Windenergie: Potential Windenergie in der Schweiz

Autor(en): **Buser, Hans**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **118 (2000)**

Heft 7

PDF erstellt am: **19.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-79875

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Hans Buser, Gelterkinden

Windenergie

Potential der Windenergie in der Schweiz



Im Auftrag des Bundesamtes für Energie (BFE) sind das Potential und die möglichen Standorte für Windkraftanlagen für die ganze Schweiz erarbeitet worden. Dabei wurde ein geographisches Informationssystem (GIS) eingesetzt und mit Rasterzellen gearbeitet. Aufbauend auf dieser Studie hat der Bund seine Ziele und die Strategie zur Förderung der Windkraft in der Schweiz definiert.

Eines der wichtigsten Hindernisse bei der Realisierung von Windkraftanlagen sind Vorbehalte von Seiten des Natur- und Landschaftschutzes. Dies obwohl die meisten VertreterInnen des Natur- und Landschaftsschutzes der Windenergie als saubere Energiequelle grundsätzlich positiv gegenüberstehen dürften.

In einer Literaturauswertung über Umweltauswirkungen von Windkraftanlagen wurde vorgeschlagen, die Standortdiskussion von Windenergieprojekten von den Auseinandersetzungen auf konkreter, lokaler Ebene zu lösen (Ökoskop 1994). Diesem Zweck soll eine flächendeckende Ausscheidung von Windpotentialgebieten dienen, die die Windverhältnisse und die Aspekte des Landschaftsschutzes berücksichtigt. Eine flächendeckende Ausscheidung von Windpotentialgebieten erlaubt es, den beurteilenden Behörden und Institutionen, auf einer objektiven Basis die Aspekte Wind und Landschaftsschutz einander gegenüberzustellen.

Projektziele

Ziele des Projektes zur Abschätzung des Windpotentials in der Schweiz waren:

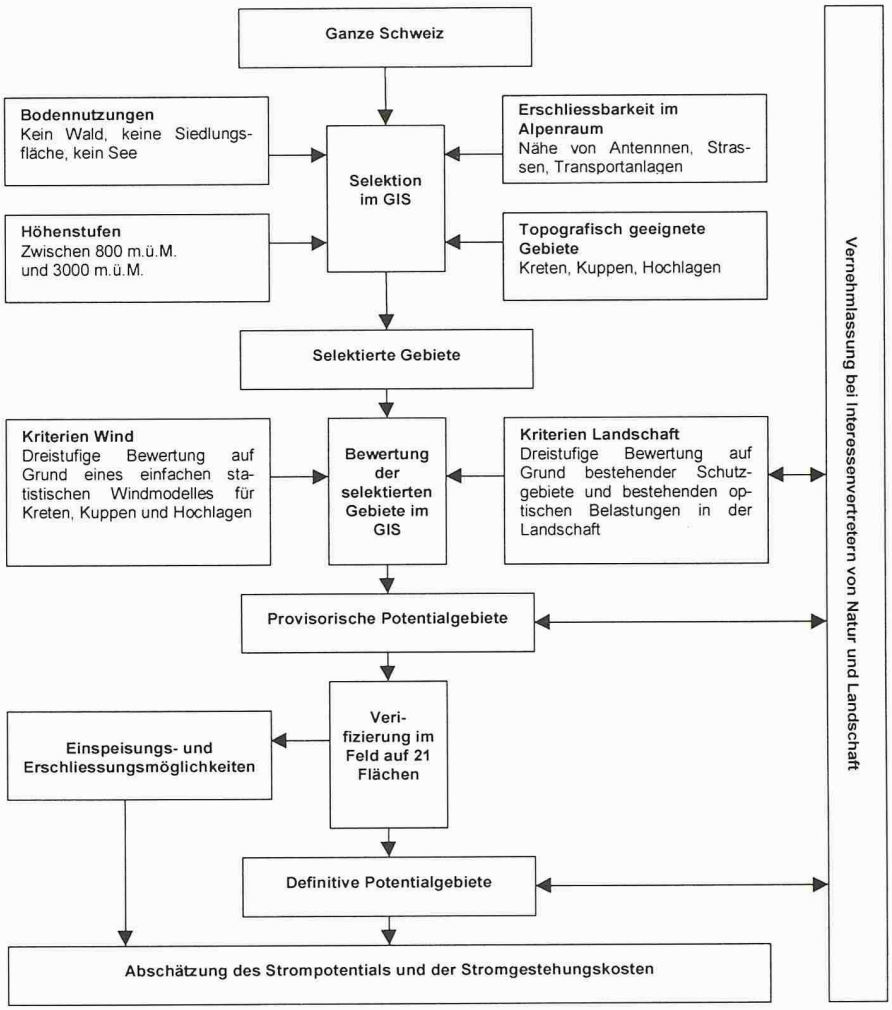
- Potentialgebiete auszuweisen, die aus Sicht des Landschaftsschutzes und der Windverhältnisse für eine Windenergienutzung geeignet sind.
- Vorgehen und die Resultate soweit als möglich bei den Interessenvertretern von Natur und Landschaft abzustützen.
- Anzahl und Grösse möglicher Windkraftanlagen in der Schweiz abzuschätzen.
- Kosten für die Produktion der Windenergie abzuschätzen.

Vorgehen

Der zeitliche und finanzielle Rahmen der Studie war beschränkt. Aus diesem Grund war es naheliegend, für die Ausscheidung der Windpotentialgebiete ein geographisches Informationssystem (GIS) einzusetzen. Die gesamte Analyse wurde in einem 250 × 250 m Raster durchgeführt. Für den Einzelstandort kann dies zu Fehlbeurteilungen führen. In der Gesamtübersicht werden die Verhältnisse jedoch adäquat wiedergegeben (Bild 1).

In einem ersten Schritt wurden diejenigen Standorte selektiert, die auf Grund der Bodennutzung, der Höhenlage, der Erschliessbarkeit und der Topographie für Windkraftanlagen in der Schweiz grundsätzlich geeignet erscheinen.

Die selektierten Gebiete wurden aus der Sicht der Windverhältnisse und des Landschaftsschutzes bewertet. Die daraus resultierenden provisorischen Potentialgebiete der Schweiz wurden im Feld mittels einer Stichprobe von 21 Gebieten überprüft.



1
Vorgehen für die Ermittlung des Strompotentials aus Windkraftanlagen in der Schweiz

Gleichzeitig wurden für diese Gebiete die Erschliessungsdistanzen und die Einspeisungsmöglichkeiten für den Strom abgeschätzt. Die Resultate der Feldbegehung führten zu Korrekturen bei den Berechnungen im GIS und zu den definitiven Potentialgebieten der Schweiz. Diese dienten als Grundlage für die Abschätzungen des Produktionspotentials und der Stromgestehungkosten.

Parallel zu diesen Arbeiten wurden das Vorgehen und die Resultate der Arbeiten ausgewählten Interessenvertretern von Natur und Landschaft zur Stellungnahme unterbreitet.

Ermittlung der Potentialgebiete

Damit sich Flächen für die Nutzung der Windkraft eignen, müssen gewisse Grundvoraussetzungen erfüllt sein:

- Die aktuelle Bodennutzung muss das Aufstellen von Windkraftanlagen erlauben. Aus diesem Grund werden Wälder, geschlossene Siedlungen und Seen grundsätzlich ausgeschlossen.
- Generell werden nur Flächen berücksichtigt, die zwischen 800 m ü.M. und 3000 m ü.M. liegen. Unterhalb 800 m ü.M. ist das Windangebot in der Schweiz für eine Windkraft-Nutzung in der Regel zu tief. Einzelne Ausnahmen von spezifisch geeigneten Standorten können diese Regel zwar widerlegen, fallen aber flächenmässig nicht ins Gewicht. Oberhalb von 3000 m ü.M. ist damit zu rechnen, dass die technischen Probleme beim Betrieb von Windkraftanlagen in dieser Höhe derart massiv zunehmen, dass eine wirtschaftliche Windkraftnutzung unmöglich erscheint.
- Es werden nur Flächen berücksichtigt, die ausreichend erschlossen sind, was insgesamt für das ganze Gebiet des Juras zutrifft; im Alpenraum dagegen kommen nur Flächen in der Nähe von bestehenden Infrastrukturen in Frage: Strassen, Bergbahnen, touristische Transportanlagen, Antennenanlagen.
- Voraussetzung für das Betreiben von Windkraftanlagen sind topographisch geeignete Flächen, auf denen der Wind ausreichend bläst. Dies ist auf Kreten, Kuppen, Hochebenen und Passlagen der Fall. Konkave Geländeformen wie Täler und Mulden weisen normalerweise zu tiefe Windgeschwindigkeiten auf.

Bewertung: Kriterien Wind

Die Windgeschwindigkeit (Messung auf der Standardhöhe: 10 m über Grund) wurde wie in Bild 2 klassiert. Aufgrund der bestehenden meteorologischen Daten und früherer Auswertungen wurde ein flächendeckendes einfaches statistisches Windmodell für Kreten, Kuppen und Hochebenen definiert, das für jeden Standort in der Schweiz die mittlere Windgeschwindigkeit abzuschätzen erlaubt. Dabei wurde die Schweiz in zwei Regionen aufgeteilt: Jura und Alpenraum. Im Jura kann die mittlere Windgeschwindigkeit durch eine einfache Höhenabhängigkeit beschrieben werden. Im Bereich der Alpen ist wegen der allgemeinen atmosphärischen Zirkulation festzustellen und auch mit Messungen belegbar, dass die Windgeschwindigkeit einerseits generell mit der Höhe zunimmt, andererseits von Nord-

sehr gute Windverhältnisse:	
mittlere Windgeschwindigkeit	5,5 m/s < v
gute Windverhältnisse:	
mittlere Windgeschwindigkeit	4,5 m/s < vs < 5,5 m/s
mässige Windverhältnisse:	
mittlere Windgeschwindigkeit	3,5 m/s < vs < 4,5 m/s
ungeeignete Gebiete:	
mittlere Windgeschwindigkeit	vs < 3,5 m/s

2
Dreistufige Eignungsbewertung für Standorte von Windkraftanlagen in Bezug auf die Windverhältnisse

Grundsätzlich geeignete Gebiete	nicht geeignete Gebiete
▪ die Nähe vorhandener Bauwerke (das heisst ohnehin belastete Gebiete) sowie ein wenig bewegtes Relief	▪ Naturschutzgebiete und Gebiete mit einer «besonderen Naturausstattung» mit einer Pufferzone von 200 bis 500 m ▪ Flächen, die der Erholung dienen mit einer Pufferzone von 50 bis 500 m ▪ Flächen, die landschaftlich besonders reizvoll sind mit einer Pufferzone von 50 bis 500 m

3
Zusammenstellung von Kriterien über geeignete bzw. nicht geeignete Gebiete für Windkraftanlagen aus der Sicht des Landschaftsschutzes (Angaben aus Deutschland)

westen nach Südosten mit zunehmender Distanz zum Alpennordrand abnimmt. Generell können folgende Gradienten angewendet werden:

- Zunahme der Windgeschwindigkeit um 1,5 m/s pro 1000 m Höhe
- Abnahme der mittleren Windgeschwindigkeit von Nordwest nach Südost um 2,5 m/s pro 100 km Distanz

Bewertung: Kriterien Landschaft

Die Diskussion um geeignete Standorte für Windkraftanlagen ist in Deutschland schon weit fortgeschritten (Ökoskop 1994). So konnte die Erarbeitung der Kriterien weitgehend auf Literatur aus Deutschland abgestützt werden. Die Bundesländer Niedersachsen, Rheinland-Pfalz und Schleswig-Holstein haben Richtlinien für den Bau von Windkraftanlagen in Kraft gesetzt. Auch der Naturschutzbund Deutschland hat Richtlinien für das Aufstellen von Windkraftanlagen zusammengestellt (Nabu). In beiden finden sich Aussagen über Gebiete, die für die Errichtung von Windkraftanlagen grundsätzlich geeignet beziehungsweise gänzlich ungeeignet sind (Bild 3).

Ein Positionspapier der Schweizerischen Stiftung für Landschaftsschutz und Landschaftspflege vom November 1996, der federführenden Vereinigung innerhalb der schweizerischen Schutzverbände, bestätigt die oben aufgeführten Kriterien grundsätzlich.

Die Überlagerung von Schutzgebieten und von bestehenden optischen Belastungen führt zur Bewertung der Gebiete (Bild 4 und Bild 5).

Überlagerung von Wind- und Landschaftsbewertung

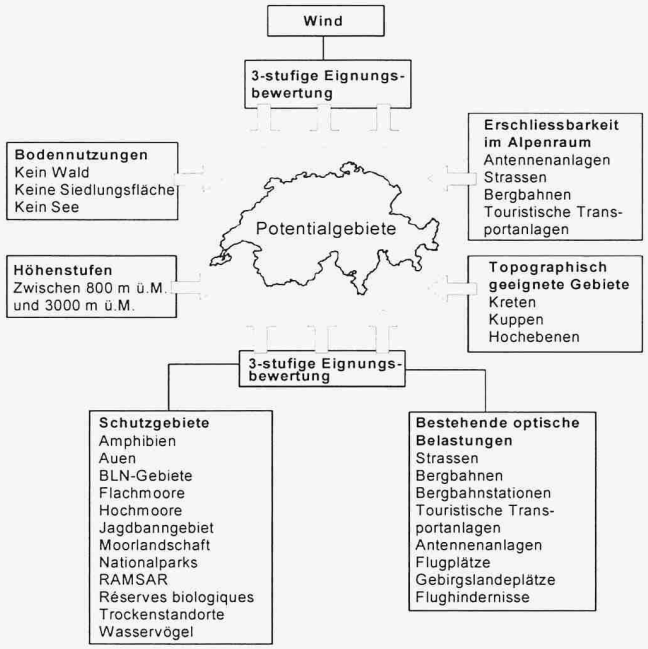
Jede selektierte Zelle von 250 × 250 m wurde im GIS entsprechenden den Kriterien Wind und Landschaft bewertet. Ein grosser Teil der Zellen ist bei dieser Bewertung ausgeschieden, weil die Windverhältnisse zu schlecht sind. Rund 5500 Zellen weisen mittlere Windgeschwindigkeiten von mehr als 3,5 m/s aus. Für diese Zellen wurden die Bewertungen von Wind- und Landschaftsverhältnissen überlagert. Dies ergibt eine 9-stufige Skala.

Bild 6 gibt eine Übersicht, wie sich die Zellen entsprechend den Wind- und Landschaftsbewertungen verteilen.

Die Resultate wurden weiter nach drei Prioritäten aggregiert:

Potentialgebiete:	▪ Bestehende optische Belastungen ausserhalb von Schutzgebieten mit einer Umgebung von 500 m
Kritische Gebiete:	▪ bestehende optische Belastungen innerhalb von Schutzgebieten mit einer Umgebung von 500 m ▪ keine bestehenden optischen Belastungen ausserhalb von Schutzgebieten und einer Umgebung von 300 m
Tabugebiete:	▪ keine bestehenden optischen Belastungen innerhalb von Schutzgebieten und einer Umgebung von 300 m

4
Dreistufige Eignungsbewertung für Standorte von Windkraftanlagen aus der Sicht des Landschaftsschutzes



5
Übersicht über Selektion und Bewertung der Potentialgebiete

- In der ersten Priorität sind Gebiete mit guten und sehr guten Windverhältnissen, die in den Potentialgebieten liegen, zusammengefasst. Hier rechnen wir mit sehr guten Realisierungschancen für Windkraftanlagen.
- Bei den Flächen zweiter Priorität rechnen wir mit guten Realisierungschancen für Windkraftanlagen.
- Bei den Flächen dritter Priorität rechnen wir mit eher geringen Chancen für die Errichtung von Windkraftanlagen. Dazu tragen auch die voraussichtlich grossen Konflikte mit dem Landschaftsschutz bei.

Alle bewerteten Rasterzellen wurden kartographisch dargestellt (Bild 7).

Verifizierung im Feld

Bei einer Stichprobe von 21 Flächen wurden im Feld verifiziert, wie zuverlässig die Angaben aus den GIS-Berechnungen sind. Dabei konnte festgestellt werden, dass sich das Computermodell grundsätzlich gut für die Grobevaluation der Standorte für Windkraftanlagen eignet. Es musste an keinem Standort die Eignung für Windkraftanlagen generell verneint werden. Die Auswirkungen auf das Landschaftsbild mussten aber strenger beurteilt werden. Die korrigierten Resultate der definitiven Karte stimmen besser mit den Resultaten der Feldbegehungen überein. Trotzdem gelang es nicht vollständig das GIS-Modell mit der Wirklichkeit in Übereinstimmung zu bringen. Hier zeigt sich die beschränkte Genauigkeit der Datengrundlage, die auf einem re-

	sehr gute Windverhältnisse	gute Windverhältnisse	mässige Windverhältnisse
Potentialgebiete	16	638	2891
kritische Gebiete	135	634	2595
Tabugebiete	185	283	803

6
Anzahl Zellen in den definitiven Potentialgebieten (nach Verifizierung im Feld). Die Tabelle gibt die 9-stufige Eignung wieder. Die drei Graustufen stellen die Aggregation nach drei Prioritäten dar

Exkurs: Windkraftanlagen

Mit Hilfe von Windkraftanlagen wird aus Wind Strom produziert. Rein äusserlich gesehen bestehen sie aus einem Mast, einer Gondel und einem Rotor. Je nach Leistung der Anlage variiert die Masthöhe und der Rotordurchmesser. Man unterscheidet folgende Typen.

250-kW-Anlagen

Diese Anlagen haben typischerweise einen Rotordurchmesser von 24 m und eine Masthöhe von 30–40 m. Es sind Anlagen dieser Grössenordnung auf dem Markt, welche sich gut in schwer zugänglichem Gelände montieren lassen. Längerfristig wird der Marktanteil dieses Anlagentyps abnehmen.

500- bis 600-kW-Anlagen

Diese Windturbinen weisen meist einen Rotordurchmesser von 40–43 m auf und besitzen Masthöhen von 40–50 m. Da dieser Anlagentyp heute am meisten errichtet wird, kann davon ausgegangen werden, dass auch in Zukunft der grösste Teil des Potentials mit Anlagen dieser Grössenkategorie ausgeschöpft wird.

1- bis 1,5-MW-Anlagen

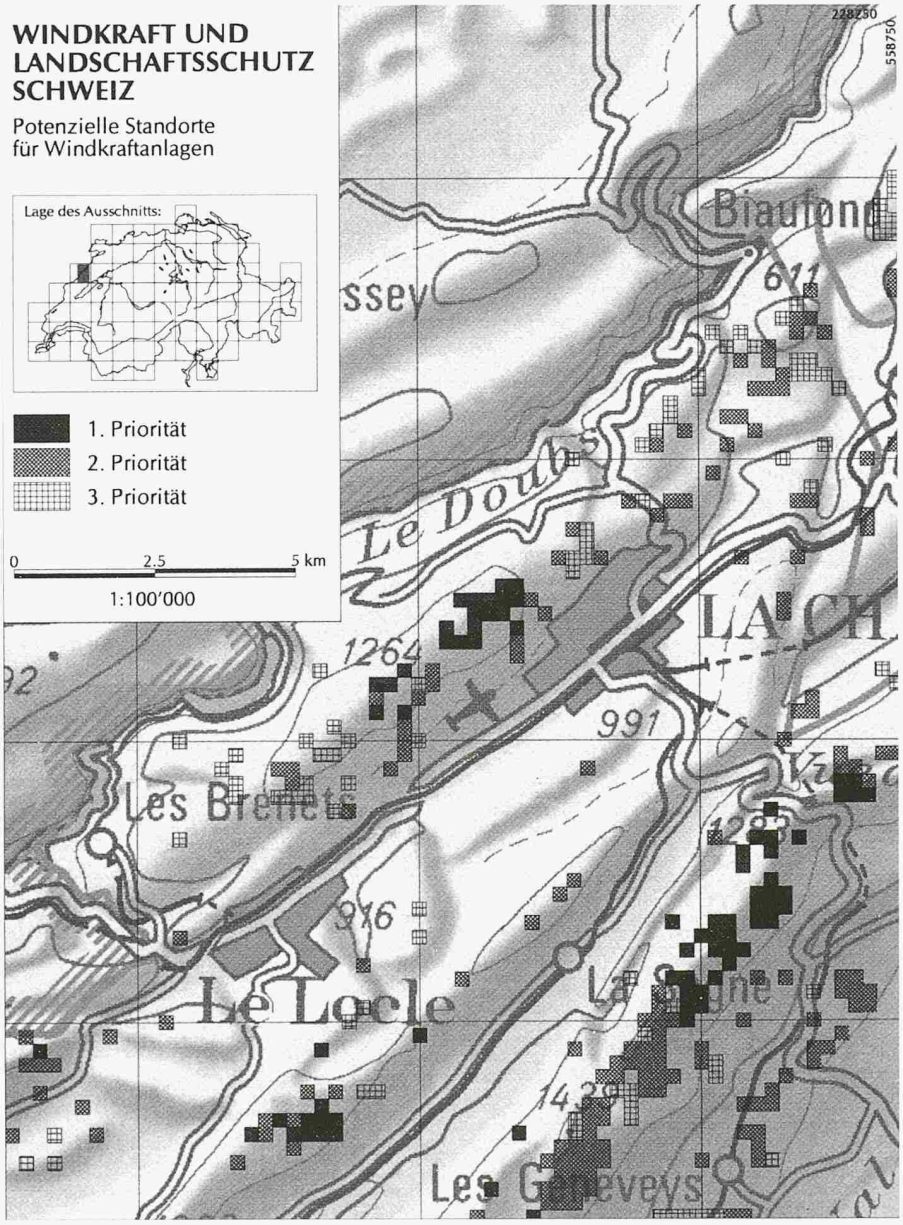
Die heute als Prototyp vorhandenen Grossanlagen weisen Rotordurchmesser von 60–70 m auf und haben Masthöhen von über 60 m. Aus Gründen des Landschaftsschutzes geht die vorliegende Arbeit davon aus, dass diese Anlagen in der Schweiz nicht verwendet werden.

Einzelanlage: kleiner Windpark

Windkraftanlagen können als Einzelanlagen, als kleine Windparks mit bis zu 5 Anlagen oder als Windparks mit mehr als 5 Anlagen aufgestellt werden. Werden mehrere Anlagen aufgestellt entstehen Abschattungseffekte. Die einzelnen Anlagen müssen daher in einem minimalen Abstand voneinander aufgestellt werden. Eine ausführliche Potentialuntersuchung in Deutschland stellt fest, dass in diesem Fall von einem Landflächenbedarf von 100 m^2 je installierte kW-Leistung ausgegangen werden muss (Diekmann, 1995). Eine 500-kW-Anlage benötigt daher eine Mindestfläche von 5 ha. In der vorliegenden Arbeit wurde davon ausgegangen, dass pro untersuchte Rasterzelle eine Anlage von 500 kW oder zwei Anlagen von 250 kW aufgestellt werden kann.

Beanspruchte Fläche

Die Fläche, die durch eine Windkraftanlage beansprucht wird, ist auf das Fundament beschränkt. Das Land zwischen den Anlagen steht für landwirtschaftliche Nutzung zur Verfügung.



7
Ausschnitt aus der Karte der definitiven Potentialgebiete. Die Rasterzellen sind in der 3-stufigen, aggregierten Skala dargestellt (Bild: Meteotest, reproduziert mit der Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie, BA002049)

lativ groben Raster von 250 × 250 m beruht.

Einbezug der Interessenvertreter

Das Vorgehen und die Resultate des Projektes wurden mit ausgewählten Vertretern aus Natur- und Landschaftsschutz besprochen. Die Tatsache, dass die VertreterInnen von Natur- und Landschaft frühzeitig einbezogen und informiert worden sind, wurde positiv hervorgehoben. Das Vorgehen im Projekt wird im Grundsatz begrüsst.

Längere Diskussionen lösten die verwendeten digitalen Grundlagen aus. Hauptkritik ist, dass die kantonalen Richtpläne sowie kantonale und kommunale Schutzgebiete nicht berücksichtigt wurden.

Dazu muss festgehalten werden, dass sich das Projekt auf digital vorhandene Bundesdaten abstützt. In diesem Sinne werden «Bundes»-Potentialgebiete ausgewiesen. Die verwendeten Grundlagen entsprechen dem Datenstand von Mitte 1996.

Das ausgewiesene Potential von rund 3500 Anlagen in der Schweiz wird zur Kenntnis genommen. In der heutigen Situation, wo nur sehr wenige Anlagen gebaut werden, besteht noch kein grosser Bedarf, den Bau von Windkraftanlagen stärker zu steuern. Wenn weitere 50 Anlagen aufgestellt werden sollen, so können diese in den ausgewiesenen Flächen problemlos untergebracht werden. Falls ein Boom für den Bau von Windkraftanlagen ausgelöst würde, so wären ordentliche Raumplanungsverfahren für die Ausscheidung von eigentlichen Windkraftgebieten ins Auge zu fassen.

Abschätzung des Strompotentials und der Gestehungskosten

Die Anzahl der geeigneten Rasterzellen ist im Verlaufe des Projektes über mehrere Stufen ermittelt und reduziert worden. So wiesen die ursprünglichen GIS-Berechnungen 837 Rasterzellen erster Priorität auf. Diese Zahl hat sich auf Grund der Korrekturen nach der Feldbegehung auf 654 reduziert. Für die Potentialberechnungen wurde die Zahl generell um 30 % heruntergesetzt, weil man davon ausgeht, dass aus Gründen des Landschaftsschutzes nicht alle Flächen erschlossen werden können. Somit resultierten in der Studie 458 Rasterzellen erster Priorität. Die Flächen mit grossem Windpotential verteilen sich auf 14 Kantone (Kasten).

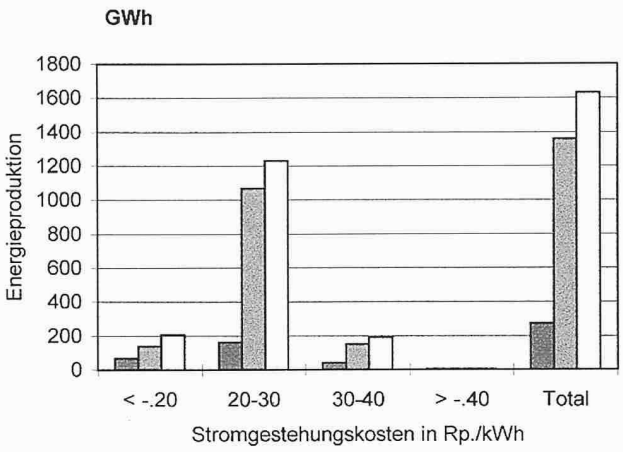
Aufbauend auf den im Projekt erhobenen Grundlagen wurden die Entwicklungsmöglichkeiten der Windenergie in der Schweiz abgeschätzt. Dabei wurde festgestellt, dass bis ins Jahr 2030 jährlich rund 1600 GWh Strom aus Wind produziert werden könnten. Dies entspricht einem Anteil von 3,5 % am aktuellen Gesamtelektrizitätsverbrauch der Schweiz. Die Kosten für die Produktion bewegen sich dabei vorwiegend im Bereich von 20–30 Rp./kWh, was für alternativen Strom einem relativ niedrigen Niveau entspricht (Bild 8).

Strategie des Bundes

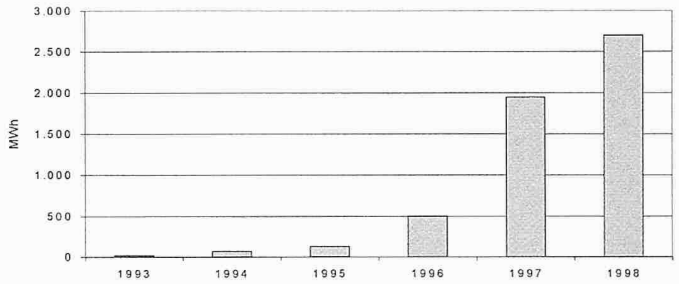
Mit der zunehmenden Installation von Windkraftanlagen an Binnenlandstandorten – bis hin nach Zentraleuropa – gewinnt die Windenergienutzung im hügeligen oder gebirgigen Gelände zunehmend an Bedeutung. Dies zeigt auch die Entwicklung der Windenergieproduktion in der Schweiz in den vergangenen Jahren (Bild 9). Erklärte Absicht des Bundesamtes für Energie sind:

- bis ins Jahr 2000: 10–30 GWh Elektrizitätserzeugung pro Jahr
- bis ins Jahr 2010: 30–50 GWh Elektrizitätserzeugung pro Jahr mit Windenergie zu erzeugen.

Angesichts der sich abzeichnenden Projekte durchaus realistische Zielsetzungen, welche durch vielfältige Unterstützung (Informationen, Teilfinanzierung von



8
Energieproduktion in kWh und Gestehungskosten in Rasterzellen. Dunkelgrau: 1. Priorität, hellgrau: 2. Priorität, weiss: total



9
Entwicklung der Stromproduktion in der Schweiz: jährliche Energieproduktion aus Windenergieanlagen in der Schweiz

Standortabklärungen und Anlageninstallation und anderes) nachhaltig verfolgt werden.

Kürzlich hat das Bundesamt für Energie auch einen Leitfaden zur Planung von Windenergieanlagen in der Schweiz veröffentlicht, der die Unterstützung bei der Realisierung von Anlagen zum Ziel hat.

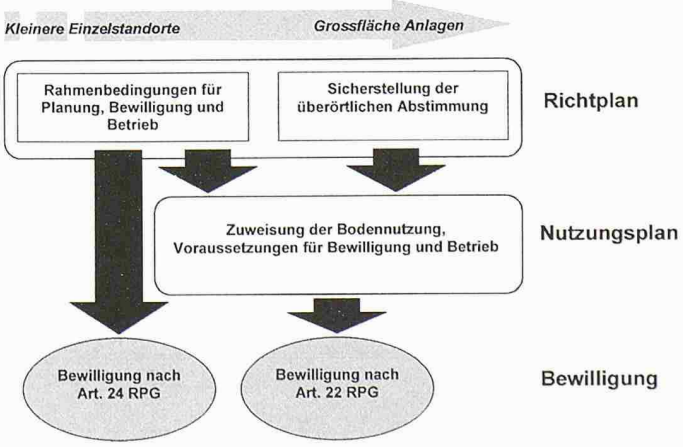
Windkraft und Raumplanung

Windparks können insbesondere den Naturhaushalt und das Landschaftsbild erheblich beeinflussen. Bei ihrer Beurteilung sind daher Vergleiche zu anderen Energiegewinnungsanlagen zu ziehen. Windenergieanlagen haben dort ihre Berechtigung, wo sie aus der Sicht einer nachhaltigen Entwicklung möglichst gut abschneiden, mindestens aber gleich gut wie andere mögliche Produktionsformen. Deshalb sollte versucht werden, mittels einer räumlichen Planung konfliktarme Standorte auszuweisen und die Konflikte durch Begrenzen der Anlagenzahl, Festlegung von Mindestabständen zwischen Windparks und anderen Nutzungen und ähnliches möglichst gering zu halten.

Mit einer umfassenden Gebietsplanung kann verhindert werden, dass nach und nach grosse Gebietsteile durch die unkoordinierte Errichtung von Windenergieanlagen beeinträchtigt werden. Es ist daher anzustreben, die Windenergie als Teil des Sachbereichs Energie frühzeitig, im Rahmen der kantonalen Richtplanung, zu behandeln. Dadurch könnte die Umsetzung allfälliger Förderprogramme für die Windenergie zeitgerecht abgewickelt werden. Zudem wird mit einer vorausschauenden Gebietsplanung eine erhöhte Projektierungs- und Investitionssicherheit für zukünftige WEA-Investoren geschaffen (Bild 10).

Beispiel Neuenburg

Der Kanton Neuenburg hat die Ergebnisse der Studie als Grundlage für eine Positivplanung weiterverwendet. Die besonders geeigneten Windstandorte sollen im kantonalen Richtplan ausgeschieden werden. Zu diesem Zweck hat der Kanton in einer ersten Grobevaluation 20 Standorte bezeichnet, die aufgrund der Potentialkarte und aufgrund der Kenntnisse der lokalen, geographischen Gegebenheiten besonders geeignet erscheinen. Diese Standorte wurden dann mit Hilfe eines Kriterienkataloges vor Ort grob aufgenommen und bewertet. Anschliessend wurden die acht besten Standorte einer detaillierteren Evaluation unterzogen. Bei jeder der acht Standorte fand eine Feldbegehung mit den kantonalen Vertretern der Raumplanung, der Energie und des Natur- und Landschaftsschutzes statt. Weiter wurden die Standorte bei den Umweltorganisationen vorgestellt, vernehmlasst und gemeinsam die vier besten und geeignetsten Standorte ausgewählt. Für diese vier Standorte wurde dann der Kontakt mit der Standortgemeinde und dem Grundeigentümer aufgenommen. Der Kanton Neuenburg verfügt nun über vier Dossiers von möglichen Windstandorten, die aufgrund der Haltung der Standortgemeinde, der Grundeigentümer sowie der Naturschutz- und Umweltorganisationen für die Windenergienutzung besonders geeignet erscheinen. Diese vier Standorte sollen nun in den kantonalen Richtplan aufgenommen werden. In den übrigen, für die Windenergie interessanten Gebiete wurden ähnliche Anstrengungen bisher nicht unternommen. In den Gesprächen zeigte sich, dass die Kantonsvertreter kurz- bis mittelfristig nur mit einer sehr geringen Anzahl von Windenergieprojekten rechnen und damit keinen eigentlichen Handlungsbedarf sehen.



10
Die Windenergie im Kontext von Richt- und Nutzungsplan. Die Entwicklung der Windenergie soll in Zukunft vermehrt in ein ordentliches Raumplanungsverfahren einbezogen werden

Da zur Zeit in vielen Kantonen eine Richtplanrevision erfolgt, wird aber geprüft, ob und wie das Thema Windenergienutzung in die Richtplanung eingebaut werden soll.

Suisse-Éole

1997 wurde das Windenergieforum «Suisse-Éole» (www.suisse-eole.ch) gegründet. Damit sind die Windenergieaktivitäten nun vermehrt in die Entwicklung der Förderstrategien regenerierbare Energien des Bundes integriert. Wesentlichstes Anliegen der «Suisse-Éole» ist, den Ausbau der Windenergie in der Schweiz möglichst sozial- und umweltverträglich zu gestalten - in Abstimmung mit den Anliegen der Landschaftschutz-Organisationen und den Interessen anderer erneuerbaren Energien.

Fazit

Den kantonalen Behörden wird empfohlen, die Förderung der Windenergie in ihre Energiepolitik aufzunehmen und untereinander zu koordinieren. Wünschenswert ist die Schaffung von Windenergie-Zonen oder Vorranggebieten im Rahmen der Richtplanung. Der Ausbau der Windenergie in der Schweiz soll möglichst sozial- und umweltverträglich gestaltet werden - in Abstimmung mit den Anliegen der Landschaftschutz-Organisationen und den Interessen anderer erneuerbaren Energien. Der kurz- und mittelfristige Weiterausbau der Windenergienutzung in der Schweiz wird aber sehr stark davon abhängen, inwieweit Konzepte und Strategien zur Direktvermarktung von teurem «Ökostrom» im Rahmen der anstehenden Strommarktliberalisierung greifen werden. Entsprechende Modelle, wie zum Beispiel Windstrom vom Mont Crosin, scheinen richtungsweisend.

Adresse des Verfassers:
Hans Buser, dipl. phil. II, Ökoskop, Postfach 102, Allmend 1, 4460 Gelterkinden

Zum Thema Windenergie sind zwei grundlegende Studien veröffentlicht worden: «Windkraft und Landschaftsschutz» (Buser, Horbaty, Kunz, 1996) und «Planung von Windenergieanlagen. Leitfaden für die Schweiz - Bausteine einer Windenergie-Strategie» (BFE, 1999). Zu bestellen bei: Suisse-Éole, c/o Nova Energie GmbH, 5000 Aarau, Tel. 062/834 03 00. Dort gibt es auch Karten mit den ausgewiesenen Potentialen.

Windpotentiale in den Kantonen

	Priorität 1:		Summiert Priorität 2:		
Kt	Anzahl Standorte	GWh	Anzahl Standorte	GWh	GWh Total
BE	66,5	39,2	493,5	261,6	300,8
FR	7,0	4,1	59,5	31,5	35,7
GL	9,1	5,4	28,0	14,8	20,2
GR	43,4	25,6	226,1	119,8	145,4
JU	0,0	0,0	169,4	89,8	89,8
NE	66,5	39,2	231,0	122,4	161,7
NW	0,0	0,0	54,6	28,9	28,9
OW	8,4	5,0	37,1	19,7	24,6
SG	0,7	0,4	100,1	53,1	53,5
SO	9,8	5,8	59,5	31,5	37,3
SZ	0,0	0,0	71,4	37,8	37,8
UR	13,3	7,8	126,0	66,8	74,6
VD	60,2	35,5	374,5	198,5	234,0
VS	172,2	101,6	504,7	267,5	369,1
Total	458	269,3	2535	1343,7	1680

Priorität 1

- Sehr gute (> 5,5m/s) bis gute (4,5-5,5 m/s) Windverhältnisse und Standort ausserhalb von Schutzzonen mit bestehender optischen Belastung

Priorität 2

- Mässige Windverhältnisse (3,5-4,5 m/s) und Standort ausserhalb von Schutzzonen mit bestehender optischen Belastung oder
- Sehr gute (> 5,5m/s) bis gute (4,5-5,5 m/s) Windverhältnisse und Standort innerhalb von Schutzzonen mit bestehender optischen Belastung oder ausserhalb von Schutzgebieten und ohne bestehende optische Belastungen

Literatur

Bauer I., Caspers E.: Umweltfreundliche Windkraft. In: Lölf-Mitteilungen, Recklinghausen 1993, 1. S. 50-53

Bundesamt für Energiewirtschaft [Hrsg.]: Meteonorm Wind-Leitfaden für Windenergieplaner. Nova Energie, Aarau 1990

Bundesamt für Energie [Hrsg.]: Windkraft und Landschaftsschutz. Bern 1996

Bundesamt für Energie [Hrsg.]: Planung von Windenergieanlagen. Leitfaden für die Schweiz - Bausteine einer Windenergie Strategie. Bern 1999

Filbrandt U.: Naturschutz vom Winde verweht? In: Naturschutz heute, 1992, 24, S. 36-37

Flore B.-O.: Rücksichtslose Windpark-Planung? In: Wattenmeer International. Ausg. Deutschland. 1993, 1, S. 29

Grauthoff M.: Windenergie in Nordwestdeutschland. Nutzungsmöglichkeiten und landschaftsökologische Einpassung von Windkraftanlagen. Europäische Hochschulschriften, Reihe XLII: Ökologie, Umwelt und Landespflege 6. Frankfurt a. M. 1991

Hinzen A., Mayr C.: Naturschutzprobleme durch Windkraftanlagen. In: Lölf-Mitteilungen. Recklinghausen 1995, 1, S. 55-57

Höf F.: Standortermittlung und Standortsicherung für Wind- und Sonnenenergieanlagen. Ein neues Aufgabenfeld für die Regionalplanung. Werkstattbericht 20, Universität. Kaiserslautern 1992

Kelch: Windkraftanlagen und Landschaftsbild. Vortrag anlässlich der Husumer Windenergietage 1993. Husum 22.09.1993

Kleinschmidt V., Schauerte-Lüke N., Bergmann R.: Rahmenkonzept für Windkraftanlagen und -parks im Binnenland. * Ein Beispiel aus Nordrhein-Westfalen. In: Natur und Landschaft 69. Stuttgart 1994, 1, S. 9-18

Mayr C.: Privilegierung von Wind- und Wasserkraftanlagen. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 28. Stuttgart 1996, 6

Meteotest: Windenergienutzung im Kanton Bern - Schlussbericht 50. Meteotest, Bern 1990

Meteotest: Meteorologische Grundlagen für die Sonnenenergienutzung. Nova Energie, Aarau 1995

Mielke B.: Räumliche Steuerung bei der Planung von Windenergie-Anlagen. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 28. Stuttgart 1996, S. 101-107

Naturschutzbund Deutschland (Nabu), [Hrsg.]: Windenergie und Naturschutz. Positionspapier Nabu, Bonn 1993

Ökoskop: Umweltauswirkungen von Windkraftanlagen. Ökoskop, Gelterkinden 1994

Schreiber, M.: Tabuzonen für Windparks. In: Ökologische Briefe/16. 1993, S. 3-5

Schweiz. Stiftung für Landschaftsschutz und Landschaftspflege: Windkraft und Landschaftsschutz, Positionspapier SL., Bern 1996