

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

**Band:** 98 (2007)

**Heft:** 8

**Artikel:** Windstromproduktion in der Schweiz steigt

**Autor:** Ahmadi, Markus

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-857435>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 19.11.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Windstromproduktion in der Schweiz steigt

## Anlagen- und Komponentenhersteller profitieren vom weltweiten Boom

Tausende Windturbinen speisen europaweit sauberen Strom ins Netz. Auch in der Schweiz drehen einige Windräder mit einer Gesamtproduktion von 15 Mio. kWh jährlich. Die Kapazitäten könnten sich in den folgenden Jahren verdoppeln, ja verdreifachen, wenn die Ausbaupläne der jetzigen Betreiber Realität werden. Jedenfalls haben sich innovative Elektrizitätswerke von der technischen und wirtschaftlichen Reife der Windenergie überzeugen lassen. Und auch die Stromkonsumenten ziehen mit: Die Nachfrage nach dem relativ kostengünstigen Windstrom ist zurzeit grösser als das Angebot.

zu einer hohen technischen und wirtschaftlichen Reife der Anlagen geführt hat. Heute leisten Windturbinen wie die vor Jahresfrist in Collonges (VS) montierte das Hundertfache derjenigen auf dem Soolhof. Die Effizienz ist gestiegen, die Stromgestehungskosten sind gesunken, die Investitionen werden teils von Finanzgesellschaften getätigt, die Aktien der Turbinenhersteller Vestas, Gamesa, Nordex und Repower bieten reelle Anlagemöglichkeiten. Vom Boom profitieren auch Schweizer Zulieferunternehmen (siehe Kasten).

fachbeiträge

■ Markus Ahmadi

20 Jahre ist es her, seit auf dem Soolhof die erste Windturbine in der Schweiz installiert wurde, die ihren Strom ins Elektrizitätsnetz einspeist. Die vom na-

hen Ökozentrum Langenbruck (BL) aufgestellte 28-kW-Anlage war eine mit viel Idealismus vorangetriebene Pionierleistung. Seither hat sich viel verändert. Ausgelöst durch Fördermassnahmen in Dänemark und später in Deutschland, kam es zum Windenergieboom, der mittlerweile

### Die Zeichen stehen auf Wachstum

Bislang hat sich die weltweit installierte Leistung alle drei Jahre verdoppelt, und der Trend scheint ungebrochen. Ende 2006 waren 75 000 MW installiert. In Europa wurden 100 TWh produziert, was 3,3% des EU-Stromverbrauchs entspricht. Allein in Deutschland, wo nach dem Ausbau im eigenen Land Windturbinen zunehmend zum Exportschlager werden, wurde 2005 ein Jahresumsatz von 7,1 Mrd. Euro erzielt. Gemäss Bundesverband Windenergie zählt die Branche 70 000 Beschäftigte in Planung, Bau und Betrieb von Windenergieanlagen und hat damit den Kohlebergbau überbunden. Derweil gehen die Fördertarife zurück: In fünf bis zehn Jahren soll Windstrom im nördlichen Nachbarland zu marktfähigen Preisen produziert werden.



Die Windturbine oberhalb Entlebuch produziert Strom für rund 300 Haushalte (Foto: Suisse Eole).

### Fachseminar «Eis & Fels»

Komplexes Gelände und Vereisung sind für die Windenergienutzung eine Herausforderung. Das Fachseminar «Eis und Fels 07» vom 21./22. Juni 2007 präsentiert aktuelle Erkenntnisse aus Forschung und Praxis, bietet Gelegenheit zu Erfahrungsaustausch und Anschauung. Zum Programm des zweitägigen Seminars in Andermatt gehört auch eine Exkursion zur weltweit höchst gelegenen Windturbine. Mehr Infos finden Sie auf [www.windenergie.ch](http://www.windenergie.ch).

## Kleiner Heim-, grosser Exportmarkt

Am weltweiten Windenergieboom partizipieren auch Schweizer Unternehmen. Einerseits sind das Baustoff- und Komponentenhersteller wie Alcan Airex AG (Spezialschaumstoffe und Sandwichkonstruktionen für Rotorblätter), Huntsman Advanced Materials (Grundmaterialien für Rotorblätter, Kleber), Von Roll Isola (Isolationsmaterialien für Windgeneratoren) und Integral Drive Systems AG (Leistungselektronik), welche weltweit die Produzenten von Windenergieanlagen beliefern. Andererseits arbeiten kleine, aber international tätige Firmen wie Meteotest, NEK, Interwind in den Bereichen Messung, Modellierung und Projektplanung. Gemäss einer aktuellen Branchenumfrage des Windenergieverbands Suisse Eole beläuft sich der in der Schweiz erzielte Branchenumsatz auf 168 Mio. CHF pro Jahr, das Arbeitsplatzvolumen der direkt Beschäftigten erreicht 350 Vollzeitstellen.

Auch in der Schweiz macht die Windenergienutzung Fortschritte. Vor mehr als zehn Jahren, am 1. Oktober 1996, wurde der erste Windpark auf dem Mont-Crosin (BE) in Betrieb genommen. Aus den damals drei Anlagen der Juvent SA, die sich zum Grossteil im Besitz der Bernischen Kraftwerke (BKW) befindet, sind heute acht geworden. Weitere Elektrizitätswerke und Landwirte haben Windturbinen installiert. Die totale Kapazität liegt zurzeit bei 11,57 MW, die Jahresproduktion bei 15,2 Mio. kWh (2006).

Den im internationalen Vergleich bescheidenen Zahlen stehen – nach dem Rückschlag mit der ersten Anlage auf dem Gütsch – positive Erfahrungen und



Die höchste Gross-Windturbine der Welt steht auf dem Gütsch (Foto: Suisse Eole).

Pläne für weitere Anlagen gegenüber. Bei den vier grössten Anlagenbetreibern könnten sich in den nächsten Jahren die heutigen Kapazitäten verdoppeln oder gar verdreifachen, wie der Blick auf Gegenwart und Zukunft zeigt (siehe unten). Als eigentlicher Glücksfall hat sich dabei die Windturbine in Collonges erwiesen: Mit 2 MW Leistung und 100 Metern Nabenhöhe hat sie 2006 auf dem Talboden des Walliser «Windkanals» 4,4 Mio. kWh produziert. Weitere Anlagen an neuen Standorten sind in Planung.

## Bessere Bedingungen in der Schweiz

Für den Optimismus der Betreiber verantwortlich ist die schrittweise Verbesserung der politischen und ökonomischen Rahmenbedingungen. Die Nachfrage nach Ökostrom nimmt vor allem dank Grosskunden wie Swisscom oder Die Post zu und übertrifft das Angebot. Das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich, ein weiterer Grossabnehmer, hat Verträge mit Schweizer Produzenten und prüft den

Windstromimport aus Österreich. Dazu kommt, dass die eidgenössischen Räte in der diesjährigen Frühjahrssession eine kostendeckende Einspeisevergütung für Strom aus neuen erneuerbaren Energien verabschiedet haben, von der auch Elektrizitätswerke als Stromproduzenten profitieren. Schliesslich hat das Bundesgericht in einem Grundsatzurteil von Ende August 2006 der Gewinnung von Windstrom und damit den erneuerbaren Energien generell ein hohes öffentliches Interesse zuerkannt. Landschaftsschutz dürfe nicht so verstanden werden, dass keine Produktion von Windstrom mehr möglich sei, so die Richter. Der Grundsatzentscheid dürfte eine positive Wirkung auf die Windenergienutzung in der Schweiz haben, indem Unsicherheiten in den rechtlichen Rahmenbedingungen deutlich kleiner geworden sind. Vom Richterspruch aus Lausanne dürften ausser dem fraglichen Standort Crêt-Meuron insbesondere die durch Einsprachen blockierten Projekte in Sainte-Croix (VD), Chaumont (NE) und Peuchapatte (JU) profitieren.


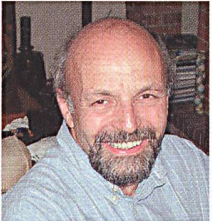

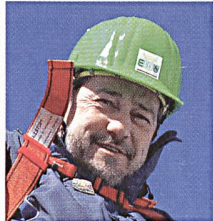
Bei den Anlagenbetreibern ist die Zeit der Pioniere vorbei. Dennoch gibt es einen Bereich, in dem die Schweiz eine wegweisende Rolle übernimmt: Bei der Gewinnung von Windstrom im Gebirge und in kaltem Klima. Windmessung und Modellierung in Eis und Gebirge sind denn auch ein wichtiges Tätigkeitsfeld für hiesige Forschung und Unternehmen. Das Anwendungsgebiet liegt in der Schweiz quasi vor der Haustür: Auf dem Gütsch ob Andermatt steht auf 2332 m ü.M. die höchste Gross-Windturbine der Welt. Werden die Ausbaupläne konkret, könnte dort bald der höchste Windpark der Welt stehen.

## Résumé

En Europe, des milliers d'éoliennes injectent de l'électricité propre dans le réseau. En Suisse aussi, plusieurs éoliennes produisent 15 millions de kWh par année. Les capacités pourraient doubler, voire tripler au cours des prochaines années si les plans d'extension des exploitants actuels deviennent réalité. Dans tous les cas, des entreprises électriques innovantes se sont laissé convaincre de la maturité technique et économique de l'énergie éolienne. Les consommateurs d'électricité suivent aussi: actuellement, la demande en énergie éolienne relativement bon marché est supérieure à l'offre.

## Das sind die Produzenten von Schweizer Windstrom

fachbeiträge

	 <p><b>Jakob Vollenweider</b>, Geschäftsführer Juvent SA</p>	 <p><b>Jean-Marie Rouiller</b>, Geschäftsleitung RhônEole SA und Chef strategische Entwicklung bei den städtischen Werken Lausanne</p>	 <p><b>Roland Aregger</b>, Landwirt und Inhaber Windpower AG</p>	 <p><b>Markus Russi</b>, Betriebsleiter EW Ursern</p>
<b>Anlagen</b>	8 Windturbinen mit total 7660 kW, Windpark Mont-Crosin BE	1 Windturbine mit 2000 kW, Collonges VS	1 Windturbine mit 900 kW, Feldmoos/Rengg bei Entlebuch LU	1 Windturbine mit 600 kW, Gütsch ob Andermatt UR
<b>In welcher Hinsicht lohnt sich das Betreiben von Windturbinen?</b>	Es entspricht einem Kundenbedürfnis, den persönlichen Strommix gemäss den eigenen Präferenzen – z.B. mit Windstrom – zusammenstellen zu können. Die Möglichkeit, ein Kundenbedürfnis abdecken zu können, ist per se interessant.	Windenergie trägt zur Diversifizierung der erneuerbaren Energiequellen bei und verleiht den Elektrizitätswerken ein dynamisches und sympathisches Image. Für uns ist es auch die Entdeckung einer neuen, sich rasch entwickelnden Technik, wo auf die Konstrukteure immer noch Herausforderungen warten wie weitere Geräuschreduktion und Ertragsverbesserungen.	Für zertifizierten Windstrom gibt es eine grosse Nachfrage. Die Produktion von Windstrom lohnt sich finanziell. Ein Nebeneffekt ist die touristische Nutzung.	Saubere Stromproduktion nützt der Umwelt und hilft uns, die Verbrauchsspitzen im Winter abzudecken – eine optimale Ergänzung zur Wasserkraft. Je mehr Strom die Windturbine produziert, desto weniger müssen wir dazukaufen. Zudem hat sie pädagogische Wirkung: Durch die sichtbare Drehbewegung kann jede/r erfahren, wie Strom erzeugt wird. Die Anlage ist unser Aushängeschild.
<b>Wie präsentiert sich die Nachfrage nach Ihrem Windstrom?</b>	Die Nachfrage nach Windstrom aus dem Windkraftwerk der Juvent SA war kontinuierlich steigend, was uns erlaubt hat, das Windkraftwerk in insgesamt vier Etappen auszubauen.	Die Kunden des Stromversorgers SEIC haben 10% der Produktion bestellt, die Zertifikate wurden verkauft. In Zukunft werden wir den Windstrom direkt vermarkten und ihn in die Ökostrom-Mixprodukte integrieren.	Es gibt eine grosse Nachfrage, vor allem in den Städten. Windstrom in gemischten Ökostromprodukten hilft, die Preise zu reduzieren.	Die Nachfrage ist gross, vor allem dank dem EW der Stadt Zürich. Wir könnten noch mehr Windstrom liefern.
<b>Wie beurteilen Sie die ökonomischen Rahmenbedingungen für Windkraftwerke in der Schweiz?</b>	Die Juvent SA beurteilt die gegenwärtigen ökonomischen Rahmenbedingungen für Windkraftwerke in der Schweiz als gut. Unter diesen Rahmenbedingungen ist es uns in den vergangenen elf Jahren denn auch gelungen, stetig zu wachsen.	Die momentanen Einspeisebedingungen decken die Mehrkosten nicht. Die Investitionskosten sind höher als im Ausland. Das liegt insbesondere an den höheren Transportkosten aufgrund kantonalen Verkehrsvorschriften und am längeren Bewilligungsverfahren.	Die Bedingungen sind gut, der Strom kann zu einem vertretbaren Preis verkauft werden.	Unabhängige Produzenten finden heutzutage relativ gute Bedingungen vor, während diese für uns als Elektrizitätswerk (EW) noch nicht optimal sind.
<b>Gibt es Probleme bei der Netzintegration von Windstrom?</b>	Die Grösse unseres Windkraftwerks ist im internationalen Vergleich eher bescheiden, und es gab deshalb keine wesentlichen technischen Probleme bei dessen Netzeinbindung. Bei einer massiven Steigerung des eingespeisten Windstroms hätte dies allerdings Auswirkungen auf die Netzregulierung und ebenso auf die Kostensituation, da der naturgemäss fluktuierenden Windenergie im Prinzip auch die Kosten für die Reservestromhaltung in windschwachen Zeiten zugeordnet werden müssen.	Die Unterschiede in den Windverhältnissen im Rhonetal sind beachtlich. Im aktuellen Strommarkt, wo Abweichungen von den Verbrauchs- und Produktionsprognosen hart bestraft werden, würde die Integration einer Grosszahl von Windturbinen an Standorten mit ähnlichen Windverhältnissen besondere Regulierungsmassnahmen verlangen. Wie kompensiert man diese Fluktuationen und zu welchen Vergütungstarifen? Die Antwort liegt in der Wasserkraft, die hier eine neue Anwendung findet.	Ich kann meinen Windstrom zu jeder Zeit ins Netz einspeisen. Produktionsschwankungen hin oder her. Zwei Drittel des Stroms wird im Winter produziert, wo die Nachfrage am grössten ist.	Für uns als EW ist es grundsätzlich kein Problem. Schwankungen können wir bis zu einem bestimmten Grad mit unseren Wasserkraftwerken ausgleichen. Trotzdem bereitet es mir Sorgen, dass von den übergeordneten Netzbetreibern immer genauere Produktionsprognosen verlangt werden.
<b>Was erhoffen Sie sich von der kosten-deckenden Einspeisevergütung?</b>	Wir hoffen, dass die Einspeisevergütung tatsächlich der einheimischen Windenergie nachhaltig hilft und dass sie nicht mit einer übertriebenen Marktregulierung verbunden ist, welche der Sache nicht förderlich wäre.	Um das Ziel der zusätzlichen 5,4 TWh Strom aus erneuerbaren Energien bis im Jahr 2030 zu erreichen, müssen die Mittel wirklich effizient eingesetzt werden. Das heisst auch, dass der gesamte Energieertrag einer Produktionsanlage inklusive der investierten Grauen Energie berücksichtigt werden muss. Das ist die Grundlage der nachhaltigen Entwicklung.	Ein garantierter Vergütungssatz über längere Zeit bringt grössere Investitionssicherheit. Unabhängigen Produzenten wird der Zugang zu den Netzen erleichtert.	Zurzeit sind da noch einige Fragen offen, z.B. die Höhe der Vergütung. Ich erhoffe mir von der Verordnung Klarheit und Investitionssicherheit.
<b>Welches sind Ihre Zukunftspläne?</b>	Die erfreuliche Entwicklung der Nachfrage erlaubt es uns, in Zukunft die Produktionskapazitäten weiter auszubauen. Gegenwärtig evaluieren wir denn auch sieben weitere Windturbinenstandorte in den Kantonen Bern und Jura.	Die Ausschreibung einer neuen Windturbine in der Nachbarschaft der bisherigen in Collonges-Dorénaz hat keine Opposition hervorgerufen. Zurzeit plant RhônEole SA den Bau von sechs bis acht Windturbinen zwischen St-Maurice und Martigny.	Ich würde gerne eine weitere Anlage bauen. Dazu nehme ich in nächster Zeit Kontakt mit den involvierten Personen auf. Das Problem sind zurzeit die wegen der grossen Nachfrage langen Lieferfristen der Anlagenhersteller.	Wir beabsichtigen, mittelfristig auf dem Gütsch drei oder vier weitere Turbinen aufzustellen.

# L'énergie ouvre les horizons.

Parce que nous aimons voir loin, nous avons fait des solutions innovantes notre pain quotidien. Notre savoir-faire et notre longue expérience dans la distribution électrique et l'automatisation industrielle font de nous un partenaire compétent pour nos clients. Avec eux, nous développons des solutions complètes sur mesure pour répondre à leurs besoins individuels. En nous appuyant sur 105 000 collaborateurs répartis dans 190 pays, nous sommes

fiers de pouvoir offrir un service 365 jours par an, à toute heure, en tout temps, en tout lieu et pour chaque client. Nos marques Merlin Gerin et Telemecanique ainsi que nos nombreuses filiales nous donnent accès aux technologies d'avant-garde et permettent à Schneider Electric de proposer des solutions de pointe qui couvrent l'ensemble des besoins.

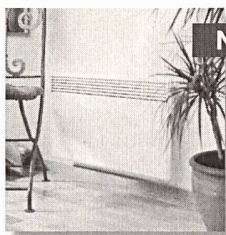


Merlin Gerin Telemecanique BERGER LAHR SAREL

Schneider Electric (Suisse) SA, 1052 Le Mont-sur-Lausanne, téléphone 021 654 07 00, www.schneider-electric.ch

**Schneider Electric**  
Building a New Electric World

## Eine kleine Auswahl an Produkten aus unserem Lieferprogramm



### NOBO-Elcalor

**Konvektoren – Direktheizgeräte**  
mit Thermostat, Schalter  
Überhitzungsschutz, Wandgestell,  
über 40 Typen

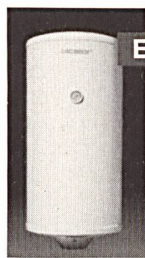
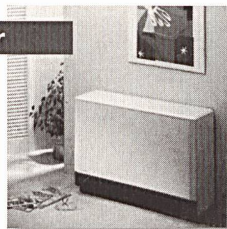


www.starunity.ch  
star@starunity.ch

Star Unity AG  
Fabrik elektr. Apparate  
Elcalor-Elektro-Heizgeräte  
CH-8804 Au ZH  
Tel. 044 782 61 61  
Fax 044 782 61 60

### Elcalor

**Speicherheizgeräte**  
21 Typen mit 82 verschiedenen  
Leistungen



### Elektro-Wassererwärmer Wandmodell

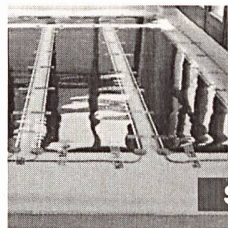
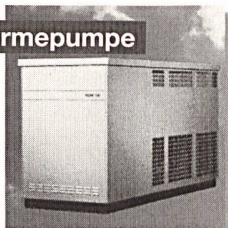
### EB-Millimeter-Wärmeboden



80 W/m<sup>2</sup>,  
Zusatzheizung  
14 verschiedene  
Abmessungen

### Die Luft/Wasser-Wärmepumpe

nutzt die Aussenluft als  
Energiequelle. Sogar bei  
Temperaturen bis -20°C  
entzieht die Heizungs-  
Wärmepumpe der Luft  
noch Heizenergie.



55 W – 180 W/lfm

**Flächenheizleiter**  
für Bodenheizungen,  
Speicher und direkt

### SUCOTHERM