

# Höheres Potenzial bei der Windkraft wird realistisch

Autor(en): **Ahmadi, Markus**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin.ch : Fachzeitschrift und Verbandsinformationen von Electrosuisse, VSE = revue spécialisée et informations des associations Electrosuisse, AES**

Band (Jahr): **104 (2013)**

Heft 3

PDF erstellt am: **24.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-856459>

## **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.

# Höheres Potenzial bei der Windkraft wird realistisch

## Die neuesten Entwicklungen in der Schweiz in Theorie und Praxis

Der markante technische Fortschritt zeigt Folgen: Das Schweizer Windenergiepotenzial ist dank neuen Anlagentypen fürs Binnenland und gelockerten Abstandsvorgaben der Hersteller wesentlich grösser als angenommen. Indes war 2012 mit durchschnittlichen Winden und mässigem Zubau für die Schweiz kein ausgesprochenes Windjahr.

### Markus Ahmadi

Die guten Nachrichten zur Windenergie in der Schweiz kamen 2012 nicht primär aus der Praxis. Das Windjahr war durchschnittlich, aber besser als das eher schwache 2011. Der letztjährige Zubau war auch für hiesige Verhältnisse bescheiden: Gerade mal zwei Anlagen wurden errichtet.

Die guten Nachrichten kommen von Seiten der Experten. Bisherige Berechnungen der Schweizer Windenergiepotenziale beruhen auf überholten Annah-

men. Das gilt sowohl für die vier TWh, die in der Energiestrategie 2050 der heimischen Windenergienutzung zugeordnet werden, wie auch für die Berechnungen des Bundesamts für Umwelt (Bafu), die das nachhaltige Potenzial inklusive Waldstandorte mit maximal 5,3 TWh beziffern. Berechnungen der Firma Meteotest mit realistischen Annahmen zeigen nun: Das Potenzial ist markant höher als bisher angenommen [1].

### Neue Anlagengeneration und geringerer Abstand

Entscheidend für die Potenzialsteigerung sind zum einen die speziell für mittelstark bewindete Binnenregionen entwickelten Windenergieanlagen. Mit wesentlich längeren Rotorblättern überstreichen sie eine grössere Fläche und sammeln so mehr Energie ein. Obwohl die neue Anlagengeneration den Wind optimal erntet, ragt sie nur geringfügig und von Auge kaum wahrnehmbar über die heutige Standard-Gesamthöhe von 150 m hinaus. Zum anderen haben die Anlagenhersteller aufgrund langjähriger Erfahrungen die Abstandsempfehlungen für Windturbinen in Parks reduziert: Anstatt einem 7- bis 9-fachen Rotordurchmesser in Hauptwindrichtung ist nunmehr lediglich der 5- bis 6-fache nötig. Auf der gleichen Fläche können somit 30% mehr Anlagen errichtet werden.

In der Schweiz ist eine markant höhere Produktion möglich: Im Szenario mit einer Mindestwindgeschwindigkeit von 5 m/s und Anlagen von 4,5 MW Nennleistung liessen sich fast elf TWh Windstrom produzieren (Tabelle). Dies im Einklang mit den Nachhaltigkeitskriterien des Bafu, also auch unter Ausschluss national bedeutender Schutzgebiete. Aus Gründen der Balance soll das Potenzial aber nicht vollständig ausgeschöpft werden.

Per 2020 könnten gemäss Fördervereinigung Suisse Eole zwei TWh, per 2035 sechs TWh Windstrom in der

Suisse Eole



**Bild 1** Neue Windanlage in Charrat.

Typ Enercon E101:  
99 m Nabenhöhe,  
101 m Rotordurchmesser,  
3 MW Nennleistung bei einer  
Windgeschwindigkeit von  
12 m/s.

	Standorte mit Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe > 4,5 m/s	Standorte mit Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe > 5,0 m/s
<b>Szenario 1 (heute)</b> Nabenhöhe 100 m Rotordurchmesser 100 m	10,6 TWh	6,6 TWh
<b>Szenario 2a (morgen)</b> Nabenhöhe 100 m Rotordurchmesser 128 m	14,3 TWh	8,8 TWh
<b>Szenario 2b (morgen)</b> Nabenhöhe 120 m Rotordurchmesser 128 m	18,2 TWh	10,7 TWh
<b>Szenario 3 (wie 2a, jedoch ohne Ausschluss von Schutzgebieten)</b>	26,8 TWh	17,3 TWh

**Tabelle** Windenergiepotential in der Schweiz gemäss Berechnungen von Meteotest.

Schweiz produziert werden. Um das Zubauziel 2035 zu erreichen, sind von Genf bis Graubünden rund 120 Windparks mit fünf bis zehn Turbinen erforderlich. Zum Vergleich: Das deutsche Bundesland Rheinland-Pfalz ist halb so gross wie die Schweiz und zählt heute rund 1200 Windenergieanlagen – bei leicht höherer Bevölkerungsdichte.

Bedingung für einen erfolgreichen Zubau ist der gemeinsame Wille von Bund, Kantonen, Gemeinden und Zivilgesellschaft zur zügigen Umsetzung der Energiestrategie 2050, die der Bundesrat Ende September 2012 präsentiert hat. Wichtig sind insbesondere der Verzicht auf den Deckel der kostendeckenden Einspeisevergütung für den Bereich Windenergie und die Anerkennung eines nationalen Interesses am Zubau erneuerbarer Stromproduktionsanlagen, die – wie beispielsweise ein Windpark – in namhaften Mengen an die Energieversorgung der Schweiz beitragen. Ebenso wichtig sind die vorgesehenen Massnahmen zur Verfahrensbeschleunigung: Koordination der Planungsabläufe, Straffung der Bewilligungsverfahren sowie Pflicht für die Kantone, Windpotenzialgebiete in der Richtplanung auszuweisen und vor Ort Nutzungsplanungen zu initiieren.

### Planungen in den Kantonen schreiten voran

Von Regierungsseite kommt Rückenwind. Bei ihrem Auftritt an der Tagung «Windenergie für die Gemeinden» im vergangenen Oktober versprach Bundesrätin Doris Leuthard der Windbranche eine engere Zusammenarbeit der zuständigen Bundesämter, um die Bewilligungsverfahren zu beschleunigen und Hindernisse auszuräumen, die sich aus der unterschiedlichen Sichtweise dieser Ämter ergeben: «Wir sind daran, die Koordination von Fragen zur Windenergie in den verschiedenen Ämtern des UVEK [Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation] zu verbessern.» Die Energieministerin verwies auf die Bedeutung der Windenergie für die Energiestrategie 2050 und äusserte in diesem Zusammenhang auch ihr persönliches Bekenntnis zu den drehenden Rotoren in der Landschaft: «Windturbinen haben etwas Schönes an sich – gerade auch in den Alpen.»

Dass das oben erwähnte Zubauziel realistisch ist, verdeutlichen die laufenden Planungen der Kantone. Allein die aktuelle Waadtländer Richtplanrevision



**Bild 2** Eine Windkraftanlage dieses für Binnenregionen entwickelten Typs soll im laufenden Jahr im bündnerischen Haldenstein errichtet werden.

Vestas V112: 85 oder 119 m Nabenhöhe, 112 m Rotordurchmesser, 3 MW Nennleistung bei einer Windgeschwindigkeit von 12 m/s.

zeigt, dass in diesem Kanton Jahr für Jahr 600 bis 1200 GWh Windstrom produziert werden können. Weitere Kantone haben ihre Potenziale evaluiert oder sind an der Arbeit. Die Potenzialgebiete liegen vor allem im Jurabogen, in den Voralpen und Alpen.

Vorgehen und Planungsstand sind zwar unterschiedlich, doch überall ist das Engagement für die Energiewende spürbar. Während etwa Solothurn seine Richtplanung bereits vor einigen Jahren abgeschlossen hat, ist in den Kantonen Aargau und Bern die Vernehmlassungsphase kurz vor beziehungsweise kurz nach dem jüngsten Jahreswechsel zu Ende gegangen. Der Kanton Baselland wiederum hat in einer ersten Studie ein Gesamtpotenzial von 500 GWh ausgemacht und möchte bis in 25 Jahren 200 GWh realisieren – die Diskussionen an den Standorten sind angelaufen.

Auch im Kanton Appenzell-Ausserrhodens wurden fünf Potenzialgebiete ausfindig gemacht, derweil der Kanton Schaffhausen bereits ein Pilotprojekt realisieren möchte. In den Kantonen Graubünden, Glarus, Uri, Luzern, Jura, Neuenburg, Freiburg, Wallis und im Tessin liegt die Windenergiefrage teils seit Jahren auf dem Tapet und beschäftigt die Behörden – von der Regierung über diverse Ämter bis hin zu den Gerichtsinstanzen. Die summarische Aufzählung macht deutlich: Das föderale System der Schweiz verlangt von Windenergieplanern viel Flexibilität und Geduld.

### Grösste Windturbine steht im Wallis

Während auf der Planungsebene allmähliche Fortschritte erzielt werden, ging der reale Zubau im vergangenen Jahr gemächlich voran. In der Unterwalliser Gemeinde Charrat wurde im September die grösste Windturbine der Schweiz eingeweiht (Bild 1). Mit einer Leistung von 3 MW, einer Nabenhöhe von 99 m und einem Rotordurchmesser von 101 m übertrifft die Enercon E101 alle bisherigen Anlagen. Die erwartete Jahresproduktion liegt bei 6,5 Mio. kWh, was dem Verbrauch von 1800 Durchschnittshaushalten entspricht.

Neben den bestehenden Windrädern in Collonges und Martigny ist «Adonis», so der Name, die dritte Anlage im Rhonetal. Der Standort verspricht dank starken Winden eine ausgezeichnete Anlageneffizienz, welche durch die neue Dimension noch gesteigert wird. In den kommenden Jahren sollen bei Charrat fünf weitere Windräder entstehen. Die Hälfte des Aktienkapitals der Betreibergesellschaft stellen die umliegenden Gemeinden, die andere Hälfte regionale Stromversorger.

Die zweite Anlage wurde im höchsten Windpark Europas auf dem Gütsch oberhalb Andermatt errichtet. Durch die Ausserbetriebnahme der militärischen Anlagen wurde die Schusslinie frei für die ursprünglich bereits für die Ausbautetappe 2010 vorgesehene vierte Windturbine im Park. Die Dimensionen

des für stark böige Standorte ausgelegten Typs Enercon E44: 55 m Nabenhöhe, 44 m Rotordurchmesser und 0,9 MW Leistung. Alle vier vom Elektrizitätswerk Ursern betriebenen Anlagen produzieren mit 3,3 MW Gesamtleistung jährlich rund 4,5 GWh Ökostrom. Die drehenden Rotoren sind von der Nordeinfahrt des Gotthardtunnels aus bei schönem Wetter gut zu sehen [2].

### 2013: Erstes Repowering auf dem Mont Crosin

Das laufende Jahr verspricht einen grösseren Zubau als das vergangene: Die Leistung der Anlagen wird um einen Fünftel auf 60 MW zunehmen, die erwartete jährliche Durchschnittsproduktion wird die Marke von 100 GWh überschreiten. Zudem stehen eine Premiere und ein neuer Grössenrekord bevor.

Bereits begonnen haben die Arbeiten in Haldenstein bei Chur. Dort entsteht in der Rheinebene bei der Kiesgrube Oldis eine Windenergieanlage des Typs Vestas V112 mit noch längeren Rotorblättern als in Charrat (Bild 2). Dank dem Durchmesser von 112 Metern wird das Flügelrad eine Fläche von fast 10 000 Quadratmetern überstreichen. Der speziell für Standorte im Binnenland entwickelte 3-MW-Typ kann auch weniger starke Winde effizient nutzen: Schon bei einer Windgeschwindigkeit von 12 m/s (43 km/h) erreicht er seine

### Entwicklung in Europa

#### Wachstumsteigerung im letzten Jahr, Abflachung für 2013

Gemäss Angaben des Europäischen Windenergieverbands (EWEA) wurden 2012 in Europa 12,5 GW neue Leistung installiert, 17 % mehr als im Vorjahr. Das Total beläuft sich auf gut 110 GW [3]. Der Anstieg der Zuwachsraten soll nicht den Anschein erwecken, dass die Auswirkungen der Finanzkrise überstanden sind. «Wir gehen davon aus, dass sich die Instabilität weitaus deutlicher in den Neuinstallationsraten der Jahre 2013 und 2014 zeigen wird», so Christian Kjaer, Geschäftsführer des EWEA. Windenergie deckt nun 7 % der EU-Stromnachfrage. Spitzenreiter ist nach wie vor Dänemark, das 27 % seines Strombedarfs mit Wind deckt, gefolgt von Portugal (17 %), Spanien (16 %), Irland (13 %) und Deutschland (11 %).

Im letzten Jahr am meisten Windturbinen hat Deutschland installiert, gefolgt von Grossbritannien und Italien. Neu kommen auch osteuropäische Länder wie Rumänien und Polen in die vorderen Ränge, während der frühere Spitzenreiter Spanien bei den Neuinstallationen zurückgefallen ist. Zusammen mit Deutschland stellt das krisengeschüttelte Land aber immer noch über die Hälfte der EU-Windenergiekapazität.

Das langfristige Wachstum des Sektors steht nicht infrage. Trotz hoher Arbeitslosigkeit in der EU befürchtet die europäische Windbranche längerfristig einen Fachkräftemangel von jährlich über 5000 Personen, hauptsächlich im Bereich Wartung. Gefordert werden Anstrengungen bei der beruflichen und akademischen Ausbildung.

maximale Leistung. Mit dem Turm von 119 Metern werden Höhen mit generell kräftigeren Winden erreicht. Die Produktionserwartung liegt gemäss Initiant und Betreiber Josias Gasser bei 4,5 GWh jährlich. Die Anlage soll Ende März 2013 den Probetrieb aufnehmen. Bis die neue Mittelspannungsleitung verlegt ist, wird die bestehende Freileitung benutzt. Allenfalls ist dadurch zwischenzeitlich eine Drosselung der Anlagenleistung nötig.

Ausdruck der hohen Akzeptanz bestehender Windparks sind die Bewilligungen für den Ausbau an bewährten Standorten. In Entlebuch werden die

CKW unweit denjenigen der Windpower AG ihre erste Windturbine errichten. Baubeginn für die 2,3-MW-Anlage ist im Frühjahr. Sie soll mit 2,5 GWh an der regionalen Stromversorgung beteiligt sein.

Im Sommer dann erlebt die Schweiz das erste Repowering. Die vier ältesten Anlagen des grössten inländischen Windparks auf dem Mont-Crosin werden durch leistungsfähigere desselben Herstellers Vestas ersetzt (je 2 MW). Der Leistungszuwachs beträgt unter dem Strich 5,6 MW, der erwartete Produktionszuwachs rund 15 GWh, womit die Stromproduktion des Windparks im Berner Jura 55 GWh pro Jahr erreichen dürfte. Nach der Demontage finden die Altanlagen im Ausland Verwendung.

Der Leistungsausbau und die politische Richtungsvorgabe lassen auf ein beschleunigtes Wachstum der inländischen Windstromproduktion hoffen. Der deutsche Hersteller Enercon glaubt jedenfalls an die Zukunft der Schweizer Standorte: Im Wallis hat er 2012 eine Servicestelle mit vier Mitarbeitenden eingerichtet.

### Referenzen

- [1] Der Kurzbericht der Potenzialberechnung Windenergie von Meteotest ist abrufbar unter: [www.suisse-eole.ch](http://www.suisse-eole.ch) > Alles über Windenergie
- [2] Vergleiche R. Novotny: Europas höchstgelegener Windpark wird ausgebaut, Bulletin SEV/VSE 11/2012, S. 22ff.
- [3] EWEA: Wind in power – 2012 European statistics, 2013. Abrufbar unter [www.ewea.org](http://www.ewea.org).

### Angaben zum Autor

Markus Ahmadi ist Mitarbeiter in der Kommunikation von Suisse Eole.  
Suisse Eole, 4018 Basel  
[markus.ahmadi@ideja.ch](mailto:markus.ahmadi@ideja.ch)

### Résumé

#### L'énergie éolienne a encore un réel potentiel

##### Les dernières évolutions en Suisse en théorie et en pratique

Les calculs de l'entreprise Meteotest montrent que le potentiel de l'énergie éolienne en Suisse est vraiment meilleur que ce que l'on pensait jusqu'à présent. Cela est dû, d'une part, aux installations éoliennes développées spécialement pour les régions intérieures où le vent est modéré. D'autre part, les fabricants d'installations ont restreint leurs recommandations relatives aux distances entre les éoliennes dans les parcs éoliens: la distance n'est maintenant plus que de 5 à 6 fois le diamètre de l'hélice dans l'axe des vents dominants au lieu de 7 à 9 fois. Sur la même surface, il est ainsi possible de construire 30 % d'installations en plus. Avec une vitesse de vent d'au moins 5 m/s et des installations d'une puissance nominale de 4,5 MW, on pourrait produire annuellement en Suisse près de 11 TWh de courant éolien, sans qu'aucune installation ne soit construite dans les régions protégées d'importance nationale. Selon Suisse Eole, 2 TWh de courant éolien pourraient être produits en Suisse en 2020 et 6 en 2035.

L'année dernière, la construction n'a toutefois que peu progressé. La plus grande éolienne de Suisse a été inaugurée dans la commune valaisanne de Charrat (3 MW de puissance, moyeu d'une hauteur de 99 m, hélice d'un diamètre de 101 m) et une quatrième éolienne (moyeu d'une hauteur de 55 m, hélice d'un diamètre de 44 m, 0,9 MW de puissance) a été construite dans le parc éolien à Gütsch au-dessus d'Andermatt (canton d'Uri).

L'année en cours est prometteuse en termes de construction: la puissance des installations augmentera d'un cinquième pour atteindre 60 MW, tandis que la production moyenne annuelle prévue dépassera les 100 GWh.

Mn



## DEHNshort schützt Schaltanlagen



### Störlichtbögen beherrschen

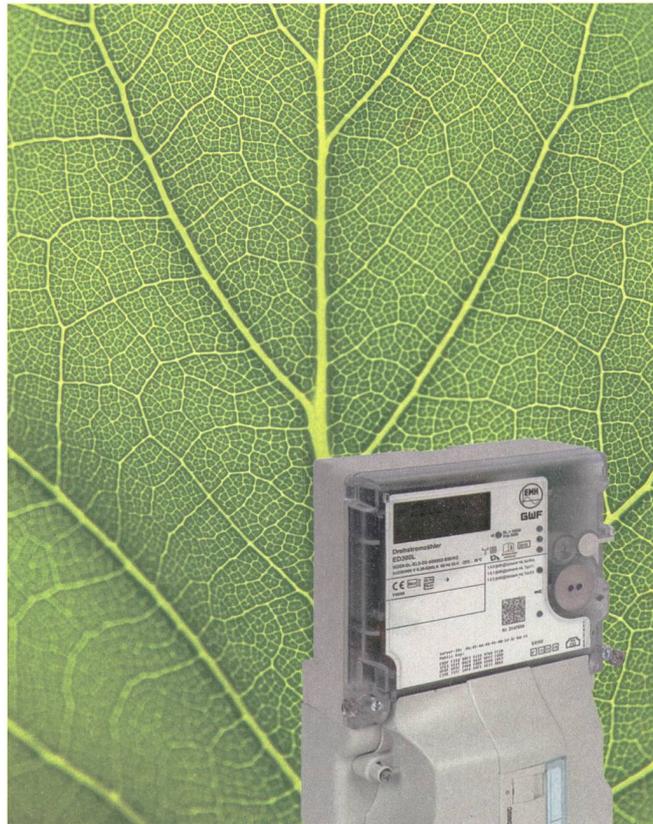
- Einfache Anbindung an bestehende Störlichtbogenerfassungssysteme sichert ein hohes Maß an Flexibilität
- Deutliche Reduktion der Einwirkenergie verhindert zerstörende Wirkung des Lichtbogens
- Hohe Verfügbarkeit der Anlage. Nach Störlichtbogeneinwirkung umgehende Wiederinbetriebnahme möglich

Für mehr Informationen:  
[www.dehn.ch/anz/CH807](http://www.dehn.ch/anz/CH807)

Besuchen Sie uns auf der  
**HANNOVER MESSE Halle 13 / Stand C80**

DEHN schützt.  
 Überspannungsschutz, Blitzschutz / Erdung, Arbeitsschutz

elvatec ag  
 Tiergartenstrasse 16, CH-8852 Altendorf  
 Tel.: 0 55 / 451 06 46, Fax: 0 55 / 451 06 40  
[info@elvatec.ch](mailto:info@elvatec.ch)



## GWF STROMZÄHLER UND MUC FÜR SMART METERING

**migrationsfähig. skalierfähig. interoperabel.**

Als führendes Unternehmen für die Messung und Verbrauchsdatenerfassung von Strom, Gas, Wasser und Wärme, fühlen wir uns verantwortlich den Smart Metering Markt in der Schweiz aktiv mit innovativen Systemlösungen zu bereichern. Die GWF Stromzähler kommunizieren auf den standardisierten Protokollen «SML» und «IEC 62056-21» per Funk oder drahtgebunden. Für Smart Metering Anwendungen bietet die Registerauflösung von 0,1Wh und 0,1W die perfekte Basis.

Wir bieten zukunftsweisende, standardisierte Smart Metering Systemlösungen, die zur nachhaltigen Energienutzung beitragen.

swiss.smart.simple.

**GWF**

GWF MessSysteme AG, Obergrundstrasse 119, Postfach 2770, CH-6002 Luzern  
 T +41 (0)41 319 50 50, F +41 (0)41 310 60 87, [info@gwf.ch](mailto:info@gwf.ch), [www.gwf.ch](http://www.gwf.ch)