

# Strom und Wärme vom Dach



## Sanierung Tagungs- zentrum Herzberg

### Besondere Merkmale

---

- Doppelfunktion der Sonnenkollektoren und Solarzellen als Dachbedeckung und zur Energiegewinnung
- Fotovoltaikanlage im Netzverbund
- Hohe Betriebssicherheit

### Objektdaten

---

- Baujahr 1936, Sanierung 1993
- Tagungszentrum mit 35 Zimmern und Massenlager
- Fotovoltaikanlage 45 m<sup>2</sup>
- Sonnenkollektoren 42 m<sup>2</sup>
- Sanierungskosten total: 2,9 Mio. Fr.,  
Solaranlagen: 190 000 Fr.

**Ausgangslage**

Seit 1936 ist der Herzberg, gelegen auf einer Jurahöhe zwischen Aarau und Frick, ein Ort der Begegnung. Menschen aus allen politischen, sozialen und konfessionellen Kreisen pflegen hier den Gedankenaustausch. Da bislang nur die nötigsten Reparaturen ausgeführt wurden, liess sich die Totalsanierung im Jahr 1991 nicht mehr aufschieben. Nebst der Verbesserung des Wohnkomforts musste das Gebäude auch wärmetechnisch saniert werden. Sowohl die Wärmeverteilung wie auch die Elektroinstallationen entsprachen nicht mehr dem heutigen Stand. Das zeigte sich auch in den Energiekosten, die rund ein Drittel der gesamten Betriebskosten ausmachten. Das Pflichtenheft für den Umbau schrieb eine umweltgerechte Lösung vor. Deshalb unterstreichen Sonnenkollektoren zur Warmwasseraufbereitung und eine Fotovoltaikanlage zur Stromproduktion die ökologische Gesinnung des Hauses. Eine Grundhaltung, die auch der angeschlossene Bio-Bauernhof manifestiert.

**Konzept**

**Gebäudehülle:** Sämtliche Fenster wurden mit Wärmeschutzverglasungen ausgeführt. Das Dach wurde neu gedeckt und mit 20 cm Steinwolle wärmegeämmt.

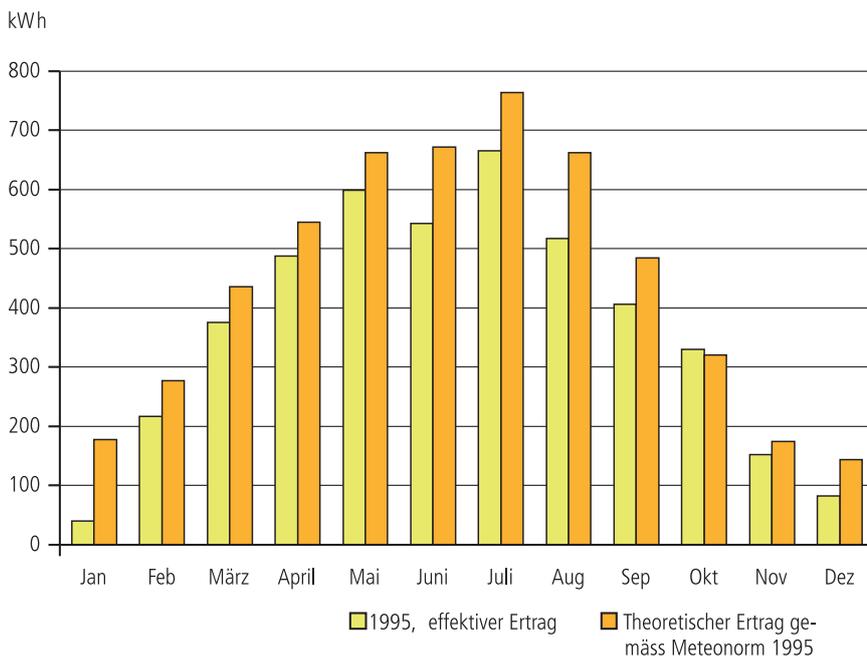
**Wärme- und Stromerzeugung:** Die Nutzung von Sonnenenergie ergänzt die konventionelle Energieproduktion. Kriterien für die Wahl der Sonnenkollektoren und der Fotovoltaikanlage waren Betriebssicherheit und hoher Bedienungskomfort. Nebst der Sonnenenergienutzung garantieren zwei weitere haustechnische Komponenten die vollständige Deckung des Energiebedarfs:

- Ölkessel zur Nachwärmung des Warmwassers und für die Heizung
- Elektroeinatz im Wassererwärmer zur Nachheizung im Sommer.

**Sonnenkollektoren:** Auf dem Dach wurden 42 m<sup>2</sup> Sonnenkollektoren in einem Band über die gesamte Dachlänge installiert. Die Kollektoren speisen zwei Speicher, wovon einer nachgeheizt wird und dadurch die saisonal bedingten Schwankungen ausgleicht.

**Fotovoltaik:** Die insgesamt 54 Solarmodule mit einer Fläche von je 0,84 m<sup>2</sup> bedecken eine Fläche von 45,4 m<sup>2</sup> und liegen direkt auf der Dachunterkonstruktion auf. Einzig zwischen den Lukarnen wurden herkömmliche Dachziegel verwendet. Der Jahresertrag wurde auf rund 5000 kWh veranschlagt, was etwa 6% des gesamten Stromverbrauchs auf dem Herzberg entspricht. Die Wechselrichter wurden auf die maximale Leistung der Solarzellen ausgelegt.

**Kanalisation:** Anstelle eines konventionellen Kanalisationsanschlusses mit neuen Leitungen werden alte Drainage- und Wasserleitungen genutzt, wobei die Feststoffe vorgängig in einem Pumpschacht durch eine Häckslerpumpe zerkleinert werden. Diese Lösung reduziert die Kosten um rund die Hälfte und wurde vom SIA 1994 mit einem Preis ausgezeichnet.



<b>Technische Daten</b>	
<b>Fotovoltaik</b>	
54 Module	
(monokristallin) à	0,84 m <sup>2</sup>
Gesamtfläche	45,4 m <sup>2</sup>
Installierte Leistung	5,94 kWp
<b>Sonnenkollektoren</b>	
28 Kollektoren à	1,5 m <sup>2</sup>
Gesamtfläche	42 m <sup>2</sup>
Spezifischer Jahres- Bruttowärmeertrag	450 kWh/m <sup>2</sup>

Jährliche Stromproduktion in kWh.



### Erfahrungen

**Fotovoltaik:** 1994 produzierten die Solarzellen 4365 kWh Strom. 1995 stieg die Produktion auf 4429 kWh, der Ertrag lag damit 17% unter der erwarteten Strommenge. Dies ist auf die grosse Erwärmung der dachintegrierten Module zurückzuführen.

Die Fotovoltaikanlage funktioniert praktisch wartungsfrei. Bis heute waren keine Schmutzablagerungen feststellbar, die zu Ertragseinbussen geführt hätten. Die Dachneigung ist so steil, dass der Schnee nicht auf den Fotovoltaikmodulen liegenbleibt, sondern abrutscht.

**Benutzer:** Dank der Sanierung ist die Behaglichkeit in allen Räumen sehr gut. Die Fotovoltaikanlage stösst auf grosses Interesse. «Schuld» daran ist die Produktionsanzeige, die in der Empfangshalle montiert und gut ersichtlich ist.

### Wirtschaftlichkeit

Die Investitionen für die Sanierung samt Vorbereitung und Umgebungsarbeiten betragen 2,9 Mio. Fr. Davon schlugen die Fotovoltaikanlage mit 124 000 Fr. und die Sonnenkollektoren inklusive Zusatzheizung mit 66 000 Fr. zu Buche. In die Finanzierung der Fotovoltaikanlage teilten sich die ADEV (Arbeitsgemeinschaft dezentrale Energieversorgung) und die Stadt Aarau mit je 50 000 Fr. Das Bundesamt für Energie BFE unterstützte die Anlage im Rahmen der Pilot- und Demonstrationsanlagen mit 24 000 Fr. Die ADEV tritt als Contractor auf. Das heisst, sie

übernimmt als eine der Besitzerinnen und als Betreiberin die Verantwortung für die Anlage und verkauft den Sonnenstrom an die Industriellen Betriebe Aarau. Die Kilowattstunde Sonnenstrom kostet 1.44 Fr. Die Anlage lässt sich denn auch kaum amortisieren. Doch bedeuten die Fotovoltaikmodule einen willkommenen Werbeeffect für das Bildungszentrum. **3**

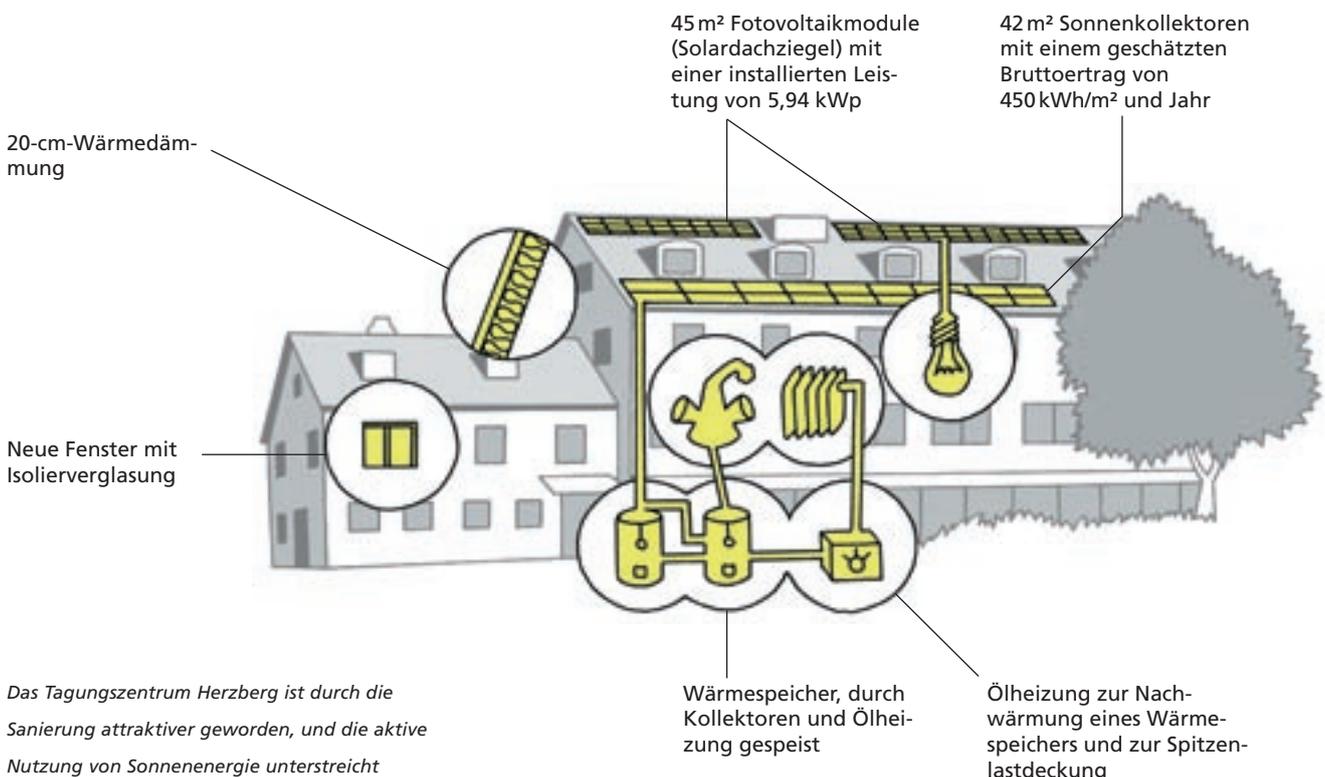
### Erfolgskontrolle

Die Solaranlagen sind äusserst betriebssicher und praktisch wartungsfrei. Einmal installiert, funktionieren sie problemlos und autonom.

Wegen der unterschiedlichen Belegung des Gästehauses ist ein quantitativer Vergleich vor und nach der Sanierung nur bedingt möglich. Zudem wurden bei der Renovation zusätzliche Nasszellen eingebaut.

1992 – also im letzten vollen Betriebsjahr vor der Sanierung – betrug der Heizölverbrauch über 34 000 Liter, was einer Energiekennzahl «Wärme» von 485 MJ/m<sup>2</sup>a entspricht. 1995 – trotz höherer Belegung – genügten noch rund 30 000 Liter. Die Reduktion betrug 12%, und die neue Energiekennzahl lautet 430 MJ/m<sup>2</sup>a. Die Einsparung ging je zur Hälfte auf das Konto der verbesserten Wärmedämmung und der Sonnenkollektoren.

Die Stromproduktion der Fotovoltaikanlage wird kontinuierlich gemessen und kann über eine Telefonverbindung abgerufen und ausgewertet werden.



Das Tagungszentrum Herzberg ist durch die Sanierung attraktiver geworden, und die aktive Nutzung von Sonnenenergie unterstreicht dessen ökologische Gesinnung.

## Relevanz

Das Tagungszentrum auf dem Herzberg ist durch die Renovation attraktiver geworden, dazu trägt auch die Solaranlage bei. Sie erfüllt eine Funktion als Sympathieträger und unterstreicht die Gesamtausrichtung des Hauses.

Die Anlage auf dem Herzberg ist ein Beispiel für die Doppelfunktion, die Solaranlagen übernehmen können: Kollektoren und Zellen, als Teil der Fassade oder der Dachbedeckung, dienen gleichzeitig als Konstruktionselemente und zur Energieproduktion.

**Fazit:** Das Energiekonzept auf dem Herzberg ist auf die heutigen Möglichkeiten der Solarenergie ausgerichtet. Der Energiebedarf eines Gasthauses dieser Grösse lässt sich nicht allein mit Sonnenenergie decken. Auf die aufwändigen technischen Zusatzinvestitionen für eine Inselanlage wurde deshalb von allem Anfang an verzichtet. Das Haus Herzberg wird von einer zuverlässigen und hinsichtlich Aufwand und Ertrag vernünftigen Kombination von fossilen und erneuerbaren Energien versorgt.

### Adressen

#### Bauherrschaft

Herzberg, Haus für Bildung und Begegnung  
Verena Wyss-Meili, 5025 Asp ob Aarau  
Tel. 062 878 16 46

#### Energiekonzept

Leimgruber, Fischer, Schaub, Ingenieurbüro usic  
Ehrendingerstrasse 10, 5408 Ennetbaden  
Tel. 056 203 32 32

#### Architekt

Hertig Noetzli Wagner Architekten  
Entfelderstrasse 1, 5001 Aarau

#### Solaranlagenbetreiber

ADEV Energiegenossenschaft  
Oristalstrasse 85, 4410 Liestal

#### Sonnenkollektoren

Ernst Schweizer AG, 8908 Hedingen  
Tel. 01 763 61 11

#### Planung + Bau Fotovoltaikanlage

W+S AG, 5032 Rohr

#### Literatur

Ladener, Heinz, «Solare Stromversorgung: Grundlagen, Planung, Anwendung». Staufen bei Freiburg: Ökobuch Verlag, 1995

### EnergieSchweiz

Bundesamt für Energie BFE, Worblentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen · Postadresse: CH-3003 Bern  
Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · office@bfe.admin.ch · www.energie-schweiz.ch