Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 80 (1989)

Heft: 10

Artikel: Solaranlage und Elektromobiltankstelle der Elektrizitätsversorgung der Stadt Olten

Autor: Novak, I.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-903679

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: 09.12.2025

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

Solaranlage und Elektromobiltankstelle der Elektrizitätsversorgung der Stadt Olten

I. Novak

Mit der 9-kW-Solarzellenanlage der Elektrizitätsversorgung der Stadt Olten soll ein umfangreiches Messprogramm durchgeführt werden, um die Energieproduktion unter den speziellen klimatischen Bedingungen von Olten zu erfassen. Ausserdem ist die Errichtung einer Stromtankstelle zur Versorgung des Elektromobils der Stadt vorgesehen.

Grâce à l'installation photovoltaïque de 9 kW de l'approvisionnement en électricité de la ville d'Olten, il est prévu de réaliser un vaste programme de mesures qui permettra d'enregistrer la production d'énergie aux conditions climatiques spécifiques d'Olten. Il est de plus envisagé d'installer un poste de fourniture d'électricité pour le véhicule électrique municipal.

Adresse des Autors
Ivan Novak, dipl. Ing. TH, Werkleiter, Städtische Werke Olten, Elektrizitätsversorgung, 4603 Olten.

Zielsetzungen und Projektnutzen

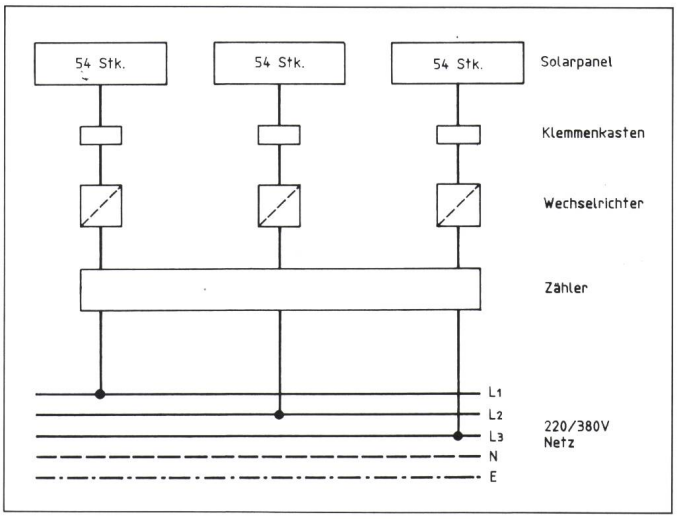
Eine positive Beurteilung der Möglichkeiten der photovoltaischen Stromerzeugung in der Schweiz gab Anlass zur Ausarbeitung eines Projektes für eine Solaranlage der Elektrizitätsversorgung der Stadt Olten (EVO).

Die EVO als Anlagebetreiberin hat die Zielsetzungen und Projektnutzen wie folgt formuliert:

- Förderung von umweltfreundlich erzeugter Elektrizität
- Beitrag zur Erschliessung neuer Energiequellen
- Erfahrungen mit neuer Technologie
- Datenerfassung über die Sonnenenergieausnützung in der Region Olten
- Impulse und Erfahrungen für weitere Interessenten aus der Region Olten
- Betrieb im Netzverbund
- Die Pilotsolaranlage soll als «Tankstelle» für Elektromobile dienen. (Die Anlage kann den Jahresverbrauch von etwa 4 Elektromobilen mit einer Jahresleistung von total etwa 40 000 km decken.)

Anlagebeschreibung

Für den Entscheid über den Bau der Solaranlage wurden die notwendigen Grundlagen von der Firma Alpha Real AG, Zürich, ausgearbeitet. Das Projekt sieht drei identische einphasige Einheiten mit je 3 kW Leistung vor (Fig. 1). Die bereits vor der Vollendung stehende Anlage ist auf der südlichen Dachfläche des Werkhofes der EVO installiert. Da das Werkhofareal und alle umliegenden Gebäude im Besitz der Einwohnergemeinde Olten sind, werden keine privaten Interessen berührt. Sowohl die Baubewilligung für eine Solaranlage wie auch die Bewilligung für die Überschreitung der



Figur 1
Prinzipschaltbild Solaranlage im Netzverbund (dreiphasig, 3×3 kW)

nach den geltenden Vorschriften zulässigen Fläche und Länge für Dachbauten wurden problemlos erteilt (benutzte Fläche = etwa 70 m²).

Dachkonstruktion

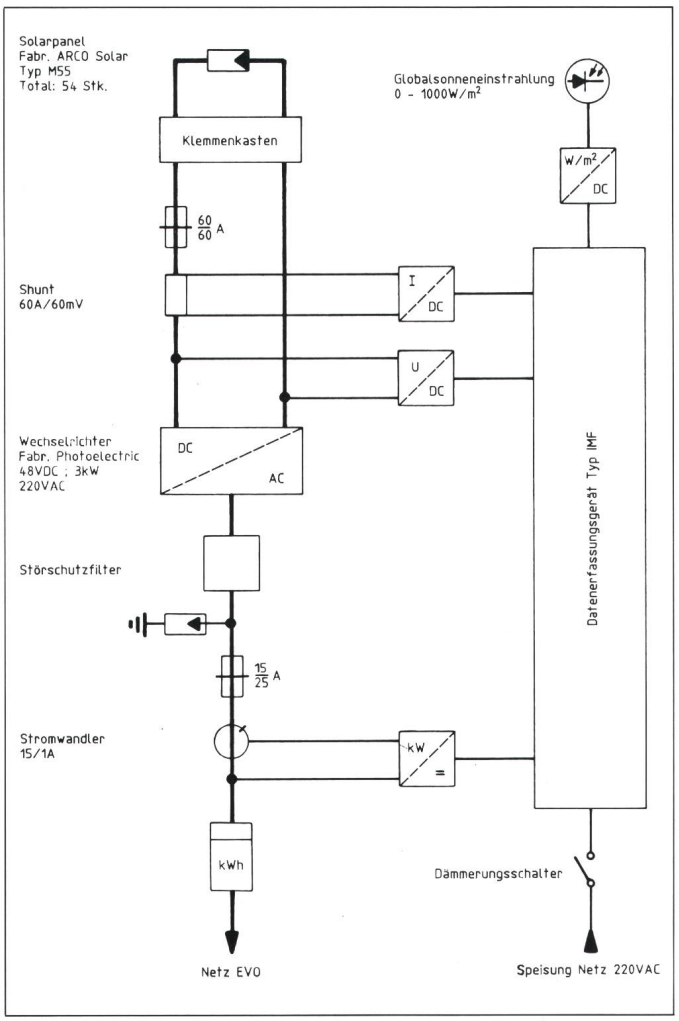
Die ganze Konstruktion der Anlage wurde im Baukastensystem geplant und zusammengebaut. Das heisst, es wurden immer 9 Solarzellenmodule auf einer Metallkonstruktion zu einem Baustein zusammengefügt und in der Werkstatt vorverdrahtet. Mit einem Gewicht von etwa 60 kg und einer Grösse von 130×300 cm pro Baustein können die total 18 Bausteine problemlos transportiert und montiert werden.

Vor der Montage auf dem bestehenden Dach wurden 6 Befestigungsstrukturen mit Abstützungen auf die Dachkonstruktion im Steildach und mit einer Neigung von 33 Grad (Dachneigung) vorbereitet, so dass nachher die Bausteine nur noch mit Schrauben fixiert werden mussten. Die Bausteine sind ausserdem in der Neigung verstellbar und äusserst wartungsfreundlich. Sollte einmal ein Solarzellenmodul ausgewechselt werden müssen, so kann dies jederzeit an Ort und Stelle mühelos vorgenommen werden.

Vorteile des Baukastensystems:

- Die Anlage kann zum grössten Teil in der Werkstatt vorbereitet werden.
- Durch die Verstellbarkeit des Neigungswinkels wird die Anlage für Messzwecke äusserst interessant.

Figur 2
Blockschema - Solaranlage mit Netzrückspeisung (einphasig, 3-kW-Einheit)



Elektrische Anlage

Grundsätzlich stellt das technische Prinzip einer Solaranlage kein Novum dar (Tab. I). Der vom Solarpaneel produzierte Strom wird direkt via Wechselrichter und Abgabezähler in das öffentliche 380/220-V-Netz der EVO abgegeben (Fig. 2).

Die zentrale Einheit einer Solaranlage im Netzverbund stellt der Wechselrichter dar. In bezug auf Schutzabschaltung, Wirkungsgrad, Klirrfaktor u.a. werden an den Wechselrichter hohe Anforderungen gestellt. Der Wechselrichter wandelt einerseits den vom Solarpaneel erzeugten Gleichstrom in Synchron-Wechselstrom um; anderseits übernimmt er mehrere Überwachungs- und Schutzfunktionen (z.B. Abschalten des Wechselrichters bei ungenügender Stromproduktion). Die ganze Anlage läuft automatisch ohne regelmässige Wartung. Die Hilfsspeisung für die Messdatenerfassung wird automatisch via Rundsteueranlage für die Nachtstunden ausgeschaltet.

Besondere Sorgfalt wurde der elektrischen Installation und der Apparateanordnung gewidmet. Um das Prinzip und die Möglichkeiten des photovoltaischen Systems einem breiten Interessentenkreis vorstellen zu können, wurde zu Demonstrationszwecken

Tabelle I
Technische Daten der Anlage

Solarpaneel	Arco Solar
Typ	M55
Leistung*	55W
Wechselrichter:	Photoelectric Inc.
Typ	SI 3000
Leistung	3 kW
Eingang DC	40–60 V, 0–60 A
Ausgang AC	220 V
Anzahl Solarpaneele	162 Stück (3 Gruppen à 54 Stück)
Max. Leistung der Anlage*	8910 W (auf DC-Seite)
Errechnete Jahresproduktion	10 950 kWh
Fläche der Solarpaneele (Kollektorfläche)	ca. 70 m²
Dachneigung	ca. 33°
Kosten inkl. Aufwand für Datenerfassung und Diverses	ca. Fr. 158 000.–

* bei 1000 W/m² Einstrahlung und 20 °C Lufttemperatur

eine übersichtliche Anordnung der Apparate gewählt und diese auf vier Paneele aufgeteilt. Drei Paneele sind für die Apparate und das Zubehör der drei Einheiten bestimmt. Das letzte Paneel beinhaltet neben dem Datenerfassungsgerät ein Solarpaneel zu Anschauungszwecken.

Datenerfassung und Auswertung

Mehr noch als bei den üblichen, in der Schweiz in letzter Zeit an verschiedenen Orten realisierten Anlagen legte man bei der Solaranlage der EVO grossen Wert auf ein umfangreiches Messprogramm. Grund dafür sind die klimatischen Verhältnisse in der Region Olten. Bezüglich Nebel unterscheidet sich Olten stark von den meisten übrigen Standorten, wie aus Tabelle II hervorgeht.

Figur 2 zeigt das Schema der Datenerfassung. Alle drei Einheiten sind identisch mit Messumformern ausgerüstet, lediglich der Solarimeter zur Erfassung der Globaleinstrahlung ist gemeinsam für die ganze Anlage. Alle Messwerte werden dem Datenerfassungsgerät Typ IMF der Firma Pfisterer zugeführt. Da die EVO seit einiger Zeit ein Datenerfassungssystem mit Personalcomputer für die Datenauswertung und -verwaltung von Hoch- und Niederspannungsnetzen besitzt, lag es auf der Hand, die Messdaten der Solaranlage mit dem gleichen System zu bearbeiten.

Das IMF-Datenerfassungsgerät ist ein Datenlogger und Controller zur Erfasung und Auswertung von diversen Messdaten. Die aufzuzeichnenden Werte gelangen über das IMF zum Speichermodul, dort werden sie verwaltet, gespeichert und nach Anschluss an den PC seriell dorthin übertragen und verarbeitet.

Man hofft, mit diesen Daten und Erfahrungen im Laufe der Zeit genügend Informationsmaterial sammeln zu können, das für weitere Interessenten aus der Region bei der Anlagenprojektierung von grosser Bedeutung sein kann. Es soll auch über die Nutzbarkeit dieser Energieform in nebligen Gebieten Aufschluss geben.

Tankstelle für Elektromobile

Solaranlagen im Netzverbund sind optimal als «Tankstellen» für Elektromobile geeignet. Dank dem öffentlichen Netz ist das «Tanken» fast überall möglich. Diese Tatsache, einen Beitrag zur Förderung der Elektromobile zu leisten, war einer der Gründe, die zur Anschaffung eines Elektromobils führten. Gleichzeitig mit der Fertigstellung wurde ein eigenes Elektromobil Larel (Fig. 3) bei der EVO in Betrieb genommen, so dass mit der «Sonne im Tank» gefahren wird.

Figur 3 Das Elektromobil «Larel» der EVO

Mittlere Zahl der Tage mit Bodennebel und der Sonnenscheinstunden von Olten und Basel 1971–1988

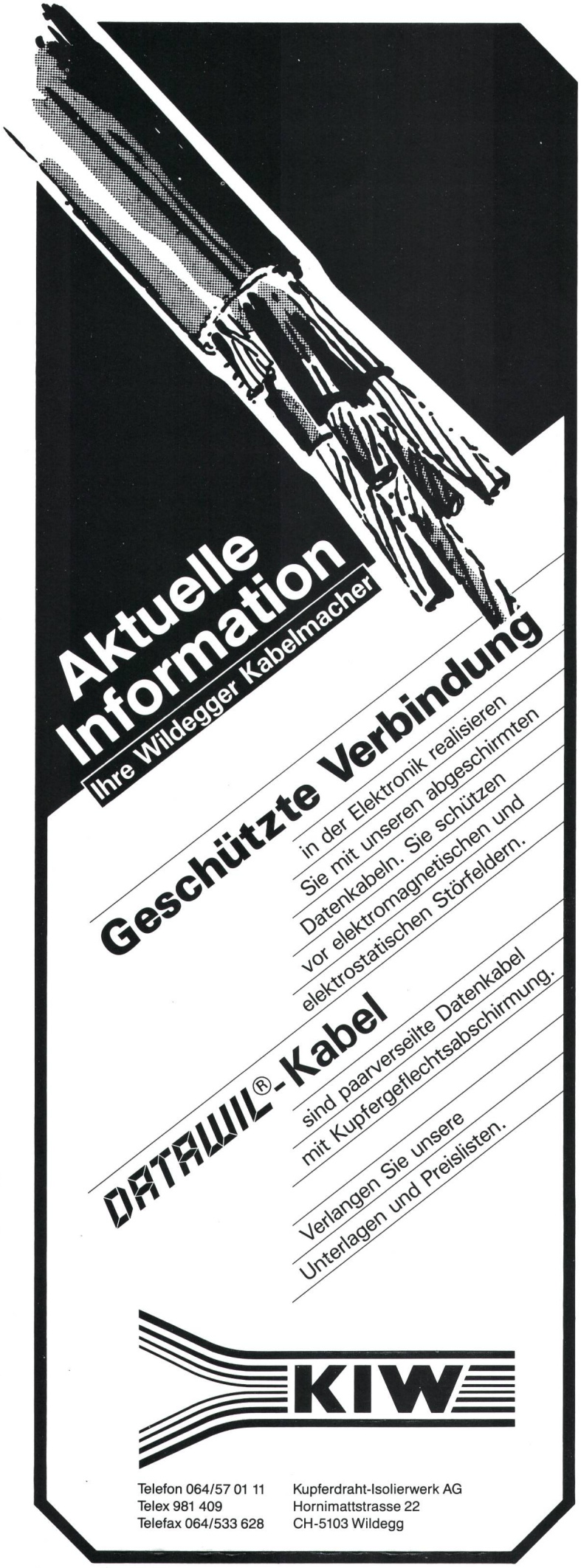
	Nebeltage		*Sonnenscheinstunden*	
	Olten	Basel	Olten	Basel
Winter	22,7	11,0	103	207
Frühling	8,2	3,9	389	440
Sommer	6,4	2,3	590	665
Herbst	29,9	14,4	262	368
Jahr	67,2	31,7	1 344	1 680

Maximum jährliche Nebeltage			*Maximum Sonnenscheinstunden*		
Olten	1972+1978:	81 Tage	Olten	1976:	1628 Stunden
Basel	1972:	46 Tage	Basel	1976:	2020 Stunden
Minimum jährliche Nebeltage			*Mininum Sonnenscheinstunden*		
Olten	1974+1981:	51 Tage	Olten	1977:	1205 Stunden
Basel	1985:	19 Tage	Basel	1977:	1510 Stunden

Tabelle II Vergleich der meteorologischen Bedingungen von Olten und Basel

Ausblick

Die Nutzung der Sonnenenergie ist förderungswürdig. Es bleibt nun zu hoffen, dass die Solaranlage im Netzverbund, die umweltschonende und saubere Energiegewinnung sowie der vermehrte Einsatz von Elektromobilen in breiten Kreisen ein grosses Echo finden wird.



Schaltuhren

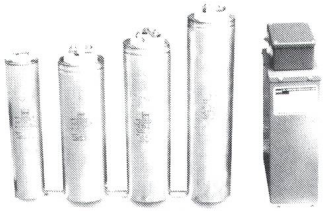
(und Stundenzähler)

sind unsere Spezialität

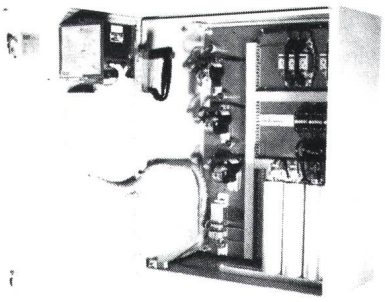
e.o.bär

3000 Bern 13
Postfach 11
Wasserwerkgasse 2
Telefon 031/22 76 11

Blindstrom-Kompensations-Anlagen



Kondensatoren: selbstheilend, kurzschlusssicher, induktions- und verlustarm, langlebige Ausführung in Alu-Gehäuse «non PCB»



mit Kreisschaltung und Leistungsfaktormesser mit digitaler Anzeige

Baukastensystem, einfache Erweiterung der Anlagen.
Blindstrom-Kompensations-Anlagen, die in Kleinstbauform servicefreundlich und kundenspezifisch gebaut werden.
Amortisation in etwa 1–3 Jahren, je nach System.

ARN

Energie-Optimierung AG
8304 Wallisellen
Telefon 01 / 830 65 30
Telefax 01 / 830 34 60

Analysen ● Individuelle Beratung ● Realisierung