieproduktion zu berücksichtigen. Es ist ausserdem eine möglichst multifunktionale Nutzung der Landschaft

anzustreben, z.B. durch eine Verbesserung des Natur- und Erholungswertes der Landschaft in der Nähe von Wasserkraftwerken oder durch eine Nutzung von Energie in landwirtschaftlichen Grenzertragslagen.

Werden Flächen in der freien Landschaft genutzt, sollte dies primär an Standorten in der Nähe von bestehenden Bauten und Anlagen und in Vorranggebieten geschehen. Eine räumliche Konzentration von (grösseren) Anlagen ist zahlreichen kleineren Installationen grundsätzlich vorzuziehen, da der Flächen- und Erschliessungsbedarf dadurch insgesamt reduziert wird und der ungeordnete Bau von Anlagen mit einer entsprechenden Koordination leichter verhindert werden kann.

Bei der Planung gilt es ebenfalls zu berücksichtigen, dass der Ausbau der erneuerbaren Energien auch Chancen bietet: Die Nutzung erneuerbarer Energie in der Schweiz lässt sich mit anderen Bereichen verknüpfen, z.B. mit der Land- und Forstwirtschaft



Windenergie

Die meteorologischen Voraussetzungen zur sinnvollen Nutzung der Windenergie erfüllen v.a. der Alpenraum und der Jurabogen sowie gewisse Gebiete in den Voralpen und in Passlagen. Problematisch an Windkraftanlagen ist deren Sichtbarkeit über grosse Distanzen, die Lärmbelastung und der Eingriff in Lebensräume von terrestrischen Tier- und Pflanzenarten. Zudem behindern die beweglichen Hindernisse fliegende Tiere. Gerade weil Windenergieanlagen in

der Landschaft so gut sichtbar sind, werden sie je nachdem auch als positives Symbol für die Nutzung der erneuerbaren Energien wahrgenommen.

Konflikte	Lösungsansätze / Massnahmen
Veränderung/Beeinträchtigung der Landschaft	gute Einordnung; Verbindung mit anderen Anlagen (Stauseen, Transportanlagen), damit eine «logische Lesbarkeit» entsteht
Beeinträchtigung von Vögeln und Fledermäusen	Vogelzüge und Fledermausvorkommen bei der Planung berücksichtigen; Befolgung der BAFU-Leitlinien; Betriebseinschränkungen gemäss Vogelzugprognosen
Schattenwurf und Geräusche	Abstand von Siedlungen und Wohngebäuden je nach Verhältnissen

(z.B. Verwertung von Abfällen) oder mit dem Tourismus (Energieanlagen als Touristenattraktion). Sie reduziert die Abhängigkeit vom Ausland und stärkt das Image der Schweiz als nachhaltigen Standort.

Gewährleistung der Planungssicherheit

Da Energieanlagen über Jahrzehnte hinaus betrieben werden, müssen die Betreiber von einer gewissen Planungssicherheit ausgehen können. Zu dieser Planungssicherheit tragen eine Reihe von Faktoren bei. Hilfreich sind dabei klare Bekenntnisse der Politik einerseits zur «Energiewende» und andererseits zu den Anliegen des Natur- und Landschaftsschutzes. Die Politik definiert Ziele für die Nutzung erneuerbarer Energien (z.B. anzustrebende Mengen) in Koordination mit anderen Politiksektoren, insbesondere der Raumplanung, und regelt die Zuständigkeiten zwischen Bund, Kantonen und Gemeinden. Die bestehenden Gesetze, Ausführungsbestimmungen und Sachplanungen auf nationaler, kantonaler und kommunaler Ebene werden an die formulierten Ziele angepasst bzw. ergänzt. Für Energieanlagen werden Effizienzkriterien formuliert, und der Einbau von Anlagen zur Gewinnung erneuerbarer Energien bzw. die Duldung des Einbaus solcher Anlagen durch Dritte in dafür geeigneten Gebäuden und Infrastrukturen kann vorgeschrieben werden, wenn diese neu gebaut oder saniert werden (z.B. im Sinne einer Erschliessungspflicht im Raumplanungsrecht). Die Förderung von privaten Investitionen durch finanzielle Anreize sollte längerfristig geplant und unerwünschte Nebeneffekte, die den angestrebten Zielen widersprechen, sollten vermieden werden. So führt beispielsweise die breite Förderung von Kleinwasserkraftwerken durch die Kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) zu einem starken Ausbau von Anlagen mit einem schlechten Nutzen-Schadens-Verhältnis und einer geringen Energieproduktion bei hohem Konfliktpotenzial. Im Weiteren wird es notwendig sein, die Entschädigungen und das Betriebsrecht bei der Nutzung von lokalen Ressourcen, bzw. Ansprüche, die sich aus einem Nutzungsverzicht ergeben, neu zu definieren und längerfristig klar zu regeln.



Koordination zwischen Bund, Kantonen und Gemeinden

Damit ein optimaler und möglichst konfliktfreier Ausbau der erneuerbaren Energieproduktion möglich wird, sind für Bund, Kantone und Gemeinden jeweils spezifische Rollen sinnvoll. Auf allen drei Ebenen gibt es Instrumente und Massnahmen, die zur Erreichung des angestrebten Ziels beitragen.

Aufgrund der landschaftlichen Heterogenität der Schweiz und des nationalen Interesses an einer nachhaltigen Energieversorgung ist es empfehlenswert, dass der Bund künftig eine koordinative Führungsrolle in der Energiepolitik übernimmt. Nicht jeder Kanton weist die gleichen räumlichen Voraussetzungen für die Nutzung der einzelnen Energieproduktionsformen auf. Eine unabhängige Planung in den Kantonen kann aufgrund der unterschiedlichen natürlichen und landschaftlichen Voraussetzungen dazu führen, dass aus einer gesamtschweizerischen Sichtweise eher ungünstige Standorte bebaut oder umgekehrt günstige Standorte gemieden werden. Während beispielsweise der Bergkanton Wallis dank hoher Besonnung vor allem gute Voraussetzungen für die Solarenergienutzung bietet, weist der Kanton Jura ein hohes Potenzial für die Windenergie auf. Zudem ist eine Koordination über alle Energieformen hinweg anzustreben, damit die effizienteste Produktionsart eingesetzt und Synergien zwischen den Produktionsarten genutzt werden. Der von der Schweiz angestrebte Umbau der Energieproduktion erfordert daher einen Paradigmenwechsel: Es braucht neue Koordinationsformen in der Energiepolitik und eine enge Zusammenarbeit mit der Raumplanung. Dies betrifft alle grösseren Anlagen, die über den Standort selbst hinweg räumliche (z. B. ästhetische oder ökologische) Auswirkungen haben.

Der Bund braucht ein Koordinationsinstrument

Eine national ausgerichtete Koordination unter der Federführung des Bundes ist aufgrund der unterschiedlichen Gegebenheiten und der relativ geringen Flächen der Kantone sinnvoll. Damit der Bund diese Führungsrolle übernehmen kann, braucht es auf Bundesebene ein griffiges Koordinationsinstrument, das die Bedürfnisse der Energieproduktion mit der Raumplanung und mit den Anliegen des Natur- und Landschaftsschutzes verbindet. Eine sorgfältige und verständliche Güterabwägung ist dabei wichtig.

Ein nationaler Sachplan wäre ein solches griffiges Instrument. Er würde eine Gesamtsicht über alle Energieformen ermöglichen und aufzeigen, wie der Raum konkret in Vorranggebiete, Reservegebiete und Ausschlussgebiete unterteilt werden könnte. Ein nationaler Sachplan würde auch die Diskussion erleichtern, wie die Prioritäten konkret gesetzt werden sollen und wie sich Konflikte mit anderen Interessen vermeiden lassen, insbesondere mit dem Natur- und Landschaftsschutz. Allerdings fehlen heute für einen solchen Sachplan die gesetzlichen Grundlagen; diese müssten also zuerst geschaffen werden. Erschwerend kommt hinzu, dass sich ein nationaler Sachplan nur in einem aufwändigen Abstimmungsprozess mit den Kantonen erstellen lässt und dessen Erarbeitung sehr viel Zeit in Anspruch nimmt.

Als Alternative bietet sich daher an, die bestehenden Instrumente – Raumplanungsgesetz, Energiegesetz sowie das Energiekonzept Bund-Kantone – anzupassen. In eines dieser Instrumente bzw. in die entsprechenden Verordnungen können Kriterien eingebaut werden, wie die Flächen als Vorrang-, Reserve- sowie Ausschlussgebiete eingeordnet werden. Diese Kriterien dienen dann als Richtschnur für die kantonale Planung sowie für die Erarbeitung der kantonalen und kommunalen Vorschriften.

Bei dieser Variante käme insbesondere der Raumplanung eine wichtige Rolle zu, die sich bislang v.a. auf die Koordination zwischen Siedlung und Verkehr sowie auf die Bezeichnung von Schutzflächen und -objekten konzentriert hat. Künftig müsste demnach auch die Frage, wo und wie Energie produziert werden soll und wie sie verteilt wird, zu einer festen Aufgabe der Raumplanung werden.



Solarenergie

Die Solarenergie kann mit Photovoltaikanlagen zur Stromproduktion oder mit Sonnenkollektoren zur Wärmeengewinnung genutzt werden. Insbesondere dem Siedlungsraum kommt für die Nutzung der Sonnenenergie eine grosse Bedeutung zu. Photovoltaikanlagen lassen sich auf den Dächern und Fassaden von Bauten und Infrastrukturanlagen wie Lärmschutzwänden oder Lawinenverbauungen anbringen. Das Potenzial der geeigneten Dach- und Fassadenflächen ist in der Schweiz noch lange nicht ausgeschöpft. Sowohl Sonnenkollektoren als auch Photovoltaikanlagen auf Gebäuden sind heute bei guter Integration weitgehend unumstritten. Konflikte ergeben sich einzig bei Anlagen auf geschützten Bauten oder in der freien Landschaft. Bezüglich Montage am einfachsten und billigsten sind Anlagen auf grossen einheitlichen Flächen. Freiflächen haben jedoch das grösste Konfliktpotenzial mit Ökologie, Landschaftsschutz und landwirtschaftlicher Nutzung. Für grössere, gebäudeunabhängige Solaranlagen ist eine Doppelnutzung zu empfehlen, beispielsweise durch eine Kombination mit Lawinenverbauungen, Bergbahnen oder Skiliften oder mit einer landwirtschaftlichen Nutzung (z. B. als Weidefläche zwischen und unter den Panels).

Konflikte bei Einzelanlagen	Lösungsansätze / Massnahmen
Ortsbild-/Denkmalschutz	Nutzung technischer Möglichkeiten für ästhetische Integration in Gebäude und Anlagen; keine Anlagen auf geschützten Objekten
Konflikte bei Freiflächenanlagen	Lösungsansätze / Massnahmen
Landschaftsbild	Zurückhaltender Einsatz: keine Grossanlagen in Natur- und Landschaftsschutzgebieten, Fruchtfolgeflächen und ökologischen Ausgleichsflächen; vorzugsweise in Landschaften, die bereits durch Energienutzung geprägt sind; Verbindung mit anderen Anlagen (Transportanlagen, Lärmschutzwänden, Lawinenverbauungen, etc.)
Blendwirkung	Technische Lösungen
Konkurrenz zu Nahrungsmittelproduktion und Landwirtschaft	Beschränkung auf sorgfältig ausgewählte Flächen; mögliche Doppelnutzung prüfen (z. B. Weide unter den Panels)

Die Kantone erarbeiten Kriterien für eine koordinierte Planung

Eine wichtige Grundlage ist die Erarbeitung von Vorschlägen zu einem allfälligen nationalen Sachplan und einer vorläufigen Einordnung von Gebieten in Vorrang- und Ausschlussgebiete durch die Kantone – unter Einbezug der Gemeinden und aufgrund der bestehenden Pläne (Energiestrategie, Richt- und Sachplanung). Diese Vorschläge können dann zu einer nationalen Gesamtsicht verarbeitet werden.

Dabei legen die Kantone, basierend auf den nationalen Kriterien, diejenigen Gebiete fest, die für die Produktion erneuerbarer Energien geeignet sind oder ausgeschlossen werden sollten. Sie definieren auch das Vorgehen zur Planung auf kommunaler Ebene. Hierzu eignen sich kommunale bzw. überkommunale Energierrichtpläne. Diese legen fest, in welchen Gebieten welche Energieart genutzt werden soll und an welchen Standorten Einzelanlagen oder grössere Anlagen zur Energieproduktion vorzusehen sind.



Biomasse

Biomasse kann zur Produktion von Strom, Wärme und Treibstoff verwendet werden. Die Verwertung von biogenen Abfällen, unbehandeltem Altholz, Holz aus der Forstwirtschaft, Ackerbaurückständen und Speiseresten erfolgt weitgehend ohne grundsätzliche Konflikte, sofern die nachhaltigen Nutzungsmengen nicht überschritten werden, die Anlagen keine unangenehmen Gerüche verursachen und die Transportwege kurz gehalten werden. Das Potenzial der Biomassenutzung ist allerdings beschränkt und die verschiedenen Nutzungen stehen zueinander in Konkurrenz.

Ungenutzte Potenziale gibt es primär bei der Verwertung von Abfällen aus der Landwirtschaft sowie bei der Holznutzung. Der Anbau von Energiepflanzen ist im Vergleich zur Nutzung von Abfällen deutlich weniger nachhaltig und bezüglich der produzierten Energie pro Fläche im Vergleich mit anderen Energiearten sehr ineffizient. Biotreibstoffe der zweiten Generation konkurrenzieren die Nahrungsmittelproduktion kaum, deren Potenzial ist aber ebenso begrenzt (Zelluloseverwertung u. a.) oder die Produktion ist relativ aufwändig (z. B. Mikroalgen).

Konflikte bezüglich feuchter Biomasse (Abfall)	Lösungsansätze / Massnahmen
Geruchsimmissionen	Optimierung im Rahmen der Ortsplanung und der Baubewilligungsverfahren
Lange Transportwege bei Grossanlagen	Grösse der Anlagen auf verfügbare Biomasse ausrichten (Berücksichtigung des regionalen Stoffhaushalts); räumliche Koordination der Anlagen
Konflikte bezüglich trockener Biomasse (v. a. Holz)	Lösungsansätze / Massnahmen
Intensivierung der Waldnutzung beeinträchtigt Biodiversität und Nährstoffversorgung des Bodens	Naturnahe Waldbewirtschaftung mit genügend Totholz und Biotopbäumen
Konkurrenz zur Nutzung als Bau- und Industrieholz; Beeinträchtigung der Schutz- und Erholungsfunktion des Waldes	Überregionale Nutzungsplanung

Die kantonalen Definitionen in den Richtplänen sowie die Richtlinien beim Bau von Energieanlagen sollten, in Zusammenarbeit mit den kantonalen Raumplanungs- bzw. Energiedirektorenkonferenzen, soweit möglich vereinheitlicht werden.

Die Erfahrung der Gemeinden ist gefragt

Die kommunalen Bauvorschriften und Zonenplanungen und die entsprechenden Erfahrungen, die auf dieser Ebene gemacht wurden, sollten bei der Erarbeitung der nationalen Richtlinien berücksichtigt werden. Dort wo Regelungen zu Energiefragen noch fehlen, sollten sie entsprechend der nationalen und kantonalen Vorgaben ergänzt werden. In der kommunalen Nutzungsplanung ist ein frühzeitiger Einbezug möglicher Betroffener wichtig, da dadurch die Akzeptanz stark verbessert werden kann.

In den Bauvorschriften ist eine Regelung empfehlenswert, dass bei nicht denkmalgeschützten Wohn- und Geschäftshäusern sowie geeigneten Infrastrukturanlagen in Siedlungsgebieten Anlagen zur Gewinnung erneuerbarer Energien installiert werden müssen bzw. deren Installation zuzulassen ist (z.B. im Sinne einer Erschliessungsvoraussetzung).

Verschiedene Gemeinden und Regionen engagieren sich für die «Energiewende». Viele Gemeinden bezeichnen sich als «Energistädte», andere streben die «Energieautonomie» bzw. die «CO₂-Neutralität» an. Die zweckmässige Zusammenführung und Weiterentwicklung dieser Labels ist zu prüfen. Dabei ist darauf zu achten, dass bei der Bewertung dieser Initiativen auch Kriterien ausserhalb der Energieversorgung berücksichtigt werden.



Umgebungs- und Erdwärme (Geothermie)

Die Erdwärme lässt sich als sogenannte «untiefe Geothermie» für das Heizen und die Warmwasseraufbereitung nutzen oder als «tiefe Geothermie» für die Wärme- und Stromproduktion. Die Nutzung der un tiefen Geothermie mit Erdwärmesonden und Wärmepumpen ist in der Schweiz weit verbreitet; sie ist weitgehend unproblematisch, sofern die Anliegen des Grundwasserschutzes berücksichtigt werden. Die tiefe Geothermie verfügt zwar über ein grosses theoretisches Potenzial, ist jedoch technisch noch

nicht ausgereift. Ob sie die Erwartungen erfüllen kann, muss sich in den nächsten Jahren weisen. Das Konfliktpotenzial ist abhängig von der eingesetzten Technik und hauptsächlich im Falle des Felsfrakturierungs-Verfahrens in Form von möglichen Erschütterungen in grösseren Gebieten vorhanden und raumrelevant. Die Weiterentwicklung dieser Technik könnte hingegen den durch die Nutzung erneuerbarer Energien verursachten Druck auf den Raum reduzieren.

Konflikte tiefe Geothermie	Lösungsansätze / Massnahmen
Erschütterungen, Grundwasser	Vermeidung von Techniken mit Erschütterungspotenzial in Siedlungsnähe
Konflikte un tiefe Geothermie	Lösungsansätze / Massnahmen
Beeinträchtigung von Grundwasser	Abklärung von Grundwasserströmen



Unterschiedliche Konflikte in verschiedenen Raumnutzungstypen

Dicht besiedelte Agglomerationen und menschenleere Gebiete im Hochgebirge, intensiv genutzte Landwirtschaftsflächen und unberührte Naturschutzgebiete, Erholungsräume für Städterinnen und Städter und belebte Zentren für Touristen: Unseren Raum nutzen wir auf vielfältige Weise. Aus diesem Grund ist es naheliegend, dass die verschiedenen Energieproduktionsformen je nach Raumnutzungstyp zu unterschiedlichen Konflikten führen. Daher gilt es beim Ausbau der erneuerbaren Energieproduktion auch raumspezifische Aspekte zu beachten.

Grosses Potenzial für die Solarenergie in Siedlungsgebieten

Die Siedlungsgebiete eignen sich in verschiedener Hinsicht für die erneuerbare Energieproduktion. Insbesondere die Solarenergie hat in diesen Räumen ein enormes Potenzial, summieren sich die gesamten Dachflächen aller Bauten in der Schweiz doch auf über 400 km². Nützt man 80 Prozent der geeigneten Flächen aus, stehen insgesamt 120 km² Dachfläche zur Verfügung, die für die Strom- und Warmwasserproduktion verwendet werden können. Dazu kommen günstig ausgerichtete Fassadenflächen, die sich ebenfalls für die Energiegewinnung eignen. Die Nutzung der Solarenergie in Siedlungsgebieten ist weitgehend akzeptiert, sofern die Anlagen sorgfältig in Dach- und Fassadenflächen integriert werden. Konflikte gibt es einzig bei geschützten Objekten oder bei Anlagen, die das Ortsbild als Ganzes beeinträchtigen.

Die Windenergie lässt sich in der Nähe von Siedlungsräumen nur an wenigen Orten nutzen, etwa im Walliser Talboden oder im Rheintal zwischen Chur und Sargans. Der Bau von Windanlagen in Siedlungsnähe kann auch Sinn machen, weil mit den gut sichtbaren Anlagen Werte vermittelt wer-

den, die mit der nachhaltigen Nutzung erneuerbarer Energien verbunden sind.

Bei der Wasserkraft gibt es vor allem in den Naherholungsräumen Konfliktpotenzial, etwa wenn der Bau von Kleinkraftwerken Erholungsgebiete tangiert und mit dem Anspruch an vielfältige Naturlandschaften nicht vereinbar ist. Kaum Konflikte entstehen hingegen bei der Nutzung der oberflächennahen Erdwärme und der Umgebungswärme. Kritischer sieht die Situation bei der tiefen Geothermie aus: Sowohl die lange Bauphase als auch das Risiko von Erdstößen können sich negativ auf die Akzeptanz bei der Bevölkerung auswirken. Auf der anderen Seite sind Geothermiekraftwerke vor allem dann interessant, wenn auch die Wärme genutzt werden kann, was vor allem in Siedlungsgebieten mit Fernwärmenutzung der Fall ist.

Sinnvolle Abfallverwertung in Land- und Forstwirtschaftsgebieten

Der Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien kann für die Land- und Forstwirtschaft einen interessanten zusätzlichen Produktionszweig darstellen. Synergien entstehen insbesondere, wenn bestehende Infrastrukturen zusätzlich für die Energiegewinnung genutzt, Rohstoffe mehrfach

verwendet sowie Neben- und Abfallprodukte verwertet werden. Allerdings gilt es dabei stets darauf zu achten, dass die Energieproduktion nicht zu unerwünschten Nebeneffekten führt, etwa indem sie die Landschaftsqualität, die Biodiversität oder die Umwelt schädigt.

Von grosser Bedeutung ist die Biomasse: Für die Landwirtschaftsbetriebe stellt die Verwertung von überschüssigem Hofdünger (Gülle und Mist) eine interessante Option dar, um den Betrieb zu diversifizieren. Beim Bau solcher Anlagen muss allerdings darauf geachtet werden, dass die Biogasanlagen in Naherholungs- und naturnahen Tourismusgebieten das Landschaftsbild nicht ungünstig beeinflussen und dass die Transportwege möglichst kurz gehalten werden. Zudem darf die Verwertung von Co-Substraten zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit der Energieanlagen nicht zu lokalen Nährstoffüberschüssen führen.

In der Forstwirtschaft könnte die Verwertung von Wald- und Restholz weiter gesteigert werden. Dabei sind auch ökologisch positive Effekte zu erwarten, etwa wenn licht- und wärmebedürftige Arten von einer stärkeren Waldnutzung profitieren. Die Waldnutzung sollte nur soweit intensiviert werden, dass negative Begleiterscheinungen vermieden werden können. Weil die Verwertung des Holzes zur Energiegewinnung andere Nutzungsformen konkurrenzieren kann, ist nach Möglichkeit eine Mehrfachnutzung des Holzes anzustreben (z. B. Verbrennung alter Holzgegenstände).

Unterschiedlich zu bewerten ist die Nutzung der Solarenergie. Die Bedeckung der Dächer von landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden mit sorgfältig eingepassten Solaranlagen führt kaum zu Konflikten. Problematischer hingegen ist der Bau von Solaranlagen auf landwirtschaftlich genutzten Freiflächen. Die Errichtung von Solaranlagen auf fruchtbarem Landwirtschaftsland konkurrenziert die Nahrungsmittel- und Futterproduktion. Auf extensiv genutzten Flächen wiederum, die ökologisch und landschaftlich wertvoll sind, können Solaranlagen die Biodiversität beeinträchtigen und zu einer Zerschneidung von Lebensräumen beitragen.

Unterschiedliche Eignung der Tourismusgebiete je nach Zielpublikum

Für den Tourismus ist die Nutzung erneuerbarer Energien vor allem dann von Belang, wenn sich der Bau von Anlagen auf das Landschaftsbild und die natürliche Umgebung auswirken. Dabei kann sich die touristische Attraktivität einer Landschaft durch die erneuerbare Energieproduktion je nach Situation verbessern oder verschlechtern. Landschaften, die bereits stark durch technische Anlagen geprägt sind, eignen sich besonders gut für die Nutzung erneuerbarer Energien, werden die dazu notwendigen Anlagen von den Touristen doch als weniger störend empfunden als in Gebieten, die noch kaum vom Menschen beeinflusst wurden.

In dieser Hinsicht besonders relevant ist die Windenergie, weil die dazu notwendigen Anlagen auf weite Distanzen hin gut sichtbar und prägend für das Landschaftsbild sind. Windturbinen können auf der einen Seite als störende Elemente wahrgenommen werden; auf der anderen Seite haben sie eine gewisse Symbolkraft und können daher auch genutzt werden, um den Besucherinnen und Besuchern ein positives Image der entsprechenden Region zu vermitteln, insbesondere wenn die Anlagen in sogenannte «Energiepärke», eingebettet sind, d. h. in Landschaften, die wesentlich durch Energiegewinnungsanlagen geprägt sind und eine besondere «Techniklandschaft» repräsentieren.

Auch Anlagen zur Nutzung der Wasserkraft können sich positiv oder negativ auf die Attraktivität einer Tourismusregion auswirken. Während die Stau- mauern selbst häufig als Störung wahrgenommen werden und die reduzierten Abflussmengen sich ungünstig auf die Bach- und Flusslandschaften auswirken können, gelten insbesondere die Stauseen als attraktive Landschaftselemente, die sich häufig auch zu Publikumsmagneten entwickeln, dies allerdings nur, so lange sie gefüllt sind.

Bei der Solarenergie schliesslich dürften vor allem Anlagen auf Freiflächen zu Konflikten mit den Anliegen des Tourismus führen, verändern diese doch das Landschaftsbild wesentlich stärker als Einzel-

anlagen auf Dächern. Positiv wahrgenommen werden hingegen Solaranlagen, die mit anderen Infrastrukturen wie Seilbahnen oder Lawinverbauungen kombiniert werden.

In Tourismusgebieten mit grossem technischen Ausbau macht ein vergleichsweise starker Ausbau der erneuerbaren Energieproduktion Sinn (bis hin zur Vermarktung von Energieanlagen als Touristenattraktion), in Regionen mit naturnahem Landschaftsbild sollte hingegen der Ausbau nur sehr zurückhaltend erfolgen und optisch gut integriert werden, damit das naturnahe Landschaftsbild als wichtige Attraktion möglichst nicht beeinträchtigt wird. Den Akteuren des Tourismus wird empfohlen, sich aktiver um die Nutzung der erneuerbaren Energien zu kümmern und insbesondere die Chancen wahrzunehmen, die diese Anlagen für die Imagepflege bieten.

Differenzierte Regelungen in Natur- und Landschaftsschutzgebieten

An Orten, die dem Natur-, Landschafts- oder Ortsbildschutz unterstehen oder die sich in noch unerschlossenen Hochlagen befinden, führt der Bau von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energie fast ausnahmslos zu Konflikten. Dies ist besonders brisant, machen diese Gebiete doch rund 40 Prozent der Landesfläche aus. Bevor in diesen Gebieten die Erstellung von (freistehenden oder grösseren) Anlagen ins Auge gefasst wird, sollten daher sämtliche Möglichkeiten ausgeschöpft werden, erneuerbare Energien in nicht geschützten oder bereits erschlossenen Gebieten zu nutzen. Soll die erneuerbare Energieproduktion längerfristig so massiv gesteigert werden, wie dies im Ausbauszenario skizziert wird, wird es allerdings nicht zu umgehen sein, auch in geschützten oder unproduktiven Gebieten eine Interessenabwägung vorzunehmen. Damit eine differenzierte Diskussion möglich wird, muss dabei zwischen verschiedenen Kategorien von Landschaften unterschieden werden.

In «Vorranggebieten» des Natur- und Landschaftsschutzes, das heisst in Gebieten, die wichtige Eigenwerte gesetzlich schützen (wie z.B. seltene Arten

oder seltene Landschaftstypen) ist nach Ansicht der Akademien der Wissenschaften Schweiz auf die Erstellung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energie vollständig zu verzichten.

Auch geschützte Natur- und Kulturlandschaften wie etwa Landschaften aus dem Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN), Umgebungszonen der Nationalpärke oder kantonale Landschaftsschutzgebiete sind grundsätzlich zu schonen. Wie weit die Schonung gehen soll, ist allerdings umstritten, besteht doch in diesen Gebieten ein gewisser Ermessensspielraum bei der Interessens- und Güterabwägung. Es ist absehbar, dass in diesen Gebieten Konflikte nicht zu vermeiden sein werden.

Anders sieht die Situation bei den Pärken bzw. Parkzonen aus, in denen das Ziel einer nachhaltigen Entwicklung verfolgt wird. In diesen Gebieten ist die erneuerbare Energieproduktion grundsätzlich zu fördern und der Schutzstatus an sich nicht als Hinderungsgrund anzuerkennen. Dazu müssen vorgängig klare Rahmenbedingungen festgelegt werden, die dem Natur- und Kulturlandschutz und den örtlichen Gegebenheiten Rechnung tragen. Die Rahmenbedingungen können in einer Positivplanung (Bezeichnung besonders geeigneter Gebiete) definiert werden oder in einer Negativplanung (Bezeichnung von Gebieten, die es aus Gründen des Natur-, Landschafts- und Ortsbildschutzes zu meiden gilt).

In den unproduktiven Gebieten ohne speziellen Schutzstatus, die sich vor allem in den Hochlagen befinden, besteht ebenfalls ein beträchtliches Konfliktpotenzial. Auf Grund der klimatischen Bedingungen würden sich diese Gebiete für den Bau von grösseren Photovoltaik- und Windenergieanlagen eignen. Dadurch entstehen grössere Konflikte mit der Freiraumnutzung und dem Landschaftsschutz. Bisher noch unerschlossene Gebiete sollten deshalb möglichst nicht für die Energiegewinnung genutzt werden. Wird der Bau von solchen Anlagen auf Gebiete beschränkt, in denen bereits Infrastrukturanlagen wie Wasserkraftwerke oder Lawinverbauungen bestehen, lassen sich die erwähnten Konflikte weitgehend vermeiden.



Ausblick

Die Herausforderungen, denen sich die Gesellschaft heute gegenüber sieht, ergeben sich zu einem grossen Teil aus der Begrenztheit von Ressourcen (beispielsweise der Luft-, Boden- und Wasserreservoir für die Entnahme von Stoffen und die Aufnahme von Abfällen). Der Anspruch der Gesellschaft, die Ressourcen für die Befriedigung der eigenen Bedürfnisse unbegrenzt nutzen zu können und diese Nutzung gleichzeitig nachhaltig zu gestalten, führt in vielen Fällen zu Zielkonflikten. Dies gilt auch für die Produktion von erneuerbaren Energien, die vielerorts zu Konflikten mit der Erhaltung von Natur- und Landschaftswerten und anderen Raumnutzungen führt.

Der vorliegende Bericht der Akademien der Wissenschaften Schweiz kann kein ausgereiftes Konzept zur Lösung der anstehenden Raumnutzungskonflikte bieten. Er zeigt aber Wege auf, deren Verfolgung zu erfolgreichen Lösungen führen kann. Die Umsetzung der vorgeschlagenen Instrumente und Massnahmen bedingt jedoch eine intensive Diskussion aller Beteiligten und die Bereitschaft auf allen Seiten, Kompromisse einzugehen. Dies betrifft einerseits das föderalistische System der Schweiz, wo sich die Neuregelung von gewissen Kompetenzen aus Sachgründen aufdrängt, und andererseits die verschiedenen Interessensgruppen, die sich in den heutigen Diskussionen – dies hat die Erarbeitung des Berichts auch deutlich gezeigt – zum Teil diametral gegenüberstehen. Die Konkretisierung der von den akademien-schweiz vorgeschlagenen Wege stellt eine grosse Herausforderung dar und braucht eine Weiterführung der mit dieser Studie angestossenen Diskussion. Zusätzlich kann auch die Förderung von Innovation und technischen Entwicklungen zur Konfliktminderung beitragen.

Entstehung des Berichts

Die vorliegende Kurzfassung ist ein Auszug aus dem Gesamtbericht (Langfassung), die als PDF online erhältlich ist. Sie enthält Auszüge aus allen Kapiteln des Gesamtberichts, ist aber nicht nach diesen Kapiteln gegliedert. Nachfolgend ist die Entstehung des Gesamtberichts kurz beschrieben: Als Grundlage für den Gesamtbericht wurde ein Szenario für den Ausbau der erneuerbaren Energien in der Schweiz erarbeitet. Es wurde bewusst ein hoher Ausbaugrad postuliert, um die möglichen Konflikte klar aufzeigen zu können. Der Bericht wurde in einzelne Kapitel aufgeteilt, die sich mit spezifischen Raumnutzungstypen befassen (Siedlung, Tourismus, Land- und Forstwirtschaft, Natur- und Landschaftsschutz) und Konflikte und Chancen aufzeigen, die sich aus der jeweiligen Raumnutzung ergeben. Die Kapitelinhalte wurden durch Experten für den betreffenden Raumnutzungstyp in Workshops diskutiert und erarbeitet. Jeweils ein Hauptautor verfasste in Zusammenarbeit mit einem Verantwortlichen der Projektgruppe die Texte, welche die Experten in mehreren Review-Runden ergänzten. Insgesamt waren rund 50 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Experten aus Wirtschaft und Verwaltung an der Erarbeitung beteiligt. Nach der Bearbeitung der Einzelkapitel wurde an einem Syntheseworkshop, an dem Experten aus allen Kapiteln teilnahmen, eine Synthese mit den generellen Empfehlungen entworfen. Diese wurde ebenfalls begutachtet und entsprechend der zahlreichen Rückmeldungen überarbeitet.

Impressum

Hauptautoren/Projektgruppe

Bruno Abegg, Jürg Fuhrer, Emmanuel Reynard, Alma Sartoris, Barbara Marty, Danièle Martinoli, Urs Neu, Daniela Pauli, Christoph Ritz, Thomas Scheurer

Wissenschaftliche Begleitgruppe

Yvan Droz, Eduard Kiener, Hansjürg Leibundgut, Markus Maibach, Franz Oswald, Ernst Reinhardt, Irmi Seidl

Experten

Christoph Aeschbacher, Marco Berg, Adeline Bodenheimer, Jürg Buri, Raimund Hipp, Thomas Egger, Hans Rudolf Egli, Daniel Felder, Markus Fischer, Lukas Gutzwiller, Petra Horch, Marcel Hunziker, Jürg Inderbitzin, Hannes Jenny, Joachim Kleiner, Florian Knaus, Hansjörg Leibundgut, Madeleine Lerf, Mario Lütolf, Christine Meier, Margit Moenneke, Patricia Nigg, Stefan Nowak, Sabine Perch-Nielsen, Reto Rigassi, Andreas Rigling, Sigrun Rohde, Fulvio Sartori, Michael Sattler, Hans-Michael Schmitt, Diana Soldo, Harry Spiess, Ueli Stalder, David Stichelberger, Gaudenz Thoma, Christine Vannay, Ludo van Caenegem, Daniel Wachter, Arthur Wellinger, Rainer Zah

Redaktion

Felix Würsten, Urs Neu (Projektleiter)

Layout

Esther Volken, ProClim-

Bilder

Titelblatt: Sol-E Suisse AG; Suisse Eole; KWO, Robert Bösch; Christoph Ritz

Kapitelbilder (S. 3, 5, 7, 11, 15, 18): KWO; Suisse Eole; Services industriels de Genève SIG; KWO; Andreas Joos; Schweizer Solarpreis 2011/Solar Agentur Schweiz

Weitere Bilder (S. 8, 9, 12, 13, 14): KWO, Robert Bösch; Suisse Eole; Schweizer Mustermesse, Margrit Walthard; recgas.ch; Richard Bartz

Akademien der Wissenschaften Schweiz: Lösungsansätze für die Schweiz im Konfliktfeld erneuerbare Energien und Raumnutzung – Kurzfassung

1. Auflage, Oktober 2012

ISBN 978-3-907630-38-9

