



Schlussbericht

Die Fassade als Kraftwerk - Präsentation der ersten
fassadenintegrierten Solarzellenanlage der Schweiz
Pressekonferenz der W. Schmid AG, Generalbau, Glattbrugg,
vom 1. Juni 1988

Solarstrom aus der Gebäudefassade Technische Beschreibung der Anlage in Glattbrugg

Referat von P. Toggweiler, Elektro-Ingenieur, Alpha Real AG,
Zürich

Die Sonneneinstrahlung auf eine Gebäudefassade wird seit
Jahrhunderten auf vielfältige Art und Weise genutzt. Ange-
fangen beim gewöhnlichen Fenster über den Fassadenkollektor
bis hin zu den Konstruktionen mit Speicherwänden etc. ist
vieles versucht worden. Etliches davon gehört heute zum
Alltag.

Die enormen technischen Fortschritte bei der direkten Gewin-
nung von elektrischer Energie aus Licht eröffnet im Fassa-
denbau nochmals völlig neue Möglichkeiten. Durch die Be-
stückung von Fassaden mit Solarzellen werde diese zu eigent-
lichen Kleinkraftwerken, die bei Lichteinfall elektrische
Energie erzeugen, welche direkt ins hausinterne Netz einge-
speisen werden kann. Dieses Prinzip der Netzeinspeisung von
Solarstrom wurde von der Alpha Real AG schon mehrfach reali-
siert.

Spektakulär und neu an der hier vorgestellten Anlage ist die
Integration der Solarzellenanlage in eine Gebäudefassade.
Die Solarzellenmodule werden damit doppelt ausgenützt.
Einerseits als Stromproduzent und andererseits als Fassaden-
element. Die Anlage ist ein Novum in unserem Land. Sie zeigt

den Weg, wie in der Schweiz ohne zusätzlichen Landverschleiss auf elegante Art und Weise tausende solcher Anlagen realisiert werden können, welche einen Beitrag an die schweizerische Energieversorgung leisten könnten.

1. Die Anlage in Kürze

Das technische Prinzip

Die Anlage arbeitet nach dem in Figur 1 gezeigten Prinzipschema (siehe Beilage). Der von den Solarzellen erzeugte Gleichstrom fliesst über Kabel zum Wechselrichter. Hier wird der Gleichstrom in netzkonformen Wechselstrom umgewandelt und direkt ins hausinterne Netz eingespiesen. Es sind keine Speicherbatterien vorhanden.

Solarzellenmodule als Fassadenelemente

Im Rahmen der Fassadensanierung des Büro- und Gewerbegebäudes der Firma W. Schmid AG in Glattbrugg wurde das Gebäude isoliert und mit einer hinterlüfteten Fassade aus Faserzementplatten versehen. An der Südwestwand montierten wir anstelle der Fassadenplatten teilweise Solarzellenmodule. Insgesamt wurden 105 Standort-Solarzellenmodule verwendet, welche bei voller Sonneneinstrahlung eine elektrische Leistung von rund 5,8 kW erbringen. Die Module erfüllen also zwei Funktionen. Sie bilden den Witterungsschutz für die dahinterliegende Isolation und produzieren gleichzeitig hochwertige Energie.

Möglich ist dies dank den universellen Eigenschaften der eingesetzten Solarzellenmodule. Hervorzuheben sind folgende Merkmale:

- dünne, leichte und handliche Einheiten
- Wartungsfreiheit
- lange Lebensdauer (vergleichbar mit den übrigen Fassadenelementen)
- einfache Energieverwertung (Anschluss mittels gewöhnlichen Kabeln)
- unauffälliges Erscheinungsbild, keine störenden Blendwirkungen.

Speicherungsproblem gelöst - kooperative Haltung der Elektrizitätswerke

Derartige Anlagen lassen sich in Zukunft nahezu grenzenlos einsetzen, weil seit kurzem auch das Problem der einfachen und kostengünstigen Stromverwendung, respektive Speicherung, gelöst ist. Dank einem Wechselrichter, welcher sämtliche notwendigen Funktionen in einem Gerät vereint und der kooperativen Haltung der Elektrizitätswerke kann der Solarstrom ins öffentliche Netz eingespiessen werden. Dieses sorgt im wesentlichen für den Ausgleich zwischen Energieangebot und der Nachfrage.

Wie zuvor bereits erwähnt erfüllt der Wechselrichter zwei Funktionen. Einerseits wandelt es den von den Solarzellen produzierten Gleichstrom (DC) in netzkonformen Wechselstrom (AC) um und andererseits übernimmt es sämtliche Ueberwachungs- und Schutzfunktionen, welche im Zusammenhang mit der Netzeinspeisung gefordert sind. Der Wechselrichter läuft vollautomatisch ohne regelmässige Wartung. Im Gerät integriert sind die Lastanpassung an die Solarzellen, die Netzüberwachung mit Abschaltung bei Netzausfall und diverse Funktions- und Messanzeigen.

Neben den Solarzellen und dem Wechselrichter sind nur noch Klemmen, Kabel, Sicherungen und Schalter für den Betrieb erforderlich. Da hier ein neuartiges Anlagenkonzept realisiert

ist, werden noch einige spezielle Messapparaturen eingebaut. Das Elektrizitätswerk Glattbrugg installiert beim Hausanschluss einen Rücklieferungszähler, um die ins öffentliche Netz gelieferte Energie zu erfassen.

2. Die Anlage in Betrieb - automatisch und ohne regelmässige Wartung

Die Solarzellenanlage läuft automatisch und ohne regelmässige Wartung. Der besondere Charakter der Anlage wird einige neue Erfahrungen bringen. Gespannt ist man insbesondere auf das Ausmass der Verschmutzung der Solarzellenoberflächen und inwieweit der Regen diese wieder zu reinigen vermag. Bei den bisher üblichen Dachanlagen haben sich keine Ertragseinbussen durch Verschmutzung gezeigt. Diese Erfahrungen können jedoch nicht auf eine Fassadenkonstruktion übertragen werden.

Die Energiefachstelle des Kantons Zürich und das Elektrizitätswerk der Stadt Opfikon ermöglichen mit ihrer Unterstützung die wissenschaftliche Betriebsauswertung. Dabei sollen folgende Erfahrungen und Neuwerte ausgewertet werden:

- zeitlicher Ablauf der Energieproduktion
- Eigenverbrauch und Rücklieferung ins Netz des Elektrizitätswerkes der Stadt Opfikon
- Verschmutzung der Solarzellenoberfläche und deren Auswirkung auf die Elektrizitätsproduktion
- Dichte der Fassadenkonstruktion
- Optimierung der mechanischen Konstruktion
- Potential für Material- und Kosteneinsparungen durch fassaden- und dachintegrierte Systeme gegenüber den gewöhnlichen Modulaufbauten.

3. Die Kosten

Gegenüber konventionellen Fassadenelementen ergeben sich Mehrkosten von ca. Fr. 75'000.-, was bezogen auf die gesamte Fassadensanierung eine Erhöhung von ca. 15% ausmacht.

4. Leistung und Verteilung der Energie

Bei der Planung der Anlage ergab der mit einem Simulationsmodell ermittelte Energieertrag rund 6'000 kWh pro Jahr. Davon entfallen ca. 2'000 kWh auf das Winterhalbjahr. Hievon werden schätzungsweise 500 kWh ins EW0-Netz geliefert. Im Sommerhalbjahr beträgt die erwartete Rücklieferung ca. 1'500 kWh. Die jeweilige Differenz entspricht dem Eigenverbrauch in der Werkstatt.

Konkrete Zahlen wird erst die wissenschaftliche Auswertung erbringen.

5. Bestechende Vorteile

Was sind nun die Vorteile einer solchen Anlage?

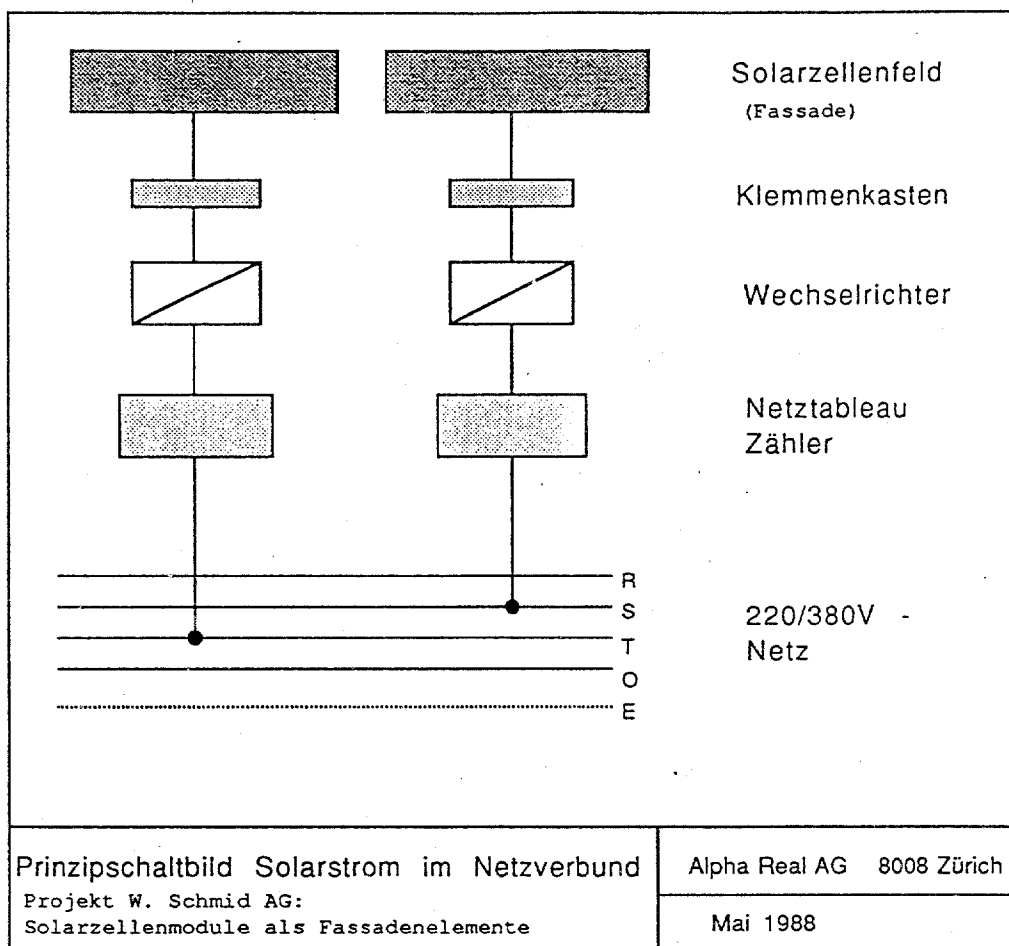
Vorteile:

- kein zusätzlicher Landverschleiss
- keine teuren Montagestrukturen
- ästhetisch und unauffällig
- kleinere Montagekosten
- Materialeinsparungen

Nachteile:

- gegenüber freistehenden oder beweglichen Konstruktionen weniger flexibel für die optimale Ausrichtung der Solarzellen bezüglich maximaler Energieproduktion
- Einschränkungen für die Gebäudearchitekten

Prinzip schema (Figur 1)



Gesamtfläche der Südwestfassade		330 m ²
Fensterfläche		120 m ²
Solarzellenfläche		45 m ²
Elektrische Daten		
Leistung	DC	5.8 kW
	AC	5.4 kW
Spannung	DC	40 - 55 V
	AC	2 x 220 V
Strom	DC	120 A
	AC	25 A
Technische Daten zur Fassadenintegrierten Solarzellenanlage der W. Schmid AG		Alpha Real AG, Zürich
		Mai 1988

DC = Gleichstrom

AC = Wechselstrom

Simulierter Energieertrag (kWh)

Sommerhalbjahr	Winterhalbjahr
April 630	Januar 230
Mai 680	Februar 390
Juni 690	März 520
Juli 750	Oktober 460
August 700	November 250
September 520	Dezember 190
TOTAL 3'970	2'040

TOTAL pro Jahr 6'010 kWh
=====