

27 kW PV-Anlage Kantonsschule Stadelhofen

SCHWEIZER
SOLARPREIS
1999



Vom Herbst 1997 bis Herbst 1999 wurde der Turnhallentrakt der Kantonsschule Stadelhofen saniert.

Dieses Gebäude mit Turnhalle, Mehrzwecksaal, Schulräumen und Cafeteria erhielt neu eine Metall-Glasfassade auf der NO-, SO- und SW-Seite. In das SO- und SW-Dach wurde eine PV-Anlage mit rund 14 kWp Leistung architektonisch und technisch optimal integriert. Zusätzlich wurden die Beschattungslamellen der SW-Fassade mit PV-Modulen realisiert (13 kW).

Die Verglasungen der Verbindungsgänge bilden eine Pufferzone zwischen dem Hallen- und dem Aussenklima. In der Pufferzone wurde eine Belüftungsanlage eingebaut, die in verschiedene Abschnitte eingeteilt ist und über eine Zentrale versorgt wird. Zugleich können diese Zonen auf der SW-Fassade über Kippflügel, resp. Zuluftklappen im Boden belüftet werden.

27 kW PV-Anlage Kantonsschule Stadelhofen

1. Projektbeschreibung

Anlageparameter

		SW-Dach PV-Isoliergläser	SO-Dach PV-Isoliergläser	SW-Fassade PV-Laminat (Glas/Glas)
Ausrichtung		SW (41°)	SO (-49°)	SW (41°)
Neigung		5°	5°	30°
Fläche	m ²	107	36	184
Anzahl Module	Stk.	50	14	224
Modulleistung	W/Modul	204	252	56 St. à 76W / 168 St. à 51W
PV-Leistung	kW	10.2	3.5	12.9
Modulgrösse	cm x cm	102 x 210	102 x 254	40 x 206
Modulaufbau		8mm TVG / 2mm Giessharz inkl. Solarzellen / 8mm TVG / 12mm SZR (Krypton)/ 12mm VSG	8mm TVG / 2mm Giessharz inkl. Solarzellen / 8mm TVG / 12mm SZR (Krypton)/ 12mm VSG	6mm TVG / 2mm Giessharz inkl. Solarzellen / 6mm TVG
Gesamtfläche m²			327	
Gesamtleistung kW			26.6	
Ertragsprognose kWh/a			18'500	

Energiekennzahlen

Heizenergiebedarf	178 MJ/m ² /a
Elektrizitätsverbrauch	79 MJ/m ² /a
Warmwasser	25 MJ/m ² /a
Energiebezugsfläche	6557 m ²

2. Standort

Kantonsschule Stadelhofen, Promenadengasse 5, 8001 Zürich



27 kW PV-Anlage Kantonsschule Stadelhofen

3. Beschreibung

3.1 Dachanlage SO und SW

In das leicht geneigte Dach wurden grossflächige, kundenspezifische Fenster aus Isolierglas mit integrierten monokristallinen Solarzellen eingebaut. Durch die Solarzellen wird der darunterliegende Raum beschattet. Somit entfällt der sonst notwendige Einbau einer Sonnenschutzanlage. In der Süd- und Ostecke sowie im NO-Dach werden anstelle von PV-Modulen Sonnenschutzgläser eingesetzt. Die gesamte elektrische Verkabelung wird in die Pfosten/Riegelkonstruktion integriert. Die PV-Isoliergläser müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- k-Wert 1.3 W/m²/K
- Schalldämmung 35 dB

3.2 Brise Soleil (Fassadenanlage SW)

Die PV-Lamine an der SW-Fassade sind so angeordnet, dass die Fassade während den Sommermonaten grossflächig beschattet und eine hohe Erwärmung der Korridore durch starke Sonneneinstrahlung verhindert wird. In den Wintermonaten kann die Sonne zwischen den einzelnen Lamellenreihen direkt auf die Fassade scheinen und die Innenräume zusätzlich aufheizen. Da sich die PV-Module im Sommer bei der hochstehenden Mittagssonne gegenseitig beschatten, werden die Module teilweise mit Blindzellen ausgerüstet. Auch bei dieser Anlage verlaufen die Elektrokabel direkt in den Hohlprofilen der Lamellenbefestigung und sind somit von aussen nicht sichtbar.

4. Ertragsprognose

Es wird mit einer durchschnittlichen Jahresproduktion von rund 18'500 kWh gerechnet, rund 75% dieser Energie wird während den Sommermonaten produziert.

5. Wechselrichter und Netzeinspeisung

Mit mehreren Wechselrichtern wird der solare Gleichstrom in netzkonformen Wechselstrom umgewandelt und im Erdgeschoss des Gebäudes ins Netz der Elektrizitätswerke der Stadt Zürich eingespeist.

Pro Anlagenteil werden folgende Wechselrichter eingesetzt:

SW-Dach:	3 Convert 4000 à 3.8 kWac
SO-Dach:	2 Sunny Boy 1500 à 1.5 kWac
Brise Soleil:	6 Sunny Boy 2000 à 1.8 kWac

Durch diese Aufteilung in kleine, voneinander unabhängige Einheiten wird der Beschattungssituation Rechnung getragen.

6. Messeinrichtung

Das Bundesamt für Energie, BFE finanziert eine Messeinrichtung sowie eine 18 Monate dauernde Messkampagne für diese Anlage. Gemessen werden die AC-Leistungen aller Anlagenteile. An der SW-Dachanlage werden zusätzlich noch weitere Parameter wie DC-Strom und -Spannung, Zelltemperatur etc. erfasst. Mittels einer Anzeigetafel im Gebäude, welche Teil der Messeinrichtung ist und die aktuellen Messwerte der PV-Anlage visualisiert, sollen die Schüler auf die gebäudeintegrierte Anlage aufmerksam gemacht werden. Gleichzeitig soll so auch das Interesse an der Photovoltaik geweckt werden. Die gespeicherten Messdaten können sinnvoll im Unterricht verwendet werden.

27 kW PV-Anlage Kantonsschule Stadelhofen

7. Zeitplan

Vorprojekt	Sommer 1997
Planungsbeginn	Juni 1998
Submission PV-Module	Sept./Okt. 1998
Auftragsvergabe Solarmodule	Januar 1999
Modullieferung	7.4.99 und 20.4.99
Abschluss Modulmontage Dachanlage	20.4.99
Abschluss Modulmontage Fassadenanlage	9.6.99
Inbetriebnahme PV-Fassadenanlage	1.7.99
Inbetriebnahme PV-Dachanlage	29.7.99

8. Finanzierung

Die Bauherrschaft wird bei der Finanzierung der PV-Anlage mit Förderbeiträgen des Bundesamtes für Energie und des Stromsparfonds der Stadt Zürich unterstützt.

9. Beteiligte Firmen

Bauherrschaft:	Hochbauamt des Kantons Zürich Walcheter 8090 Zürich	
Projektleitung:	A. Kubli, HBA des Kantons Zürich	
Architekt:	F. Stemmle Witikonstr. 295 8053 Zürich	
Fachingenieur Photovoltaik:	TNC Consulting AG Seestr. 129 8810 Horgen	
Elektroplanung:	Elektroplanung H. Fankhauser AG Sihlstr. 61 8001 Zürich	
PV-Modullieferant:	Saint-Gobain Glass Solar Jülicherstr. 495 D-52070 Aachen	
Modulmontage:	Soder Metallbau-Technik AG Langgrütstr. 112 8047 Zürich	
Wechselrichterlieferant:	Tritec AG Gewerbestr. 24 4123 Allschwil	Holinger Solar AG Rheinstr. 17 4410 Liestal
Elektroinstallationen:	Ernst Burkhalter Ing. AG Hohlstr. 475 8048 Zürich	AZ Elektro AG 8005
Hardturmstr. 185		