

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 50 (1988)

Heft: 13

Artikel: Strom aus Windenergie

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081264>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 04.02.2026

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

Strom aus Windenergie

Don Quichote rannte gegen die Windmühlen an. «Windenergiekonverter» benutzen den Wind zur Stromproduktion, haben aber mit ihren schlanken Türmen, aerodynamisch konstruierten Rotorblättern und der installierten Elektronik mit ersteren nicht mehr viel gemeinsam. Auch sie sind jedoch nicht unumstritten, weil sie auf jenen Kreten und Anhöhen mit den besten Windverhältnissen unter Umständen Landschaften von seltener Schönheit empfindlich stören und deshalb die notwendigen Bewilligungen nicht oder nur mühsam zu erhalten sind. Solche Kleinstkraftwerke auf Basis von Windernergie können jedoch insbesondere dann ökologisch und ökonomisch von Vorteil sein, wenn sie wenigstens zum Teil Landwirtschaftsbetriebe mit Strom versorgen und zudem ans Netz des jeweiligen EW's gekoppelt sind, wie dies im Beispiel des «Aeolus 11» auf dem Soolhof ob Langenbruck der Fall ist.

Die Windenergie wurde seit Jahrtausenden als Energiequelle in der Seefahrt, für das Antreiben von Mühlenrädern oder zur Pumpförderung von Wasser für die Bewässerung genutzt.

Neueren Datums und verbunden mit der ganzen Energiediskussion ist die Nutzung des Windes als unerschöpfliche Energiequelle für die Stromproduktion. Windenergiekonverter baute die Elektro GmbH in Winterthur in der Schweiz schon anfangs des 2. Weltkrieges. In der Folge wurde das Feld aber mehr oder weniger den Dänen und anderen Meeranrainern überlassen, während man sich bei uns auf die weisse Kohle konzentrierte. In Dänemark wurde die Energiegewinnung mittels des Windes schon früh durch gute Strom-Rückkaufspreise der EW's gefördert. Entscheidend wirkte sich im weitern auch der Verzicht auf Kernenergieanlagen und selbstverständlich die für die Windnutzung hervorragenden, täglich auftretenden Seewinde aus.

Seit fünf Jahren wird am Ökozentrum in Langenbruck BL mit

der Windenergie gearbeitet und ein Prototyp einer deutschen Firma, «Aeolus 11» mit Namen, steht seit Frühling 1986 beim «Soolhof» auf einer windexperten Jurahöhe zwischen Langenbruck BL und Mümliswil SO.



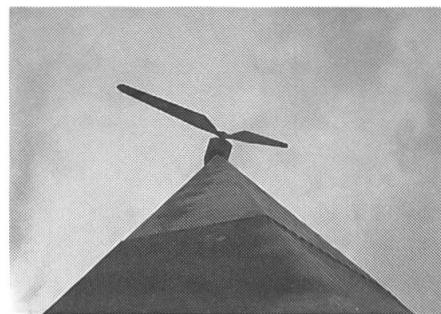
Auch Schnecken wollen mehr Ökologie.
Bilder Zw

Nachdem ein Getriebeschaden die Anlage kürzlich vorübergehend stilllegte, wird zur Zeit eine technisch verbesserte Betriebsseinheit in der «Gondel» an der Spitze des 15 Meter hohen Pfeilers getestet.

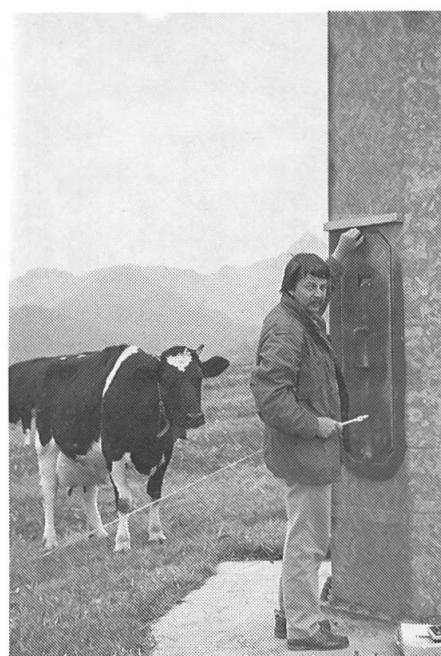
Ökozentrum Langenbruck BL

Das Ökozentrum in Langenbruck BL nimmt im Zusammenhang mit den vielen Möglichkeiten der Energiegewinnung im kleineren Massstab, angefangen bei der guten, möglichst vollständigen Holzverbrennung über die Kleinst-Wasserkraftwerke und die Verwendung von Photovoltaik bis zur Nutzung der Windenergie eine Pionierstellung ein. In einem Prospekt des Ökozentrums heisst es unter anderem: An der Umsetzung des Stiftungsziels arbeiten seit 1981 am Ökozentrum Langenbruck Fachleute mit verschiedener Ausbildung handwerklicher, technischer und naturwissenschaftlicher Richtung. Forschungs- und Entwicklungsprojekte, Dienstleistungs- und Ausbildungsaufgaben bilden die Arbeitsschwerpunkte des Ökozentrums. Die Auftraggeber sind öffentliche und gemeinnützige Institutionen, Gemeinden, Kantone und Bund sowie Klein- und Mittelbetriebe, Einzelpersonen, Konsumenten und Bürgergruppen. Unser Ziel ist es nicht, Konzepte zu entwickeln, die in Schubladen verstauben, sondern zusammen mit unseren Auftraggebern Inhalte und know how zu erarbeiten und umzusetzen. Die Lösungsansätze des Ökozentrums wollen nicht wertfrei sein, denn die Auseinandersetzung mit ökologischen Zeitfragen und der zerstörerischen Seite der Technik verlangt engagiertes Handeln. So können die Erkenntnisse aus unserer Arbeit Impulse liefern für politische Schritte. Der Gesprächspartner im Hinblick auf diesen Artikel war Robert Horbaty, Mitarbeiter des Ökozentrums und zugleich in der kollektiven Führung der Alteno AG in Langenbruck, dem kommerziellen Arm des Ökozentrums, tätig.

1: Der Rotor dreht sich selbsttätig in die Windrichtung.



2: Robert Horbaty vom Ökozentrum: «Das Ziel ist nicht eine den Menschen kontrollierende Grosstechnologie sondern eine überblickbare, den menschlichen Möglichkeiten angepasste Technologie.» Die Planung, Bauleitung und Optimierung von dezentralen Energieproduktionsanlagen gehören zu den Dienstleistungen des Ökozentrums und der Alteno AG.



3: Klagen über die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes sind bis heute keine eingegangen. Der Windenergiekonverter soll in erster Linie den Strombedarf des dazugehörigen Betriebes decken.



Der Generator bei 740 Touren eine Leistung von 7,5 kW erbringt. Bei doppelter Drehzahl vor bzw. nach dem Getriebe beträgt die maximale Stromproduktion 25 Kilowatt. Die notwendige Windgeschwindigkeit ist dabei 14 m/sec oder 50 Stundenkilometer).

Kontinuierlich ablaufende Messungen der verschiedensten Parameter (Messgrößen) sowie

deren elektronische Auswertung und Umwandlung in Steuerimpulse (z.B. auf die hydraulische Rotorbremse) überwachen die Anlage im Hinblick auf einen optimalen Betrieb und zur Verhütung von Schäden im Falle von Betriebsstörungen. Weitere Sicherheitssysteme wie zum Beispiel ein mechanischer Überdrehzahlschutz sind eingebaut.

Die Elektronik bietet zwar die grösstmögliche Sicherheit ist aber wenigstens vorderhand noch zu oft auch eine Quelle von unnötigen Betriebsunterbrüchen.

Investition

Eine 25-Kilowattanlage, wie sie als Pilotanlage am Übergang zwischen Langenbruck und Mümliswil installiert worden ist, kostet zur Zeit ca. 80'000 Franken. Darin nicht inbegriffen ist der Preis für die erdverlegte Übertragungsleitung bis zur Kopplung an das Netz. Diese Aufwendungen sind nicht zu unterschätzen, zumal die windexponierten Standorte sich nicht unbedingt mit bevorzugten, windgeschützten Standorten für das Wohnen decken. Die Überwindung der Distanz zwischen Soolhof und «Aeolus 11» (170 Meter) verursachte Kosten in der Höhe von 8000 Franken. Anzufügen ist in diesem Zusammenhang, dass namentlich der Kanton Bern an die Erstellung von kleinen Energieanlagen Beitragszahlungen leistet.

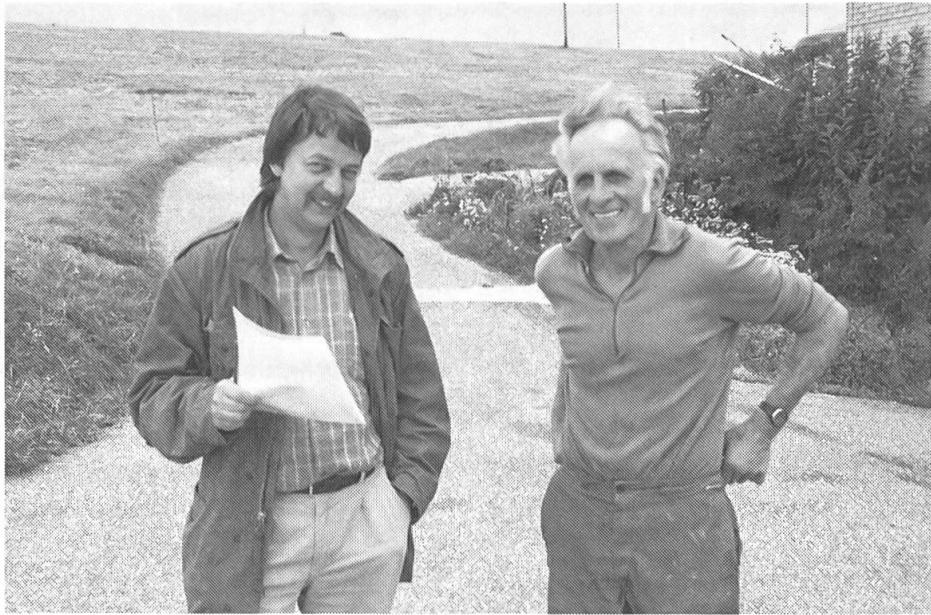
Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit hängt ab vom «Rohstoff» Wind, vom Stand der Technik und der Zu-

Technische Daten

Der Rotor (Er entspricht der Turbine eines Wasserkraftwerkes.) bestreicht mit seinen beiden Rotorblättern eine Kreisfläche von 12,5 Metern Durchmesser oder ca. 130 Quadratmetern. Diese Fläche ist unter anderem massgebend für die Leistung des Konverters. Durch auf die Rotorblätter wirkende Windkräfte stellen sich diese durch die passive Drehung der Gondel um die Vertikalachse in die Hauptwindrichtung. Mit Hilfe der im Gegensatz dazu aktiv elektro-hydraulisch veränderbare Winkelstellung der Rotorblätter kann die Anlage ohne Starthilfe auf Nenndrehzahl gefahren und zudem die Leistung des Stromgenerators reguliert werden.

Die Windkraft (kynetische Energie des Windes) wird über ein zweistufiges Getriebe auf den Generator übertragen. Auf der langsamsten Stufe dreht der Rotor mit 46 Umdrehungen pro Minute (bei einer Windgeschwindigkeit von 7 m/sec), so dass



Hans-Ruedi Kunz, Betriebsleiter auf dem Soolhof, bezieht sowohl Strom aus «Eigenproduktion» als auch vom EW. Stromüberschüsse der Windenergieanlage werden ins Netz eingespeisen.

verlässigkeit der Einrichtungen sowie von der Höhe der Strompreise bzw. von der Preispolitik der Elektrizitätswerke.

– **Wind:** Je häufiger die minimale Windstärke zur Stromproduktion (z.B. 4,5 m/sec) überschritten ist, auf je mehr Betriebsstunden verteilen sich die investierten Mittel und die Amortisierung der Anlage. Die Stromproduktion nimmt mit zunehmender Windgeschwindigkeit überproportional zu. Die Anlage auf dem Soolhof zum Beispiel drehte im vergangenen Jahr bei einem Jahresmittel von 4,5 m/sec, woraus ein realistischer Strompreis von 30 Rappen pro Kilowattstunde resultierte. Auf dem Chasseral mit durchschnittlich 7,5 m/sec sind die Bedingungen bedeutend besser. Die zuverlässige und aussagekräftige Windmessung ist eine unabdingbare Voraussetzung um abzuklären, ob der Bau einer Windenergieanlage an einem bestimmten Standort lohnend

ist. Das Ökozentrum in Langenbruck und die ihm nahestehende Firma Alteno AG führen in dieser vorbereitenden Phase die notwendigen Messungen und Berechnungen durch. Die Erfahrung zeigt, dass sehr oft von Windenergieanlagen in Folge ungenügender Winde abgeraten werden muss.

Windmessprojekte werden von den Kantonen Solothurn, Basel-Landschaft und Bern gefördert.



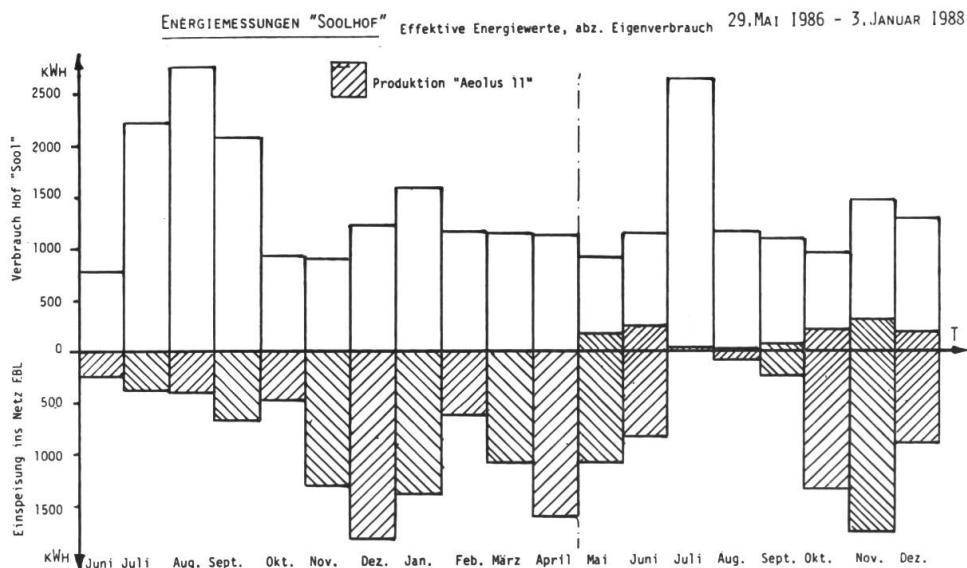
Schaltableau: Erfassung der Produktion und des Verbrauchs von Strom sowie der Stromlieferungen an die Elektra Baselland. Rechts oben sind die Windklassenzähler zur Erfassung der Winde erkennbar.

– **Technik:** Weltweit sind zwar tausend Windkonverter im Einsatz. Dennoch wird nicht bestritten, dass weitere Fortschritte notwendig sind, bis man von einer ausgereiften, problemlosen Technologie sprechen kann. Kinderkrankheiten, auf die hingewiesen worden ist, haben auch bei der Pilotanlage des Ökozentrums zu Betriebsunterbrüchen, Reparaturen und Neuinstallationen geführt, aber dank Rückmeldungen an den Konstrukteur auch zu grundsätzlichen Verbesserungen an den Anlagen beigetragen.

– **Preispolitik:** Die Immobilität der Elektrizitätswirtschaft weicht allmählich einer differenzierteren Betrachtung, in dem nicht mehr jede noch so kleine Strommenge a priori vom Elektrizitätswerk kommen muss, sondern «Elektrizitätswerke» en miniature mit dem öffentlichen Netz gekoppelt werden können, um an Stelle der Batteriespeicherung, den eigenen, nicht benötigten Strom ins Netz einzuspeisen und bei Mehrbedarf EW-Strom zu beziehen. Diese Vereinbarung konnte im Falle des Aeolus 11 mit der Elektra Baselland getroffen werden.

Immer noch unbefriedigend und zum Nachteil der Förderung neuer und vor allem unerschöpflicher Energiereserven ist jedoch die Entschädigung, für den von privater Seite ins Netz eingespeisten Strom, macht sie doch nur einen Bruchteil der Stromgestehungskosten von modernen Energiezentralen (z.B. von neuen Wasserkraftwerken) aus.

Der Windenergiekonverter «Aeolus 11» wurde im Frühjahr 1986 erstellt. Die bisherigen Strom-



Während im Sommer der «Soolhof» nur zu einem geringen Teil mit «Windstrom» versorgt werden kann, deckt die Anlage – im Netzverbund – im Winterhalbjahr 115% des Stromverbrauchs ab.

produktionsresultate und Erfahrungen fasste Robert Horbaty im Jahresbericht 1987 des Ökozentrum wie folgt zusammen:

Im windschwachen Sommerhalbjahr konnte die «Aeolus 11» nur gerade 30% des vom Landwirtschaftsbetrieb verbrauchten

Stromes produzieren. Der Rest, insbesondere für die Heutrocknung musste aus dem Netz bezogen werden.

Im Winterhalbjahr, wenn gesamtschweizerisch der grösste Strombedarf vorhanden ist, erzeugte die Windkraftanlage jedoch 15% mehr Elektrizität als im Betrieb benötigt wurde.

Da seit Mai 87 nur der vom Hof nicht direkt verbrauchte Strom ins Netz der Elektra Baselland (EBL) eingespiesen wird, ergibt sich die Möglichkeit, die Gleichzeitigkeit von Produktion und Verbrauch zu analysieren.

Die Abbildung zeigt deutlich, dass bei einem Windenergiekonverter dieser Grössenordnung (18 kW) nur noch ein geringer Teil der erzeugten Elektrizität gleichzeitig im Hof genutzt werden kann, ein Grossteil hilft die Bedarfsnachfrage im Netz abzudecken.

Zw.

EDV Kursserie am SVLT-Weiterbildungszentrum

Am 16. Januar 1989 starten wir mit folgendem Kursprogramm unter der Leitung eines auch in landwirtschaftlichen Belangen erfahrenen Informatikers:

12./13. Jan. 1989 Kurs I 1
Einführung in die EDV (Hardware, Software/Büroorganisation/speziale Programme für die Landtechnik).

16./17. Jan. 1989 Kurs I 1
Einführung in die EDV
(wie oben)

18. Jan. 1989 Kurs I 2
Büroorganisation/Textverarbei-

tung/Vereinsverwaltungsprogramm.

19. Jan. 1989 Kurs I 3
Maschinenkostenberechnungsprogramme.

20. Jan. 1989 Kurs I 4
Lohnunternehmerpaket
(Maschinen-, Kunden-, Betriebs-, Adressverwaltung).

Kursdauer: 8.45 – 12.00 und
13.00 – 16.45 Uhr (7 Stunden).

Kurskosten incl. Unterlagen:
Kurs I 1 zwei Tage Fr. 270.–
Kurse I 2,3,4 je 1 Tag Fr. 150.–

Die Teilnehmerzahl pro Kurs ist auf 12 beschränkt. Jede Kursbesucherin und jeder Kursbesucher erhält einen PC-Arbeitsplatz.

Verlangen Sie detaillierte Kursprogramme und Anmeldeformulare beim:

SVLT-Zentralsekretariat,
Postfach 53, 5223 Riniken
Tel. 056 - 41 20 22.

Die Anmeldungen werden in der Reihenfolge des Eingangs berücksichtigt.

Weiterbildung – ein guter Weg, um jung zu bleiben