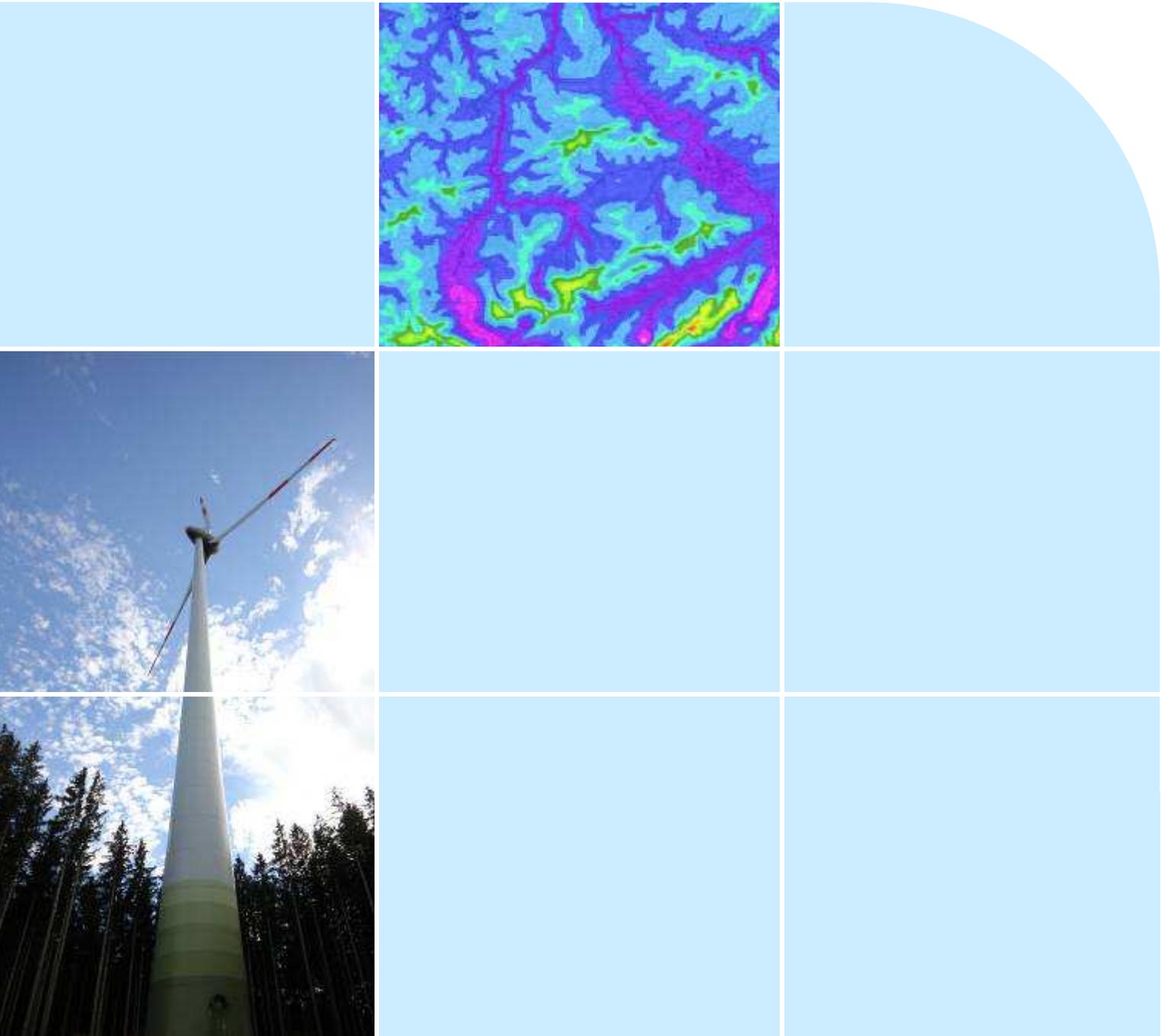




Windkraft in Appenzell Ausserrhoden

Grobbeurteilung für Grosswindanlagen (ab 30 m Gesamthöhe)



Ein Bericht des Departements Bau und Umwelt
Appenzell Ausserrhoden, Oktober 2012



Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	2
2	Ausgangslage	3
3	Ziel	4
4	Vorgehen	4
4.1	Appenzeller Windpotenzialstudie	4
4.2	Auswahl der windreichsten Gebiete.....	5
4.3	Grobfilter – Welche Gebiete eignen sich nicht für die Windkraftnutzung?	5
4.4	Grobbeurteilung der potenziellen Windgebiete – Kriterien.....	7
5	Resultat: 3 viel versprechende Windgebiete	13
5.1	Hochalp (Urnäsch)	14
5.2	Suruggen (Trogen, Gais)	15
5.3	Hochhamm (Urnäsch, Schönengrund).....	16
5.4	Information der betroffenen Gemeinden	17
5.5	Fazit	17
6	Weiteres Vorgehen	18
6.1	Windmessungen im viel versprechendsten Gebiet – Hochalp.....	18
6.2	Richtplanung	18

1 Zusammenfassung

Appenzell Ausserrhoden könnte theoretisch 12 % seines Strombedarfs durch Windkraftnutzung decken, denn die Hügel- und Bergzüge im Appenzellerland sind in einigen Gebieten windreich. Dies zeigt die Grobauswertung einer Windpotenzialstudie im Appenzellerland, die durch die Regierungen beider Kantone in Auftrag gegeben wurde. Viel versprechende Gebiete in Appenzell Ausserrhoden wären die Hochalp, der Suruggen und der Hochhamm. Eine Windmessung auf der Hochalp soll ab Frühling 2013 verlässlichere Grundlagen für die weitere Windplanung liefern.

Überwiegend kommt der Ausserrhoder Strom heute aus Kernkraftwerken. Nur gerade 20% stammen aus erneuerbaren Energien, vor aus Grosswasserkraftwerken. Appenzell Ausserrhoden hat sich im Energiekonzept 2008 - 2015 aber zum Ziel gesetzt, die Stromproduktion aus erneuerbaren Energien verstärkt zu fördern. Damit will der Kanton den Bundesbeschluss zum schrittweisen Ausstieg aus der Kernkraft unterstützen.

Sonnenenergie bietet in Appenzell Ausserrhoden heute das grösste Potenzial für eine erneuerbare Stromversorgung. Die Hügel- und Bergzüge im Appenzellerland sind sonnenverwöhnt – aber in einigen Gebieten auch windreich; eine Windkraftnutzung wäre dort denkbar. Die Auswertung einer Windpotenzialstudie, die durch die Regierungen beider Appenzeller Kantone in Auftrag gegeben wurde, zeigt: Die Hochalp, der Suruggen sowie der Hochhamm wären vielversprechende Gebiete für eine Windkraftnutzung in Appenzell Ausserrhoden. In diesen Gebieten könnte theoretisch Strom für rund 8'000 Haushalte produziert werden, was ca. 12% des gesamten kantonalen Stromverbrauchs ausmacht.

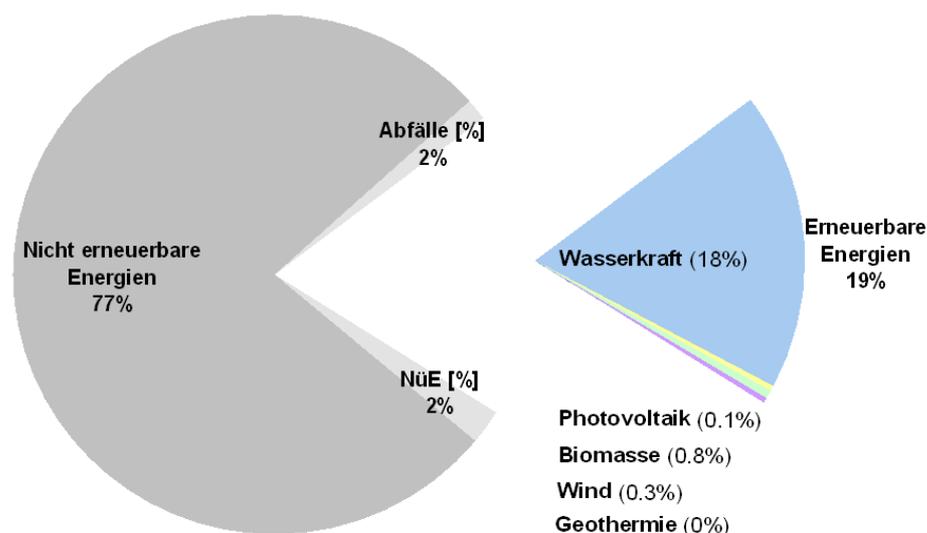
Windmessungen auf der Hochalp

Im Sommer 2012 wurden die betroffenen Gemeinden Urnäsch, Schönengrund, Gais, Trogen und Hundwil über ihre potenziellen Windgebiete informiert. Zudem wurden der Urnäschener Gemeinderat, die Arbeitsgruppe Energiestadt Urnäsch sowie die Grundeigentümer des viel versprechendsten Windgebiets Hochalp aufgeklärt. Einer weiteren Windplanung stehen diese positiv gegenüber. Vor diesem Hintergrund hat sich Appenzell Ausserrhoden entschlossen, eine Windmessung auf der Hochalp vorzunehmen; denn nur Messungen vor Ort können verlässliche Grundlagen für die weitere Windplanung liefern. Ab Mai 2013 soll ein 80 Meter hoher Windmessmast während 12 Monaten die Windverhältnisse messen. Auch soll in den nächsten Monaten das Mitberichtsverfahren für eine Änderung des kantonalen Richtplans gestartet werden, worin die potenziellen Ausserrhoder Windgebiete als Interessensgebiete für die Windkraftnutzung aufgenommen werden sollen.

Ob in Appenzell Ausserrhoden je Windkraftanlagen gebaut werden oder nicht, ist noch nicht entschieden. Standortspezifische Abklärungen machen erst Sinn, wenn die Messungen in den Gebieten zuversichtlich stimmen, sämtliche Rechtslagen, Besitzansprüche und Interessenskonflikte geklärt sind, die Planungsgrundlagen vorliegen und die Bevölkerung die möglichen Vorhaben stützt.

2 Ausgangslage

Mit dem Entscheid des Parlaments und des Bundesrats, schrittweise aus der Kernenergie auszustiegen, haben sich die Vorzeichen für die künftige Energiepolitik der Schweiz verändert. Damit die Stromversorgung der Schweiz auch in Zukunft sichergestellt werden kann, sind Anstrengungen im Bereich Energieeffizienz zu intensivieren und der Ausbau erneuerbarer Energien verstärkt zu fördern. Ähnliche Ziele sind auch im kantonalen Energiekonzept 2008 - 2015 festgehalten. Ein Ziel ist beispielsweise die Steigerung der erneuerbaren Stromproduktion um 2%. Mit dem Wissen um den aktuellen Ausserrhoder Strommix ist diese Zielsetzung sowohl notwendig als auch ambitioniert (Figur 1).



Figur 1: Ausserrhoder Strommix im Jahr 2011 (eigene Erhebung, AFU 2012).

Die Windkraft, eine noch wenig beachtete Art der Stromgewinnung im Appenzellerland, wurde im Rahmen einer gemeinsamen Windpotenzialstudie der Kantone Appenzell Innerrhoden und Ausserrhoden analysiert¹. Die Studie zeigt einige prüfungswürdige Windstandorte im Appenzellerland. Konkret heisst das, die Windkraft weist in Appenzell Ausserrhoden das zweitgrösste Potenzial zur erneuerbaren Stromproduktion auf – nach Solarstrom. Vor diesem Hintergrund sind die Möglichkeiten der Windkraftnutzung im Appenzellerland vertieft abzuklären (Bundesgesetz – EnG; Art. 24 Kantonsverfassung AR).

Gleichzeitig ist das Appenzellerland bekannt für seine intakten Kultur- und Naturlandschaften. Die Hügel- und Bergzüge sind landschaftlich exponiert. Sie sind teilweise Grenzen zwischen den beiden Kantonen Appenzell Innerrhoden und Ausserrhoden, aber auch zu St. Gallen. Eine grenzüberschreitende Betrachtung war daher angezeigt.

Für eine qualifizierte Interessensabwägung zwischen Schutz und Nutzung ist die Erarbeitung von Grundlagen erforderlich. Eine interdisziplinär zusammengesetzte Arbeitsgruppe der beiden Departemente für Bau und Umwelt (Appenzell Innerrhoden und Ausserrhoden) mit Vertretern aus den Bereichen Energie und Raumplanung erarbeitete gestützt auf die Appenzeller Windpotenzialstudie eine Grobbeurteilung für Grosswindanlagen (ab 30 m Gesamthöhe).

¹ Windpotentialstudie Kantone Appenzell Innerrhoden und Ausserrhoden, New Energy Scout GmbH (2011).

3 Ziel

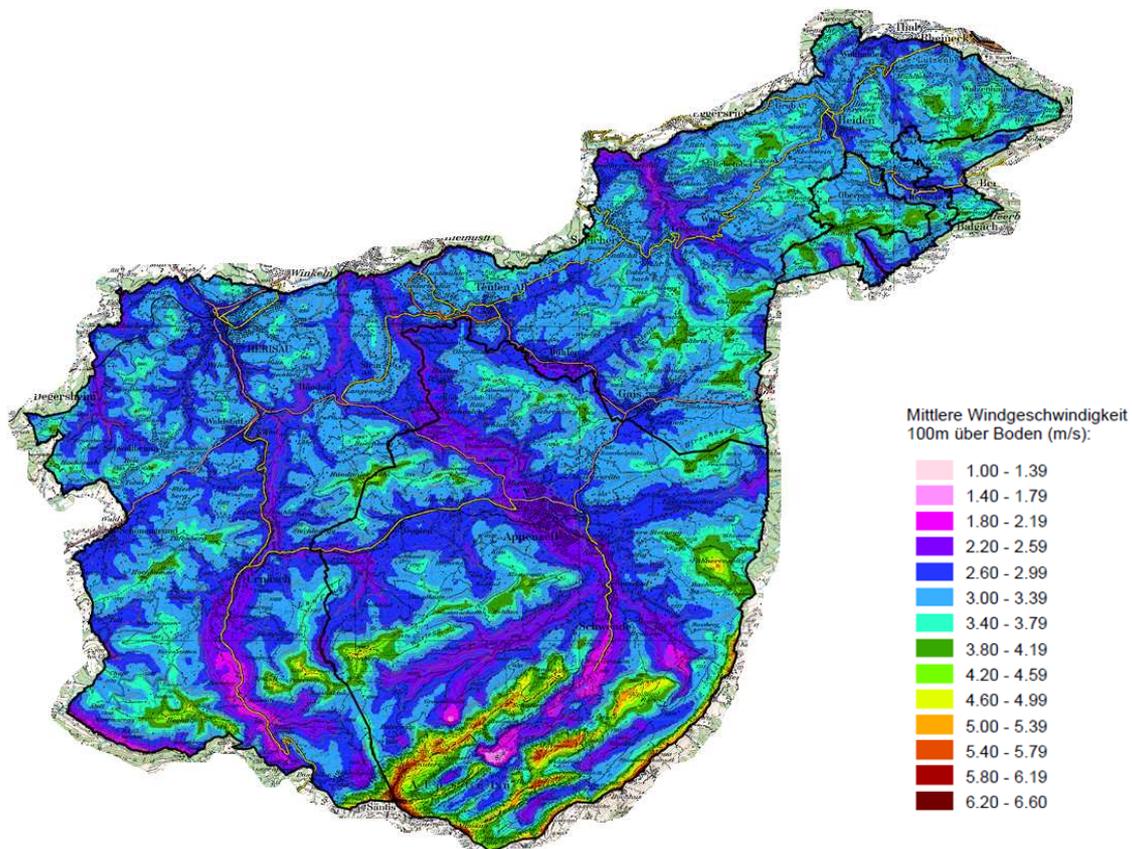
Ziel dieser Vorabklärungen ist es, potenzielle Windgebiete in Appenzell Ausserrhoden zu ermitteln, die sich für eine Windkraftnutzung eignen. Sowohl aus technischer als auch aus raumplanerischer Sicht ist eine möglichst konzentrierte Windkraftnutzung in einigen wenigen, dafür möglichst geeigneten Gebieten anzustreben (Positivplanung).

Die resultierenden Interessensgebiete für die Windkraftnutzung sind planerisch festzulegen (Richtplan). Damit wird Planern von zukünftigen Windkraftprojekten eine grössere Planungssicherheit geschaffen, Behörden verfügen über klare Entscheidungsgrundlagen und einer „Verspargelung“ der Appenzeller Landschaft wird vorgebeugt.

4 Vorgehen

4.1 Appenzeller Windpotenzialstudie

Anfang 2011 – noch vor dem Reaktorunfall in Fukushima – wurde von den beiden Appenzeller Kantonen eine Windpotenzialstudie in Auftrag gegeben. Diese schätzt das Potenzial für Grosswindanlagen im Appenzellerland als eher gering ein, falls an den vordefinierten Ausschlusskriterien, wie Landschaftsschutzgebiete, Wald, etc., festgehalten wird. Damit das Interesse der Windkraftnutzung überhaupt anderen Interessen in einer fairen Güterabwägung gegenübergestellt werden kann, muss das Potenzial der Windkraftnutzung bekannt sein. Aus diesem Grund diente die reine Windkarte² (ohne Ausschlussgebiete) als Basis für die weitere Beurteilung (Figur 2).



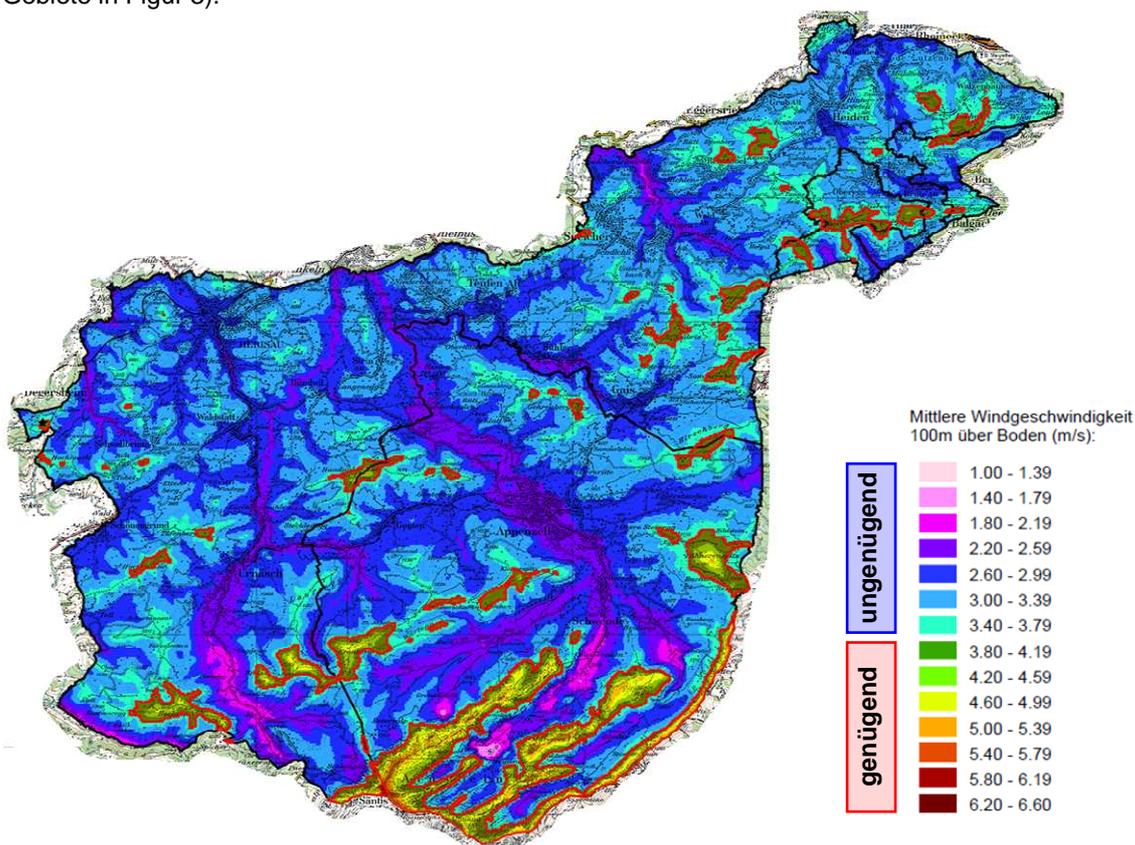
Figur 2: Windkarte mit den modellierten, mittleren Windgeschwindigkeiten 100 Meter über Boden²

² Windpotentialstudie Kantone Appenzell Innerrhoden und Ausserrhoden, New Energy Scout GmbH (2011).

4.2 Auswahl der windreichsten Gebiete

Windpotenzial – Wo windet es stark genug?

Der Bund empfiehlt auf Nabenhöhe eine mittlere Windgeschwindigkeit von mindestens 4.5 m/s. Unter Berücksichtigung der Modellunsicherheit (z.T. > +/- 20%) wurden alle Standorte der Kategorie 3.8 - 4.2 m/s als potenzielle, weiter zu beurteilende Windgebiete ausgeschieden (rot umrandete Gebiete in Figur 3).



Figur 3: Alle Gebiete mit einer mittleren Windgeschwindigkeit von mindestens 3.8-4.2 m/s 100 Metern über dem Boden

4.3 Grobfilter – Welche Gebiete eignen sich nicht für die Windkraftnutzung?

Alle ausgewählten Windgebiete, welche die Minimalanforderungen für eine konzentrierte Windkraftnutzung nicht erfüllen, wurden vorsorglich herausgefiltert. In folgender Tabelle sind die drei Minimalanforderungen und die jeweils herausgefilterten Ausserrhoder Windpotenzialgebiete aufgelistet:

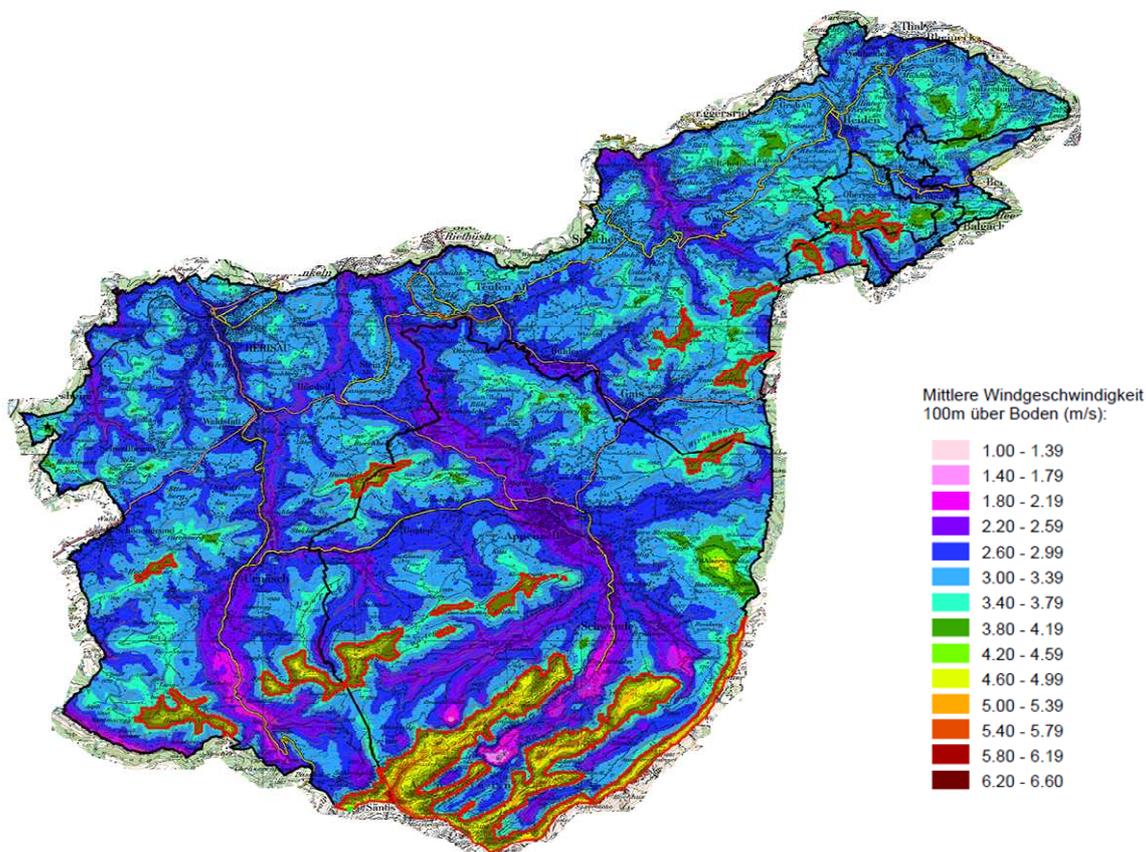
Kriterium	Kurzbeschreibung	Herausgefilterte Gebiete in AR
Lärm	300 Meter Puffer um ganzjährig bewohnte Gebäude	<ul style="list-style-type: none"> - Tüfenberg (Urnäsch) - Horst (Speicher) - Breitenebnet (Trogen) - Schwäbrig (Gais) - Gupf / Kaienspitz (Rehetobel, Grub AR) - Tannenbüel (Wald AR) - Rasplen (Reute AR) - Fromsenrüti (Wolfhalden, Walzenhausen) - Schurtanne (Walzenhausen, Oberegg AI)

Kriterium	Kurzbeschreibung	Herausgefilterte Gebiete in AR
Mindestgrösse	Platz für mind. 3 Windkraftanlagen	- 6 Einzelstandorte (Schwellbrunn) - Ramsenburg (Herisau) - Buche (Bühler, Trogen) - Klosen (Walzenhausen) - Halegg / Vogelegg (Reute AR, Oberegg AI)
Moorlandschaften von nationaler Bedeutung	Ausschlussgebiet	- Chammhalden (Hundwil, Schwende AI)

Hinweis: Im BLN³-Gebiet Säntis sind Ausnahmen nach umfassender Abwägung mit anderen nationalen Interessen möglich.

Ergebnis des Grobfilters (in Klammern die betroffenen Gemeinden / Bezirke AI), (Figur 4):

- Säntis Säntis (Hundwil, Schwende AI)
- Hochalp (Urnäsch)
- Spitzli / Grossbetten (Urnäsch, Hundwil)
- Hochhamm (Urnäsch, Schönengrund)
- Hundwiler Höhi (Hundwil, Gonten AI)
- Hirschberg / Brandegg (Gais, Appenzell AI)
- Sommersberg (Gais)
- Suruggen (Gais, Trogen)
- Gäbris (Gais)



Figur 4: Windpotenzialgebiete nach Anwendung des Grobfilters

³ BLN: Bundesinventar schützenswerter Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung

4.4 Grob beurteilung der potenziellen Windgebiete – Kriterien

Alle Windgebiete, welche den Grobfilter überstanden, wurden in zwei Schritten grob beurteilt:

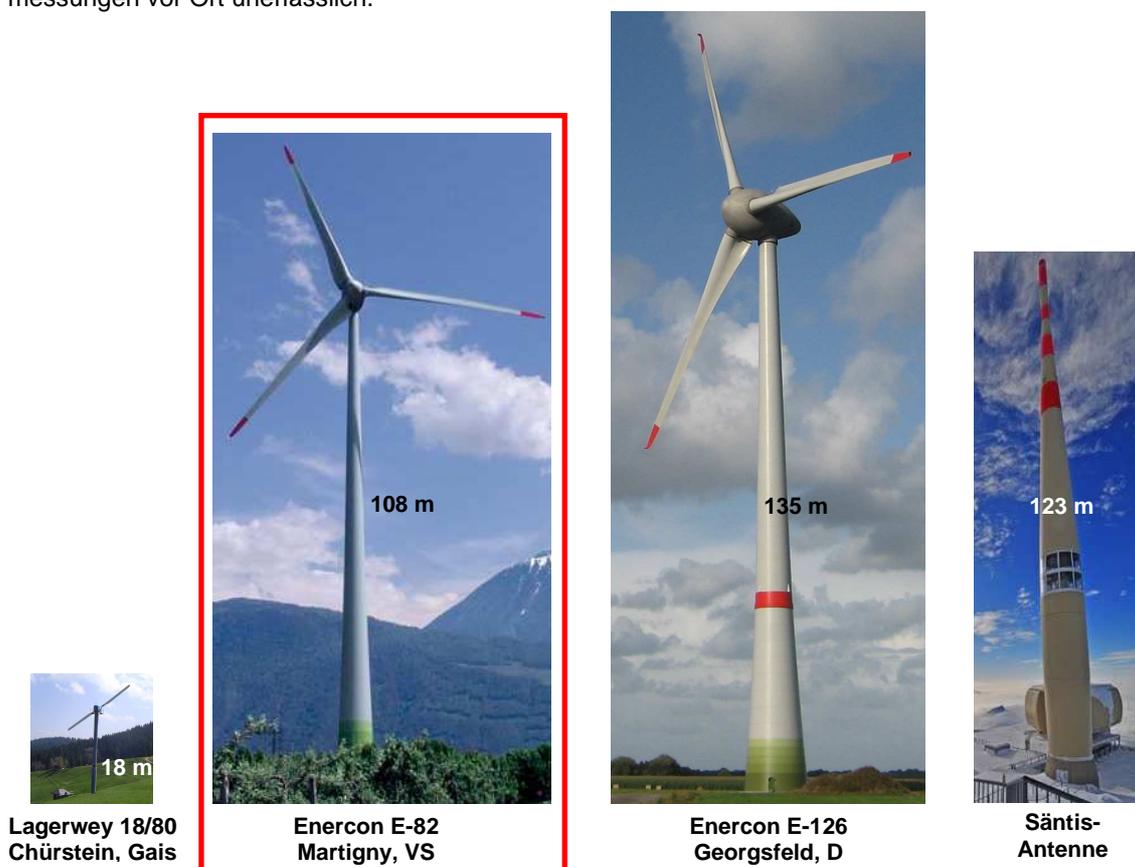
- A) Nach energetischen (Potenzial für die Stromproduktion), technischen (Erschliessbarkeit), wirtschaftlichen Kriterien
- B) Nach landschaftlichen Kriterien

A) Energetisch-technisch-wirtschaftliche Kriterien

Referenzanlage

Um die Erschliessbarkeit, den Platzbedarf und den potenziellen Stromertrag abschätzen zu können, wurde eine Referenzanlage bestimmt. Die Wahl fiel auf die Enercon E-82 (Figur 5). Gründe: Die E-82 wurde für mittlere bis schwache Windgeschwindigkeiten, wie sie im Appenzellerland existieren, konstruiert. Zudem ist diese Windkraftanlage mit einer Nabenhöhe von 108 m und einer Rotorblattlänge von 41 m gerade noch "klein" genug für den Transport in anspruchsvolles Gelände. Sie verfügt über eine Leistung von 2 MW (= 2000 kW). Die Kosten für eine Anlage, inkl. Transport, Aufbau, Fundament und Sonderausstattungen (z.B. Rotorblattheizung), betragen zurzeit rund 4 Mio. Franken.

Wichtig: Die Enercon E-82 ist keine Empfehlung, welche Anlage für einen bestimmten Standort tatsächlich verwendet werden sollte. Für die Wahl der "richtigen" Windenergieanlage sind Windmessungen vor Ort unerlässlich.



Figur 5: Die Referenzanlage, Enercon E-82⁴, im Vergleich mit der Leichtwindanlage auf dem Chürstein, einer Enercon E-126 und der Sântis-Antenne mit Angaben zur Nabenhöhe/Antennenhöhe.

⁴ Bildquellen (Stand: Okt. 2012): Lagerwey 18/80 <http://www.strom-aus-windkraft.de/Kleinanzeigen/index.php?id=15>; Enercon E-82 <http://www.enercon.de/p/downloads/WB-0308-dt.pdf>; Enercon E-126 http://en.wikipedia.org/wiki/File:E_126_Georgsfeld.JPG; Sântis-Antenne http://www.panoramio.com/photo/33468115?comment_page=3

Anzahl Anlagen pro Windpotenzialgebiet

Wie viele Windenergieanlagen ein potenzielles Windenergiegebiet "verträgt", hängt von vielen Faktoren ab (Anlagentyp/-grösse, Hauptwindrichtung, Hangneigung, Bodenbeschaffenheit etc.). Diese Beurteilung beschränkt sich auf jene zwei Kriterien, welche bereits beim Grobfilter zur Anwendung kamen:

- Lärm/Schattenschlag: Schutzradius um ganzjährig bewohnte Gebäude mind. 300 m
- Optimale Windernte⁵: Abstand zwischen Windenergieanlagen mind. 300 m

Transportbedingungen

Nach Abklärungen mit spezialisierten Transportunternehmen in Deutschland und der Schweiz gelten folgende Anforderungen für den Transport einer Enercon E-82⁶. Diese Anforderungen können sich freilich je nach Weiterentwicklung der Transport- resp. Windkrafttechnologie über die Zeit verändern.

- Fahrbahnbreite: mind. 4 m
- Lichte Durchfahrbreite: mind. 5.5 m
- Lichte Durchfahrhöhe: mind. 4.6 m
- Kurvenradius (aussen): mind. 15 m
- Steigung/Gefälle: max. 17 %

Mittels grober Kostenschätzung der voraussichtlich erforderlichen Strassenaus-/neubauten wird die Zugänglichkeit der einzelnen Windpotenzialstandorte monetär bewertet.

StrassenNEUBau	Kosten	StrassenAUSbau	Kosten
- einfach	300 Fr./m ²	- einfach	150 Fr./m ²
- mittel	400 Fr./m ²	- mittel	200 Fr./m ²
- schwierig	500 Fr./m ²	- schwierig	250 Fr./m ²

Detailabklärung Hochalp: Der Verantwortliche⁷ für den Transport einer Windkraftanlage des Typs Enercon E-70 auf den Griespass (VS), September 2011, begutachtete die bestehende Zufahrt auf die Hochalp vor Ort. Er kam zum Ergebnis, dass eine Enercon E-82 mit moderaten Ausbauten einzelner Kurven und Strassenabschnitten auf die Hochalp transportiert werden kann.

Netzanschluss

Es kann davon ausgegangen werden, dass zukünftige Windparks im Appenzellerland sich in der Regel im Mittelspannungsbereich bewegen (3-5 Grosswindanlagen à 2-3 MW Leistung). Folglich werden im Rahmen dieser Grobevaluation potenzielle Gebiete primär auf das Vorhandensein von Mittelspannungsleitungen geprüft.

Mittels **grober Kostenschätzungen** der voraussichtlich erforderlichen Netzneubauten wird die Zugänglichkeit der einzelnen Windpotenzialgebiete monetär bewertet⁸: Pro Meter neu verlegter Leitung werden Fr. 300.- (einfache Verhältnisse) oder Fr. 400.- (schwierige Verhältnisse) berechnet.

Detailabklärung Hochalp: Die SAK⁹ modellierte den Anschluss von Windkraftanlagen auf der Hochalp ans bestehende Stromnetz und kam zu folgendem Urteil: In die Trafostation Mast, in Urnäsch, können Leistungen bis 16 MW integriert werden (ca. 3.2 km neue Leitungen ≈ 1.6 Mio. Fr.).

⁵ Windstrompotenzial, Fabeck (2008). www.sfv.de/artikel/potential_der_windenergie_an_land.htm

⁶ Sandra Hoffmann, Enercon GmbH (2011); Joachim Kolb, Transporter Industry International (2011)

⁷ Markus Binder, Geschäftsführer Voser Transport AG (Dez. 2011)

⁸ Niklaus Mock, EW Appenzell (Dez. 2011)

Energetisches Potenzial

Für die Abschätzung des Energieertrags stellt Suisse Éole einen Ertragsrechner zur Verfügung¹⁰. Der Ertragsrechner berechnet anhand der mittleren Windgeschwindigkeit, der Luftdichte und der verwendeten Windenergieanlage (Enercon E-82) den theoretischen Stromertrag in kWh pro Jahr.

Etwas anschaulicher lässt sich der energetische Ertrag in der Anzahl versorgter Haushalte darstellen. Ein durchschnittlicher Schweizer Haushalt verbraucht pro Jahr rund 4'500 - 5000 kWh Strom (4 Personen, Einfamilienhaus, inkl. Waschen und Trocknen).

Beispiel: 1 Windkraftanlage des Typs Enercon E-82 an den windgünstigsten, erschliessbaren Standorten im Appenzellerland könnte jährlich bis zu 2.4 GWh erneuerbaren Strom produzieren. Das entspricht ungefähr...

- ... dem Stromverbrauch von 500 Haushalten.
- ... der Stromproduktion von 19'000 m² Photovoltaikmodulen (≈ Dachfläche von 400 EFH).
- ... der geplanten Stromproduktion aus Holz in Speicher.
- ... der 6-fachen Stromproduktion des Wasserkraftwerks Furth (Urnäsch).
- ... der 60-fachen Stromproduktion der Kleinwindanlage auf dem Chürstein (Gais).

Wichtig: Das Abschätzen des energetischen Potenzials ist mit grossen Unsicherheiten behaftet. Der energetische Ertrag nimmt überproportional zur Windgeschwindigkeit zu. Das heisst, bei einer Verdopplung der Windgeschwindigkeit, nimmt die Stromproduktion um das Achtfache zu. Fazit: Ohne Windmessungen, keine verlässlichen Ertragsabschätzungen (siehe Abschnitt "Amortisationszeit").

Geschätzter Jahresertrag in Fr.

Anhand des energetischen Jahresertrags und der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) lässt sich der Jahresertrag in Franken abschätzen. Ab 1. März 2012 beträgt die KEV für Windenergiestrom während der ersten 5 Produktionsjahre 21.5 Rp./kWh, die nachfolgenden 15 Produktionsjahre zwischen 13.5 und 21.5 Rp./kWh. Für Windenergieanlagen im Appenzellerland wird eine mittlere KEV von 20 Rp./kWh über die gesamte Einspeisezeit von 20 Jahren angenommen. Diese Annahme stützt sich auf die Berechnungsgrundlagen der Energieverordnung (EnV, Anhang 1.3, Ziff. 3)¹¹.

Beispiel: 1 Windkraftanlage des Typs Enercon-82 mit einer jährlichen Stromproduktion von 2.4 GWh generiert Einnahmen von knapp Fr. 500'000.- pro Jahr.

Wichtig: Die Abschätzung des monetären Jahresertrags ist mit ähnlich grossen Unsicherheiten behaftet wie die energetische Ertragsschätzung (siehe Tabelle im Abschnitt "Amortisationszeit").

Amortisationszeit

Diese Beurteilung beschränkt sich auf eine einfache (statische) Amortisationsrechnung ohne Berücksichtigung von Zinszahlungen/-erträgen, Abschreibungen, Materialrestwert, Rückbaukosten etc. Der Grund dafür liegt in der enormen Unsicherheit betreffend energetischem resp. finanziellem Jahresertrag. Verlässlichere Aussagen zur Wirtschaftlichkeit eines Windgebiets sind erst nach Abschluss von Windmessungen möglich (siehe folgende Tabelle).

⁹ Urs Gut, Projektleiter Anlagen SAK (Jan. 2012)

¹⁰ Quelle: www.wind-data.ch/tools/powercalc.php.

¹¹ EnV: www.admin.ch/ch/d/sr/7/730.01.de.pdf; Änderungen vom 27. Jan. 2012: www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/25658.pdf

	Negative Unsicherheit	Mittlerer Wert	Positive Unsicherheit
Mittlere Windgeschwindigkeit	(-20%) 3.8 m/s	4.8 m/s	5.8 m/s (+20%)
Energetischer Jahresertrag	(-50%) 1.2 GWh	2.4 GWh	3.8 GWh (+58%)
Finanzieller Jahresertrag	(-50%) Fr. 240'000.-	Fr. 480'000.-	Fr. 760'000.- (+58%)
Amortisationszeit	(+76%) 23 Jahre	13 Jahre	7 Jahre (-46%)

Eine statische Amortisationsrechnung gibt keine Auskunft über die absolute Wirtschaftlichkeit eines Windgebiets. Sie lässt allerdings eine Rangierung der Ausserrhoder Windgebiete betreffend Wirtschaftlichkeit zu: Je kleiner die Amortisationszeit eines Gebiets, desto grösser die Wirtschaftlichkeit.

$$\text{Amortisationszeit} \approx \frac{\text{Investitionskosten}}{\text{Jahresertrag} - \text{Unterhaltskosten}}$$

- Amortisationszeit [Jahre]: Zeitraum, in dem sich die Kosten aus den Erträgen refinanzieren
- Investitionskosten [Fr.]: Anlagen, Transport, Fundament, Aufbau, Strassenbauten, Netzanschluss und Sonderausstattungen (z.B. Befuerung)
- Unterhaltskosten [Fr./Jahr]: 1% der Anlagenkosten
- Jahresertrag [Fr./Jahr]: KEV [Rp./kWh] x produzierbare Strommenge [kWh]

Beispiel: Nach ca. 13 Jahren wären die Investitions-/Betriebskosten für einen Windpark mit 5 Windkraftanlagen des Typs Enercon-82 am windgünstigsten, erschliessbaren Standort im Appenzellerland amortisiert. Für die darauffolgenden 7 Jahre ist ein jährlicher Reingewinn von rund 2.5 Mio. Fr. zu erwarten (bei einer Lebensdauer von 20 Jahren).

Energetisch-technisch-wirtschaftliche Wertung

Die Erkenntnisse der Grobbeurteilung betreffend Erschliessbarkeit, energetischem Nutzen und Wirtschaftlichkeit werden ausgewertet. Das heisst, die potenziellen Windgebiete werden in Prioritätsklassen von 1 - 4 eingeteilt (siehe folgende Tabelle).

Priorität	Kriterium:		
	energetisch	technisch	wirtschaftlich
1 viel versprechend	Strom für mehr als 2500 Haushalte	Mit vernünftigem ¹² Aufwand erschliessbar	kurze Amortisationszeit, verglichen mit den anderen Gebieten (≤ 15 Jahre)
2 sehr prüfenswert	Strom für 1500 - 2500 Haushalte	Mit vernünftigem Aufwand erschliessbar	mittlere Amortisationszeit, verglichen mit den anderen Gebieten (16-18Jahre)
3 prüfenswert	Strom für 500 - 1500 Haushalte	Mit vernünftigem Aufwand erschliessbar	lange Amortisationszeit, verglichen mit den anderen Gebieten (18 - 20 Jahre)
4 ungünstig	Strom für weniger als 500 Haushalte	Mit aktuell verfügbaren Transportmitteln nicht erschliessbar	sehr lange Amortisationszeit, verglichen mit den anderen Gebieten (>20 Jahre)

¹² Die Erschliessungskosten machen einen Anteil von weniger als 15% der Gesamtinvestitionen aus.

B) Landschaftliche Kriterien

Moorlandschaften

Gestützt auf die Bundesgesetzgebung dürfen keine Windenergieanlagen in Moorlandschaften von nationaler Bedeutung erstellt werden (Schwägalp, Fähnern). Auch Biotope von nationaler Bedeutung sind Ausschlussgebiete (Flach-/Hochmoore, Trockenwiesen und Weiden gemäß Bundesinventaren).

BLN-Gebiete – Jagdbanngebiete - Wildruhezone

Weiter von Bedeutung sind die Bundesinventare der Eidgenössischen Jagdbanngebiete (JBG) und der Landschaften von besonderer Schönheit und von nationaler Bedeutung (BLN). Namentlich betroffen sind das Jagdbanngebiet Säntis und das gleichnamige BLN-Gebiet. Gemäss der Empfehlung zur Planung von Windenergieanlagen¹³ der Bundesämter für Energie (BFE), für Umwelt (BAFU) und für Raumentwicklung (ARE) stellen diese Gebiete Ausschlussgebiete dar, in denen allerdings Abwägungen mit anderen nationalen Interessen (z.B. Windenergienutzung) erfolgen können.

Auch die Wildruhezone „Südliches Appenzeller Hinterland“ soll kein absolutes Ausschlusskriterium darstellen, sofern eine fundierte Interessenabwägung vorgenommen wird.

Landschaft

Ein prüfenswertes Windaufkommen ist erwartungsgemäss in höheren Lagen vorhanden. Folglich müssten Windenergieanlagen auf landschaftlich exponierten Kreten, auf Aussichtslagen oder zumindest in höheren Lagen erstellt werden. Die Erschliessung im hügeligen Appenzellerland ist im Allgemeinen aufwändig und mit landschaftlichen Eingriffen verbunden. Aus landschaftlichen, aber auch betriebswirtschaftlichen Gründen wird daher eine konzentrierte Windkraftnutzung in wenigen Gebieten angestrebt (wenige Windparks anstelle von vielen Einzelanlagen). Dies ermöglicht eine effiziente Nutzung der erforderlichen Erschliessung sowie eine Beschränkung der Auswirkungen auf Raum und Umwelt.

Der landschaftliche Eingriff umfasst drei Elemente:

1. Da die Bauteile für Grosswindanlagen nicht geflogen werden können, sind bis zum Anlagenstandort Strassen für grosse Lastwagenzüge erforderlich. Dies hat etappenweise Strassenaus- oder -neubauten zur Folge.
2. Für die Erstellung von Windkraftanlagen braucht es einen ebenen Installationsplatz von 3'000 m², dies entspricht z.B. dem Platz des Alten Zeughauses Teufen. Im hügeligen Gelände sind dazu grössere Terrainänderungen nötig.
3. Die für den vorliegenden Bericht verwendete Referenzanlage hat eine Gesamthöhe von 149 m. Zum Vergleich: Der Sendemast auf dem Säntis ist 123 m hoch. Die Einsehbarkeit der Anlage und der Eingriff in das Landschaftsbild sind damit zwangsläufig gross.

Wichtig: Windenergieanlagen stellen reversible Eingriffe in die Landschaft dar. Im Rahmen der planerischen Umsetzung kann der Rückbau von ausgemusterten Anlagen entsprechend geregelt werden.

Die objektive Beurteilung der Landschaftsverträglichkeit resp. -beeinträchtigung lässt sich nicht mit allgemein gültigen Messwerten beziffern. Vielmehr wird vergleichend aufgrund von objektiv nachvoll-

¹³ www.bfe.admin.ch/themen/00490/00500/index.html?lang=de&dossier_id=04426

ziehbaren Beschreibungen eine relative Verträglichkeit oder Unverträglichkeit festgestellt. Letztlich ist der Bewertungsmaßstab mit Ausnahme der gesetzlich vorgegebenen Ausschlusskriterien ein politischer. Er hängt vom Stellenwert des Landschaftsschutzes ab, welcher im Kanton Appenzell Ausserrhodens postuliert wird. Bei der Gesamtbeurteilung ist dies im Kontext des Stellenwertes von erneuerbaren Energien im Sinne der Sicherstellung der Versorgung mit Elektrizität zu betrachten. Bei einer Windparkplanung sind vertiefte landschaftliche Analysen nötig (Begehungen, Visualisierungen).

Wald

Gemäss Art. 5 des Bundesgesetzes über den Wald (WaG) sind Rodungen verboten. Als Rodung gilt die dauernde oder vorübergehende Zweckentfremdung von Waldboden. Eine Ausnahmebewilligung darf erteilt werden, wenn der Gesuchsteller nachweist, dass für die Rodung wichtige Gründe bestehen, die das Interesse an der Walderhaltung überwiegen und zudem die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

- a. das Werk, für das gerodet werden soll, muss auf den vorgesehenen Standort angewiesen sein;
- b. das Werk muss die Voraussetzungen der Raumplanung sachlich erfüllen;
- c. die Rodung darf zu keiner erheblichen Gefährdung der Umwelt führen.

Nach der Empfehlung zur Planung von Windkraftanlagen ist der Wald grundsätzlich ein Ausschlussgebiet von nationalem Interesse. Bei einem überwiegenden öffentlichen Interesse ist der Bau von Windenergieanlagen im Sinne des Konzentrationsgebotes im Wald allerdings denkbar. Zurzeit sind auf Bundesebene politische Vorstösse zur Erleichterung des Baus von Windkraftanlagen in Wäldern in Diskussion.

Lärm

Windenergieanlagen gelten als Lärm erzeugende Anlagen, bei deren Neubau die Planungswerte nach Art. 7 der Lärmschutzverordnung (LSV) einzuhalten sind. Gemäss Absatz 2 desselben Artikels kann die Vollzugsbehörde Erleichterungen gewähren, soweit die Einhaltung der Planungswerte zu einer unverhältnismässigen Belastung für die Anlage führen würde und ein überwiegendes öffentliches, namentlich auch raumplanerisches Interesse an der Anlage besteht. Die Immissionsgrenzwerte dürfen jedoch nicht überschritten werden.

Näherungsweise hat man diesem Aspekt mit einem Puffer von 300 m um bewohnte Gebäude Rechnung getragen. Dabei muss man sich bewusst sein, dass nach Durchführung eines Lärmgutachtens die Abstände allenfalls verkleinert werden müssen oder vergrössert werden können.

Fauna

Die Auswirkungen auf Vogelzug oder störungssensible Arten (Auer-/Birkwild, Fledermäuse) wurde in der vorliegenden Grobbeurteilung nicht untersucht.

Umweltverträglichkeitsprüfung ab 5 MW installierter Leistung

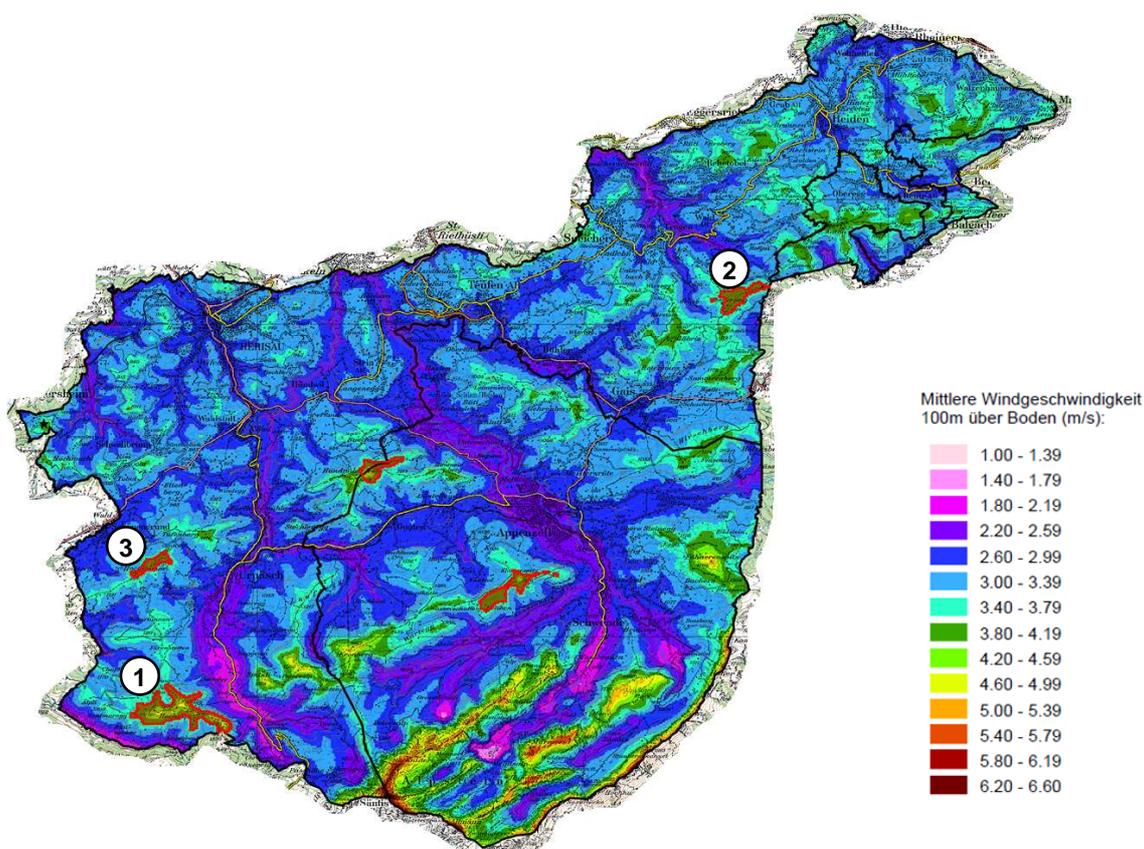
Auswirkungen auf Flora und Fauna, auf die Nachbarschaft (Lärm) etc. sind bei einer Konkretisierung eines Windparks (installierte Leistung > 5 MW) mittels Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) abzuklären. Das geplante Windprojekt hat dem Umweltschutzgesetz sowie Vorschriften, die den Natur- und Heimatschutz, den Landschaftsschutz, den Gewässerschutz, die Walderhaltung und die Jagd betreffen, zu entsprechen.

5 Resultat: 3 viel versprechende Windgebiete

Die energetisch-technisch-wirtschaftliche Grobbeurteilung ergab auf Ausserrhoder Boden drei viel versprechende Windkraftgebiete (in Klammern die betroffenen Gemeinden), (Figur 6):

- 1 Hochalp (Urnäsch)
- 2 Suruggen (Gais, Trogen)
- 3 Hochhamm (Urnäsch, Schönengrund)

Insgesamt weisen die drei Gebiete ein theoretisches Windstrompotenzial von 37 GWh pro Jahr auf. Das entspricht dem Strombedarf von rund 8'000 Haushalten. Die Beurteilungsergebnisse je Windpotenzialgebiet werden im den Kapiteln 5.1 bis 5.3 zusammengefasst.



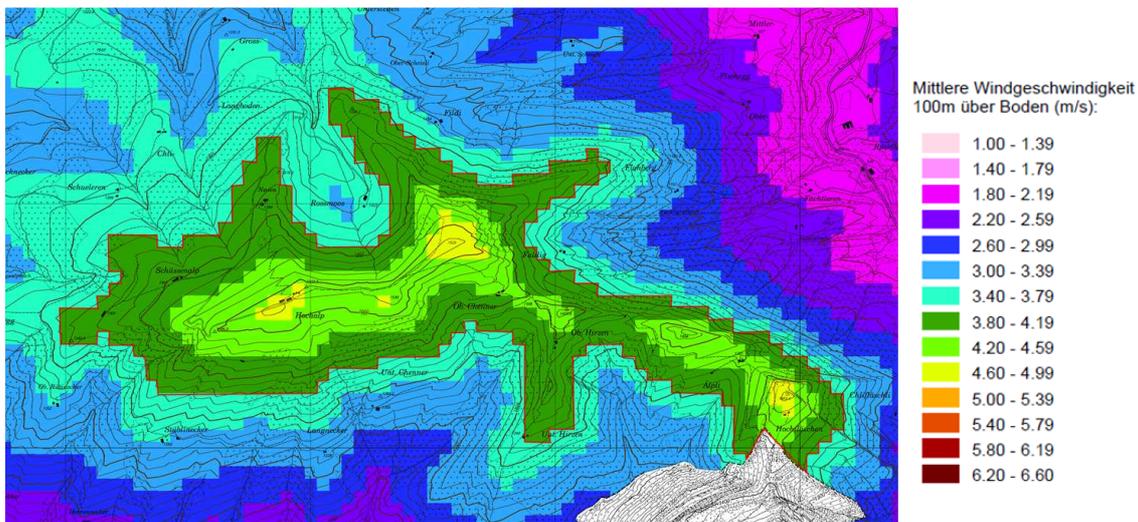
Figur 6: Die viel versprechendsten Windgebiete im Appenzellerland: 1 Hochalp, 2 Suruggen, 3 Hochhamm

Unsicherheit betreffend Windgeschwindigkeit

Folgendes muss an dieser Stelle noch erwähnt werden: Die vorliegenden Resultate stützen sich auf *Windmodellierungen*. Diese bilden die Windverhältnisse im Appenzellerland so aktuell und detailliert ab wie möglich. Trotzdem bestehen relativ grosse Unsicherheiten betreffend den berechneten und den tatsächlich vorherrschenden Windgeschwindigkeiten (z.T. > +/-20%).

Nur mittels **Windmessungen** können die Windverhältnisse an einem bestimmten Standort verlässlich abgebildet werden.

5.1 Hochalp (Urnäsch)



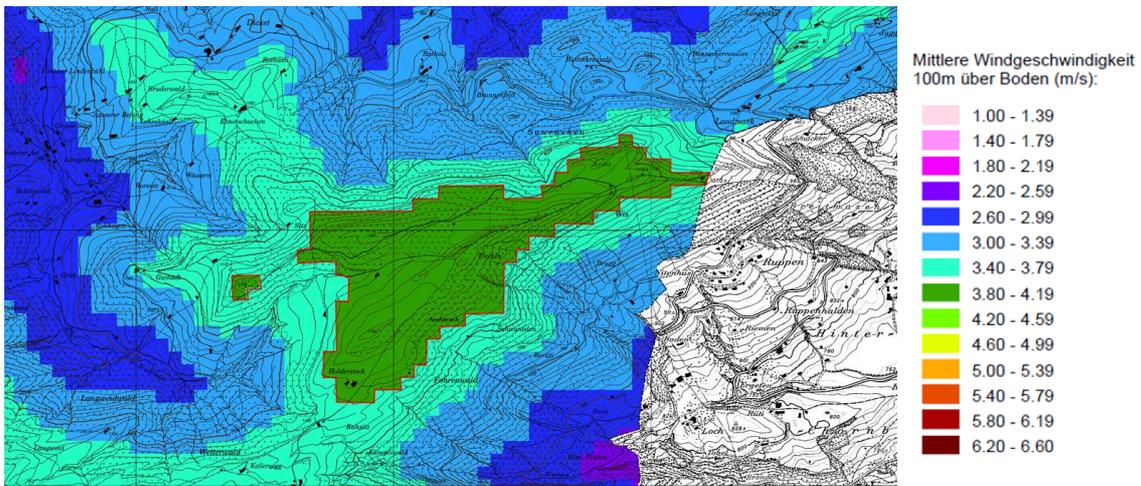
- Energetisch**
- Windgeschwindigkeiten zwischen 4.2 und 5 m/s und damit die höchsten erschliessbaren Windgeschwindigkeiten in Appenzell Ausserrhoden.
 - Erneuerbarer Strom für rund 3'500 Haushalte (rund 17 GWh pro Jahr), bei 8 Windkraftanlagen des Typs Enercon E-82.
 - Würde den gesamten Stromverbrauch von Urnäsch und Hundwil decken.
- Technisch**
- Der Netzanschluss und die Zufahrtsbedingungen wurden von Fachleuten¹⁴ beurteilt. Resultat: Die Hochalp ist mit vernünftigem Aufwand erschliessbar (Erschliessungskosten \leq 13 % der Gesamtinvestitionen).
 - Lärm: Die nächstgelegenen Siedlungen (Urnäsch, Nesslau-Krummenau) sind mindestens 3 km entfernt. Betreffend Lärm sind auch nahe gelegene Einzelbauten mit temporärer Wohnnutzung (Alphütten, Restaurant) zu berücksichtigen.
- Wirtschaftlich**
- Mit 12-14 Jahren eine vergleichsweise kurze Amortisationszeit
- ↳ 1. Priorität: viel versprechend**
- Landschaft**
- Die Hochalp grenzt unmittelbar an das BLN-Gebiet Säntis.
 - Er liegt oberhalb von Urnäsch, ist von weit her einsehbar und 1 km von der Kantonsgrenze zu St. Gallen entfernt.
 - Tangiert werden Wildruhezone, Aussichtspunkt/Aussichtslage, Wald sowie Gebäude mit nicht ganzjähriger Wohnnutzung.
 - Das Gebiet gilt als kantonales Interessensgebiet Landschaftsschutz.
 - Die Hochalp ist bekanntes Naherholungsgebiet der einheimischen wie auswärtigen Bevölkerung.

Gesamtbeurteilung

Das Windpotenzialgebiet Hochalp ist aus energetischer, wirtschaftlicher und lärmtechnischer Sicht der interessanteste in Appenzell Ausserrhoden. Die nächstgelegenen Siedlungen (Urnäsch, Nesslau-Krummenau) sind mindestens 3 km entfernt. Da das Gebiet gut einsehbar ist und in einer Länge von ca. 1 km an das BLN-Gebiet Säntis grenzt, birgt er ein grosses Konfliktpotenzial.

¹⁴ Markus Binder, Geschäftsführer Voser Transport AG (Dez. 2011) und Urs Gut, Projektleiter Anlagen SAK (Jan. 2012)

5.2 Suruggen (Trogen, Gais)



Energetisch

- Windgeschwindigkeiten zwischen 3.8 und 4.2 m/s
- Erneuerbarer Strom für rund 2'700 Haushalte (rund 12 GWh pro Jahr), bei 9 Windkraftanlagen des Typs Enercon E-82
- Würde knapp die Hälfte des Stromverbrauchs von Speicher & Trogen decken.

Technisch

- Mit vernünftigem Aufwand erschliessbar: Erschliessungskosten ≤ 9 % der Gesamtinvestitionen

Wirtschaftlich - Mit 17-19 Jahren eine vergleichsweise mittlere Amortisationszeit

↳ 2. Priorität: sehr prüfenswert

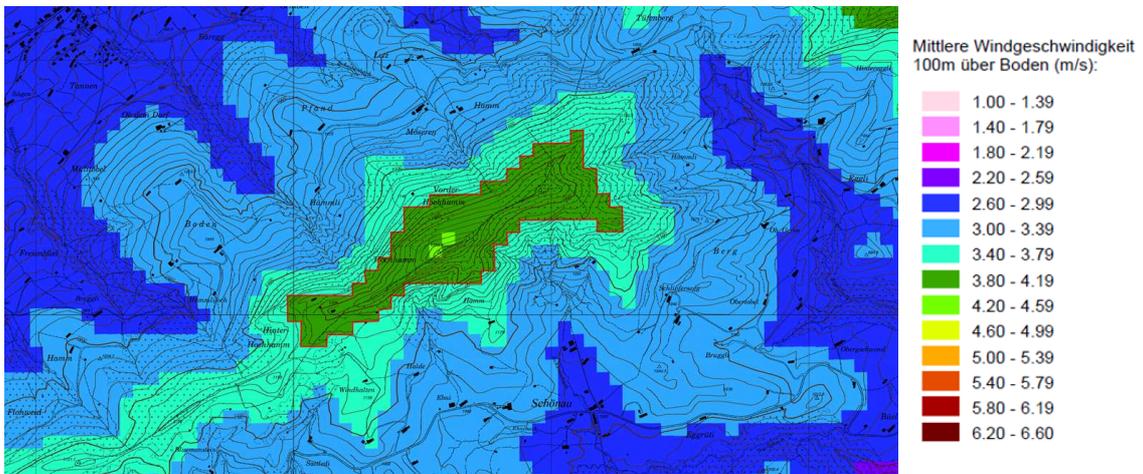
Landschaftlich

- Das Gebiet liegt oberhalb von Gais und Trogen und ist gut einsehbar.
- Tangiert werden Aussichtspunkt/Aussichtslage, Wald sowie Gebäude mit Wohnnutzungen.
- Dieses Windgebiet gilt als kantonales Interessensgebiet Landschaftsschutz.

Gesamtbeurteilung

Das Gebiet Suruggen ist sowohl aus energetischer als auch aus erschliessungstechnischer Sicht sehr prüfenswert. Wegen der längeren Amortisationszeit als beim Gebiet Hochalp ist der Suruggen eher von 2. Priorität. Mit der Nähe zu nicht ganzjährig bewohnten Gebäuden, der exponierten Lage und der touristischen Bedeutung birgt dieses Windgebiet ein grosses Konfliktpotenzial.

5.3 Hochhamm (Urnäsch, Schönengrund)



Energetisch

- Windgeschwindigkeiten zwischen 3.8 und 4.6 m/s und verfügt damit über die zweitgünstigsten, erschliessbaren Windgeschwindigkeiten in AR.
- Erneuerbarer Strom für rund 1'700 Haushalte (rund 8 GWh pro Jahr), bei 5 Windkraftanlagen des Typs Enercon E-82
- Würde mehr als den gesamten Stromverbrauch von Schönengrund decken.

Technisch

- Mit vernünftigem Aufwand erschliessbar: Erschliessungskosten \leq 15 % der Gesamtinvestitionen (für detaillierte Informationen vgl. Anhang 3).

Wirtschaftlich

- Mit 16-18 Jahren eine vergleichsweise mittlere Amortisationszeit

↳ 2. Priorität: sehr prüfenswert

Landschaft

- Der Standort liegt oberhalb von Schönengrund und ist gut einsehbar.
- Tangiert werden Aussichtspunkt/Aussichtslage, Wald sowie Gebäude mit Wohnnutzungen.
- Das Gebiet gilt als kantonales Interessensgebiet Landschaftsschutz.
- Die Hochhamm ist bekanntes Naherholungsgebiet der einheimischen wie auswärtigen Bevölkerung.

Gesamtbeurteilung

Das Gebiet Hochhamm ist aus Windsicht der zweitinteressanteste in Appenzell Ausserrhoden. Die nächstgelegenen Siedlungen liegen entfernt, einzelne Bauten mit Wohnungen, Bauernbetriebe und das Ausflugsrestaurant Hochhamm liegen aber im Umkreis des Potenzialgebietes. Da das Gebiet gut einsehbar ist und bewohnte Bauten betroffen sind, birgt dieses Gebiet ein Konfliktpotenzial.

5.4 Information der betroffenen Gemeinden

Anfang Juni 2012 wurden die betroffenen Gemeinden über die 3 potenziellen Windgebiete auf Ausserrhoder Boden informiert (inkl. Hundwil für die Innerrhoder Ochsenhöhi). Die Rückmeldungen waren durchwegs positiv. Der weiteren Windplanung (Windmessung und Richtplanung) stehen sie positiv gegenüber.

5.5 Fazit

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass in Appenzell Ausserrhoden energetisch prüfungswerte Windgebiete vorkommen. Strom aus Windkraft weist im Appenzell Ausserrhoden nach Solarstrom das zweitgrösste Potenzial an erneuerbarem Strom auf. Dementsprechend gross ist aus energetischer Sicht das Interesse an der Windkraftnutzung.

Die potenziellen Windstandorte befinden sich erwartungsgemäss auf Berg-/Hügelkuppen. Dabei werden teils BLN-Gebiete, Wald und/oder andere Schutzgebiete tangiert. Daraus folgen Konflikte zwischen den öffentlichen Interessen der Windkraftnutzung und des Landschafts- sowie Naturschutzes. Es gilt, eine qualifizierte Interessensabwägung zwischen Schutz und Windkraftnutzung vorzunehmen.

Ein Initialeingriff in die Landschaft durch weitem sichtbare Windenergieanlagen lässt sich nur rechtfertigen, wenn ein hohes Interesse aus Sicht der Energieversorgung begründbar ist. Je höher die Produktionsmenge und je kürzer die Amortisationszeit, umso interessanter ist ein Windstandort aus energetischer Sicht und umso begründeter sind Eingriffe in Landschaften mit Konfliktpotenzial. Daraus lässt sich das Postulat nach einer Konzentration der Anlagen an einigen wenigen Standorten ableiten. Ein Abwägen zwischen energetischen und landschaftlichen Interessen ist unumgänglich und nur unter Einbezug der betroffenen Bevölkerung möglich.

6 Weiteres Vorgehen

6.1 Windmessungen im viel versprechendsten Gebiet – Hochalp

Anfang Juli 2012 informierte das Ausserrhoder Departement Bau und Umwelt den Gemeinderat Urnäsch, die Arbeitsgruppe Energiestadt Urnäsch und die betroffenen Grundeigentümer über das interessanteste Ausserrhoder Windgebiet, die Hochalp. Die Rückmeldungen können als durchwegs positiv bezeichnet werden. Der nächste geplante Schritt, eine Windmessung auf der Hochalp, wurde von allen Anwesenden als sinnvoll erachtet.

Falls die Vorbereitungen für die Windmessung planmässig verlaufen, wird ab Mai 2013 ein 80 Meter hoher Windmessmast während 12 Monaten die Windverhältnisse auf der Hochalp messen. Die Messung wird von der Interwind AG, einem Zürcher Ingenieur- und Beratungsunternehmen, durchgeführt. Die Interwind AG ist seit 1995 mit Windmessungen, Windparkentwicklungen sowie Projektleitung und Planung in allen Projektphasen von Windprojekten vertraut.

6.2 Richtplanung

Parallel zur Windmessung auf der Hochalp sollen die potenziellen Windgebiete Hochalp, Suruggen und Hochhamm in den kantonalen Richtplan als Interessensgebiete für die Windkraftnutzung aufgenommen werden. Dazu wird in den nächsten Monaten das Mitberichtsverfahren für eine Änderung des kantonalen Richtplans gestartet.

Für die Ausserrhoder Windplanung ist folgendes Vorgehen am zweckmässigsten (analog Deponiezone):

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. Anpassung kantonalen Richtplan | Ergänzung Thema Windenergie inkl. Mitwirkung |
| 2. Kantonales Baugesetz | Ergänzung kantonale Nutzungszone z.B. Windenergie |
| 3. Ausarbeitung | kantonalen Nutzungsplan / Nutzungszone Windenergie mit entsprechendem Sondernutzungsplan |

Kontaktstellen

Departement Bau und Umwelt
Appenzell Ausserrhoden
Kasernenstrasse 17A
9102 Herisau

Tel.: 071 353 65 51, E-Mail: Bau.Umwelt@ar.ch