

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 109 (1991)
Heft: 43

Artikel: Photovoltaik und Elektrizitätswerke: Haltung der Werke - gestern, heute, morgen
Autor: Aegerter, Irene
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-86033>

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: 02.10.2025

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

Photovoltaik und Elektrizitätswerke

Haltung der Werke – gestern, heute, morgen

Anlässlich einer Medienorientierung hat der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE) erneut zur photovoltaischen Stromerzeugung Stellung bezogen und gleichzeitig den Bezug zum bundesrätlichen Aktionsprogramm «Energie 2000» hergestellt.

Anfänge der Solarenergienutzung

Der VSE ist aufgeschlossen: Bereits im Mai 1988 – kaum waren die ersten Netzverbundanlagen von Privaten gebaut

VON IRENE AEGERTER,
ZÜRICH

worden – hatte der VSE Empfehlungen an seine Mitgliedwerke herausgegeben, worin u.a. festgehalten ist: «Die dezentrale Stromerzeugung aus Sonnenenergie gilt als umweltfreundlich und besitzt in der energiepolitischen Diskussion einen hohen Stellenwert. Eine Förderung solcher Anlagen durch eine wohlwollende Anschlusspraxis sowie eine grosszügige Vergütungsregelung für Stromeinspeisungen ins öffentliche Elektrizitätsnetz ist zu befürworten, wenn damit keine Ungleichbehandlung mit anderen Produktionsmöglichkeiten verbunden ist.»

Inzwischen sind zahlreiche, vor allem auch grössere Werke noch über diese Empfehlungen hinausgegangen und gewähren heute für Kleinanlagen Rücknahmetarife in gleicher Höhe wie die jeweiligen Bezugstarife.

Solarenergie: Inselbetrieb oder Netzverbund

Es ist wohl kaum bestritten, dass eine verbreitete Nutzung der Photovoltaik nur unter Einbezug des Netzes der Elektrizitätswerke möglich und sinnvoll ist, also im sogenannten «Netzverbund». Dabei speisen die Solaranlagen den erzeugten Strom zumindest teilweise ins allgemeine Elektrizitätsnetz ein, im Gegensatz zu sogenannten «Inselanlagen», z.B. für abgelegene Gebiete, die nicht mit dem Netz verbunden sind. Bei den Netzverbundanlagen wird der in den Solarzellen erzeugte Gleichstrom in

einem Wechselrichter in netzkonformen Wechselstrom umgewandelt und je nach dem momentanen Bedarf zur Deckung des Eigenbedarfs verwendet (wodurch sich der sonst vom Elektrizitätswerk nötige Bezug vermindert) oder ins Netz zurückgespeist.

Vorteile des Netzverbundes

Es ist zunächst daran zu erinnern, dass es sich bei der Photovoltaik nicht um eine Energiequelle handelt, die nach Belieben bzw. entsprechend dem momentanen Bedarf eingeschaltet werden kann; umgekehrt sollte sie aber immer dann, wenn sie von der Natur angeboten wird, auch genutzt werden.

Hier kann das allgemeine Elektrizitätsnetz bis zu einem gewissen Umfang eine Pufferfunktion (Energiespeicherung) übernehmen, die immer dann in Anspruch genommen wird, wenn die Ei-

genproduktion und der momentane Bedarf nicht übereinstimmen und so entweder ein Überschuss besteht oder zusätzliche Energie benötigt wird. Das Netz dient insbesondere zum Ausgleich der Unterschiede von

- Tag/Nacht,
- sonnig/bewölkt,
- Sommer/Winter.

Auf jeden Fall läuft der Netzverbund auf ein intensives Wechselspiel zwischen Eigenerzeuger und Elektrizitätswerk, ein reges Geben und Nehmen von Elektrizität hinaus.

Am Rande ist darauf hinzuweisen, dass das Aufkommen des Netzverbundes in beträchtlichem Ausmass durch die «Tour de Sol», die gerade wieder durch die Schweiz geführt wurde, gefördert, wenn nicht sogar initiiert wurde. Der VSE war hier von Anfang an dabei und hatte bereits im ersten Jahr der Schaffung einer Kategorie «Netzverbund» das Patronat für diese Kategorie übernommen.

Für das Versorgungsunternehmen bietet die photovoltaische Stromerzeugung zwar grundsätzlich den Vorteil, dass die so erzeugte elektrische Energie nur während des Tages, und zum Teil während der Spitzenlastzeiten, anfällt. Allerdings kann es sich auf diese Lieferung nicht verlassen, sondern muss jederzeit die entsprechenden Reserven bereithalten. Dazu kommt noch der grundsätzliche Unterschied des Angebotes im Sommer und im Winter.



Bild 1. In Wohnhausfassade integrierte Photovoltaik-Zellen in Zürich-Höngg

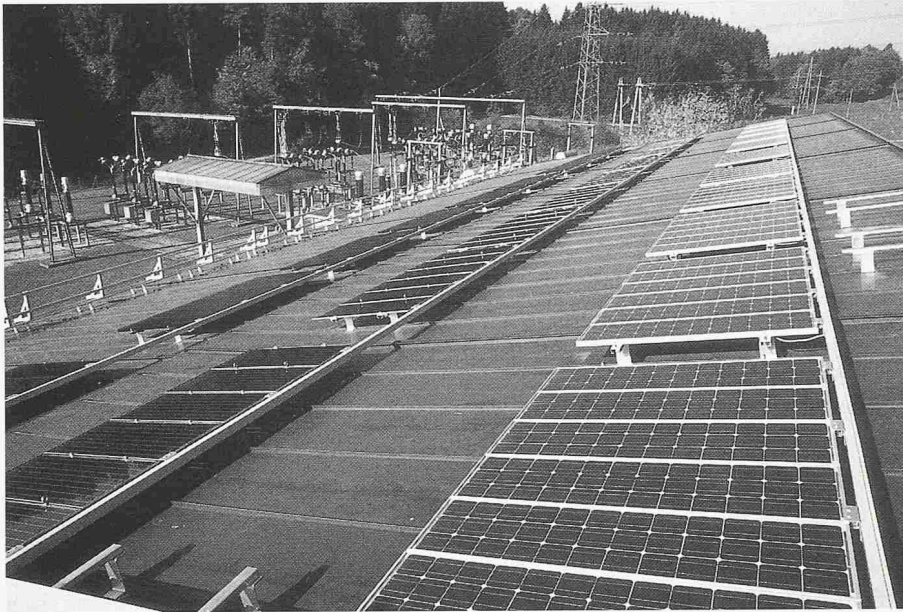


Bild 2. Das Projekt «Solar 91» sieht bis Ende Jahr insgesamt 700 Solaranlagen vor. Hier eine Netzverbund-Photovoltaikanlage in Aathal ZH mit drei verschiedenen Zellentypen (Elektrizitätswerk des Kantons Zürich, EKZ)

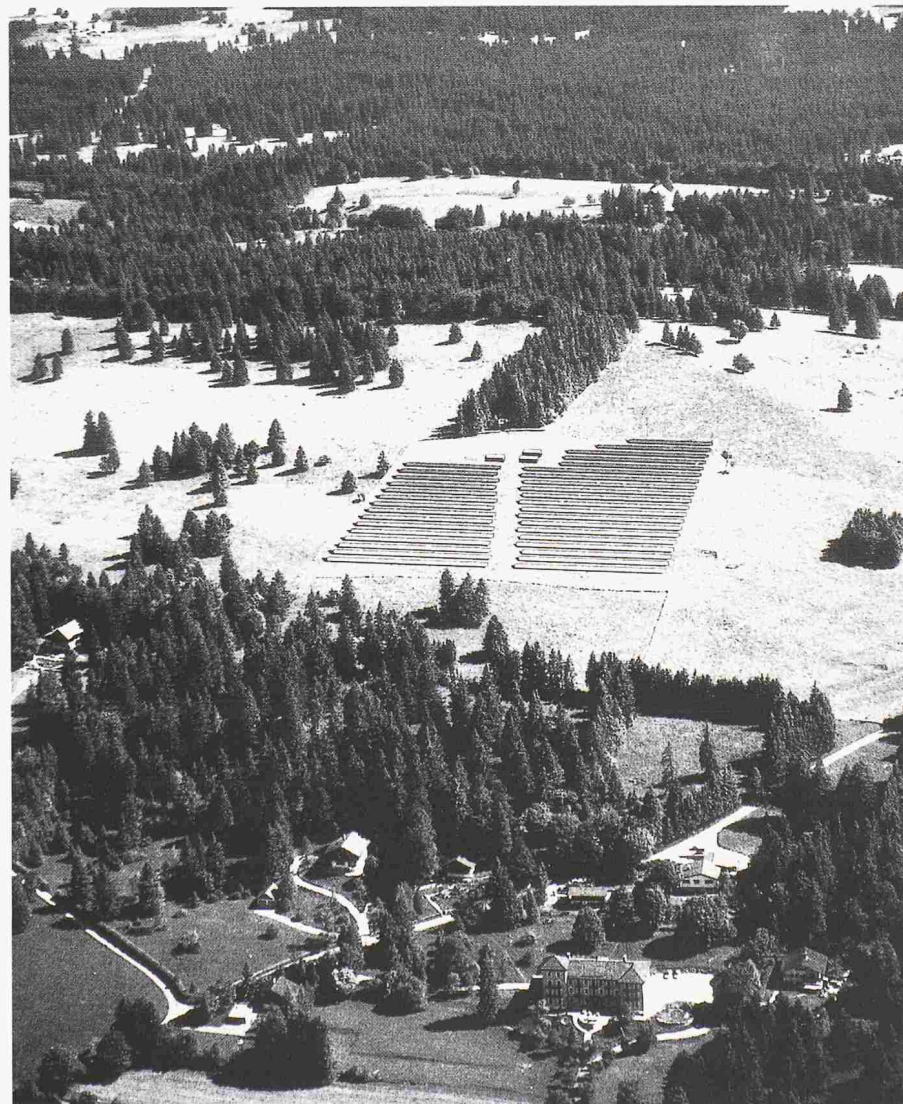


Bild 3. Mit 500 kW Leistung ist «Mont Soleil» im Jura das grösste Solarkraftwerk Europas. 4000 m² Solarzellen werden ab Herbst 1991 voraussichtlich jährlich rund 700 000 kWh Sonnenstrom liefern.

Diskrepanz zwischen Publikumserwartungen und realen Möglichkeiten

Bei der Nutzung der Sonnenenergie zur Stromerzeugung besteht vielfach eine Diskrepanz zwischen den Erwartungen und Hoffnungen der Bevölkerung und den realen Möglichkeiten der Photovoltaik. Im Gegensatz zu ähnlichen Umfragen im Ausland sind die Schweizer der Meinung, dass die Solarenergie in 10 Jahren die wichtigste Stromquelle sein wird. Heute gibt es in der Schweiz etwa 190 meist kleinere Anlagen im Netzverbund, die zusammen eine Leistung von etwa 900 kW aufweisen. Insgesamt produzieren sie im Durchschnitt pro Jahr rund eine Million Kilowattstunden (jährliche Gesamt-Stromproduktion der Schweiz 50 000 Mio kWh). Immerhin entspricht dies dem Durchschnittsbedarf von etwa 200 Haushalten. Dabei entfallen allerdings rund $\frac{2}{3}$ dieser Erzeugung auf den Sommer und nur $\frac{1}{3}$ auf den Winter, wenn der Verbrauch am grössten ist.

Dass wir diese Grössenordnungen angeben können, verdanken wir den verschiedenen Erbauern von Solaranlagen, die uns die entsprechenden Daten im Rahmen einer Umfrage zur Verfügung gestellt haben. Bei dieser Umfrage handelt es sich bereits um die dritte, die der VSE zur Photovoltaik durchgeführt hat. Vor gut einem Jahr lagen die Angaben noch bei rund 55 Anlagen und einer Leistung von 325 kW – die Photovoltaik hat sich also innerhalb eines guten Jahres rund verdreifacht! Ihr Anteil beträgt derzeit 0,002% der Stromproduktion.

«Energie 2000»: 0,5% erneuerbare Energien

Eines der Ziele von «Energie 2000» ist, die erneuerbaren Energien zu fördern. Was bedeutet ein Anteil von 0,5% erneuerbaren Energien (ohne Wasserkraft) an der gesamten Stromproduktion, wie er im Rahmen des Programmes «Energie 2000» gefordert wird?

Der Anteil der Photovoltaik an diesem halben Prozent ist nicht fixiert; doch ist anzunehmen, dass er zu einem überwiegenden Teil photovoltaisch erzeugt werden soll. Andere Möglichkeiten wären beispielsweise Wind oder holzbefeuerte Wärmekraftkopplungsanlagen.

Den in Tabelle 1 zusammengestellten Kennwerten wurde die Hypothese unterstellt, die gesamte Vorgabe von 0,5% erneuerbarer Energie würde photovoltaisch erzeugt. Andernfalls könnten die Ziffern anteilmässig gekürzt werden. Die Zahlen zeigen aber sehr deutlich,

Stromproduktion mittels Photovoltaik im Jahr 2000	
in Mio kWh	330
in % der gesamten Stromproduktion 1990	0,6
im Vergleich (%) zur Zunahme des Verbrauchs 1990/1989	30
Stromproduktion mittels Photovoltaik im Winterhalbjahr 2000	
in Mio kWh	110
in % der Stromproduktion im Winterhalbjahr 1990	0,4
Erforderliche Anzahl Photovoltaik-Anlagen (Aufteilung geschätzt)	
à 3 kW	38 440
à 70 kW	1 644
à 500 kW	10
Total	40 094
Durchschnittliche Anzahl Neuanlagen (= Bewilligungen) pro Jahr	3 990
Anzahl Anlagen pro Gemeinde	13
Total in Photovoltaik-Anlagen installierte Leistung (in kW)	235 400
Durchschnittliches jährliches Wachstum in % p.a.	93
Total Investitionen für Photovoltaikanlagen in Mio Fr. (1990), gerundet	2 600
Durchschnittliche Investitionen für Photovoltaikanlagen pro Jahr in % der gesamten Investitionen der Elektrizitätswirtschaft für Produktions- und Verteilanlagen im Jahr 1989	24
Durchschnittlicher Netto-Energiebedarf zur Herstellung der Zellen	
in Mio kWh pro Jahr	260
% der Stromproduktion 1990	0,5
Solarzellenbedarf total in % der Solarzellen-Weltproduktion 1990	470
Maximale Leistung der Photovoltaik-Anlagen im Vergleich zur Höchstlast im Inland 1990 in %	2,8

Tabelle 1. Wenn nach dem Programm «Energie 2000» 0,5% Strom aus Photovoltaik produziert werden, ergeben sich diese Kennwerte.

dass sehr viele Voraussetzungen erfüllt sein müssen, um die gesteckten Ziele zu erreichen.

Zukunft

Neben zahlreichen weiteren, kleineren Anlagen, welche von Elektrizitätswerken projektiert wurden oder bei denen sich die Elektrizitätswerke beteiligen, ist derzeit die grösste Photovoltaikanlage Europas mit einer Leistung von 500 kW auf dem Mont Soleil – im sonnigen Jura – im Bau. Am Konsortium beteiligen sich neben den Projektinitianten BKW und Elektrowatt AG zehn weitere Unternehmen der Elektrizitätswirtschaft. Eine weitere Anlage dieser Grössenordnung wird zurzeit in Zürich

– einem weniger sonnigen Standort – vom EW der Stadt Zürich projektiert. Damit soll gezeigt werden, was die Photovoltaik bringt, und es sollen Erfahrungen mit Grossanlagen gesammelt werden.

Schon heute sind ein gutes Dutzend Anlagen von Elektrizitätswerken mit einem besonders intensiven Messprogramm verbunden oder dienen der Untersuchung spezieller Faktoren. Die damit gewonnenen Erfahrungen kommen so auch weiteren Betreibern oder Interessenten zugute. In Zukunft wollen wir noch weitergehen: In einem gemeinsamen Projekt mit der Alpha Real geht es um die systematische und regelmässige Erfassung der effektiven Produktion einer grösseren Zahl von Photovoltaikanlagen, um damit einerseits eine fundierte

Basis für eine Statistik zu schaffen und um andererseits möglichst systematisch feststellen zu können, wo die Schwächen der heutigen Anlagen liegen und was allenfalls zu ihrer Behebung getan werden kann.

Das Engagement der Elektrizitätswerke beschränkt sich nicht nur auf den Bau eigener Anlagen. Verschiedene Elektrizitätswerke sind auch dazu übergegangen, Dritten einen Beitrag bei der Errichtung von Photovoltaik-Anlagen zu offerieren, oder sie engagieren sich selbst bei der Installation von Photovoltaikanlagen für Kunden und stellen diesen so ihr Know-how und ihre Erfahrungen zur Verfügung, so beispielsweise der Solar-Service der BKW.

Diese Beispiele mögen unterstreichen, dass die Elektrizitätswerke – unter Beachtung ihres gesamten Versorgungsauftrages – eine positive Haltung zur Photovoltaik einnehmen. Auch bei einer sehr positiven Einstellung muss man sich aber bewusst sein, dass die Photovoltaik sehr kapitalintensiv ist und derzeit – und vermutlich auch in der nächsten Zukunft – mit recht hohen Kosten behaftet ist, Kosten, die deutlich über denjenigen der konventionellen Stromproduktion liegen und auch ein mehrfaches über den äquivalenten Kosten der meisten Sparmassnahmen.

Deshalb ist es doppelt nötig, eine solide Grundlage für die korrekte Beurteilung der Photovoltaik zu erarbeiten. Die Elektrizitätswirtschaft ist bereit, mitzuhelfen!

Adresse des Verfassers: Dr. Irene Aegerter, Vize-Direktorin, VSE, Bahnhofplatz 3, Postfach 6140, 8023 Zürich.

Potential der Photovoltaik

In diesem Zusammenhang wird in diesen Spalten ein Beitrag über das realistische Solar-Potential in der Schweiz erscheinen.