

Solargroßanlage Oederan

Betrachtungen nach dem ersten Betriebsjahr

von E. H. Langer

Ein sechseinhalbtausend Seelenstädtchen an der B 173 zwischen Chemnitz und Freiberg: Das ist Oederan. Neben der hier zu findenden Silbermannorgel zeichnet diesen Ort eigentlich nur noch eines aus, die im Rahmen einer notwendigen Heizungsmodernisierung errichtete solarthermische Anlage. Mit insgesamt 700 Quadratmeter Kollektorfläche ist sie immerhin derzeit nach Göttingen und Neckarsulm die drittgrößte Deutschlands

Fragt man danach, wieso ein solches Projekt ausgerechnet hier realisiert wurde, so finden sich gleich mehrere Gründe. Sie sind zum einen in der dringend notwendigen heizungstechnischen Sanierung und im Zwang zur verminderten Schadstoffemission zu suchen. Zum anderen wäre aber diese Anlage nie in diesem Ort gebaut worden, wäre da nicht Thomas Bernard, der für erneuerbare Energien aufgeschlossene Geschäftsführer der Stadtbau- und Wohnungsverwaltungsgesellschaft in Oederan. Er und andere Engagierte konnten die zuständigen Stellen in der Landesregierung des Freistaats Sachsen gerade für diesen Ort interessieren. Suchten diese Stellen doch nach einer zukunftsweisenden Lösung für Plattenbauten.

Im Rahmen eines Sanierungskonzepts wurden schließlich 1993 bis 1994 sieben von insgesamt 23 vierstöckigen Wohnblöcken, die gewöhnlich aus 32 Wohneinheiten bestanden, gedämmt, an ein Fernwärmenetz angeschlossen und mit Solar Kollektoren bestückt. Das Warmwasser wird nun zentral in den Wärmeübergabestationen der Gebäude bereitgestellt.

Die Planung der solartechnischen Anlagen erfolgte gemeinsam zwischen der Architektur- und Ingenieurgesellschaft Chemnitz AIC und dem Steinbeiszentrum Rationelle Energienutzung und Solartechnik in Biegingheim-Bissingen.

Das technische Konzept

Auf den Dächern der sieben nach Süden ausgerichteten Wohnblöcken wurden jeweils 16 SOLVIS F60-Kollektoren montiert. Dabei mußten die Kollektorfelder auf die vorhandene Dachkonstruktion mit Dachsparren von 75 cm Abstand aufgebracht werden. Zusätzlich zu den Dachsparren wurde eine Unterspannbahn aufgebracht. Das Kollektorfeld ist als Indachmontage ausgeführt und übernimmt nun selbst die Aufgabe einer Dachabdichtung. Zwölf Liter Wärme-trägerflüssigkeit durchströmen die

Kollektoren pro Stunde und Quadratmeter; das entspricht einer Low-Flow-Arbeitsweise. Die Solaranlage ist mit einem Pufferspeicher gekoppelt, von dem die Solarwärme bei Bedarf auf das Warmwassersystem übertragen wird. Das in jedem Wohnkomplex untergebrachte Speichervolumen wurde aus Hygiene- und Kostengründen aus 4.000 l Puffer-

und 2.000 l Warmwasserspeicher kombiniert. Erschwerend kam hinzu, daß der Pufferspeicher wegen der niedrigen Kellergeschoßhöhe von 2,25 m aus 6 x 750 Literbehältern aufgebaut werden mußte. Und auch das blieb beim Isolieren der Speicher wenig beachtet: Sie wurden nur als Gesamteinheit umhüllt und thermisch nicht einzeln gesichert. Ein technisches Detail mit erheblichen Auswirkungen beim zukünftigen Betrieb der Warmwasserversorgung.

Die Investitionskosten für die gesamte Warmwasseranlage belaufen sich auf ca. 700.000 DM oder 912 DM/m² Kollektorfläche. Dieser Wert, der erheblich unter den Kosten im

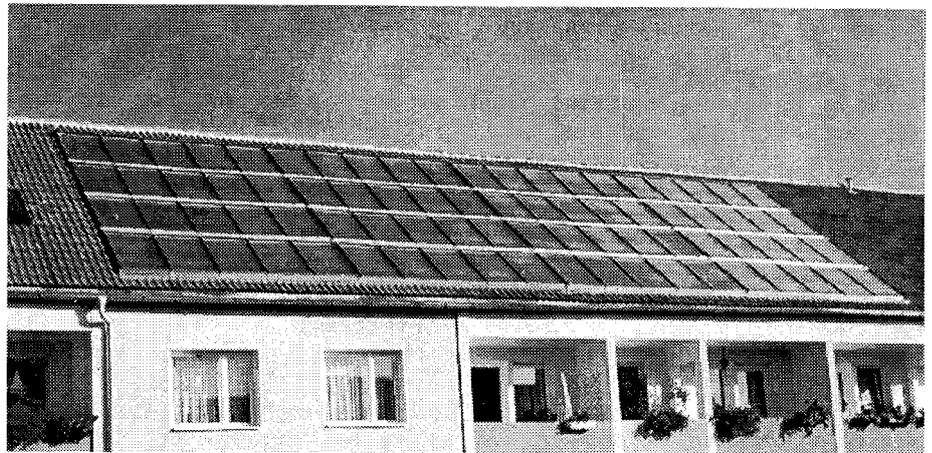


Abb. 1: Sieben Kollektorfelder mit jeweils 100 m² gehören zur Anlage (Foto: AIC)



Abb. 2: Ein Teil der solarthermischen Großanlage Oederan im Luftbild (Foto: Luftbildtechnik H. R. Pfeifer)

Ein- und Zweifamilienhausbereich liegt, zeigt die wirtschaftlichen Möglichkeiten der Solarenergie in der Wohnungswirtschaft, zumal ein Teil der Investition über die Modernisierungskosten auf die Miete umgelegt wurde.

Erfahrungswerte

Um wissenschaftlich gesicherte Erfahrungswerte zu gewinnen, wurde einer der sieben Wohnblöcke umfassend mit Meßtechnik ausgestattet. Die Untersuchungen werden langfristig vom *Institut für Thermodynamik und Technische Gebäudeausrüstung der TU Dresden* betreut.

Daß hohe solare Energieerträge mit dem richtigen Verhältnis von Auslegung und Verbrauch zusammenhängen, hat sich in Fachkreisen eigentlich herumgesprochen. Und doch kommt es dabei immer wieder zu Überraschungen, weil der Bedarf zwar so gewissenhaft wie möglich abgeschätzt, aber eben nur geschätzt wird.

Zusätzlich hängt die Effektivität einer Solaranlage neben der Bedarfshöhe auch noch vom Tagesgang ab, einem Faktor, der erheblich vom sozialen Bedingungsgefüge der Bewohnerschaft beeinflusst wird.

So ergaben sich im Bereich der solaren Großanlage Oederan in den Abendstunden Verbrauchsspitzen, die freitags am stärksten und samstags am geringsten ausgeprägt sind. In den Vormittagsstunden wurde dagegen nur ein mittlerer und in den späten Nachmittagsstunden ein geringer Verbrauch ermittelt. Insgesamt pegelte sich der Warmwasserbedarf der Bewohner mit 43 l pro Tag und Wohnung bei einem Drittel des vorgesehenen Wertes ein (133 l/d, WE). Bedingt durch den geringen Warmwasserverbrauch erreichte die Solaranlage an sonnenreichen Juli- und Augusttagen bereits am Vormittag die zulässige Temperatur des Pufferspeichers, so daß sie dann außer Betrieb ging und erst am späten Nachmittag wieder einschaltete. Dadurch wird die Nutzung der Sonnenenergie bei dieser Anlage deutlich eingeschränkt. Allerdings spielt bei diesen Vorgängen auch die geringe Durchflußmenge im Kollektor- und Pufferspeicherbeladekreislauf eine Rolle. Denn wie die Kontrolluntersuchungen ergabern, war zu einem solchen Zeitpunkt meistens nur das obere Drittel der Speicher bis zur Abschaltgrenze von 95°C erwärmt. Die unteren Schichten besaßen häufig nur eine Temperatur von 65 °C. Um die Speicher vollständig zu beladen, wäre eine höhere Durchflußmenge und damit eine bessere Durchmischung notwendig gewesen.

Betrachtet man die ermittelten Energiebilanzen, so ergibt sich für den Kontrollzeitraum eine Gesamteinstrahlung von 117,7 MWh, wovon 82,9 MWh genutzt werden konnten. Der Rest entfällt auf Zeiträume, in denen die Solaranlage entweder wegen zu hoher Speichertemperaturen abgeschaltet war oder wegen zu geringer Einstrahlungsintensitäten keinen Energiebeitrag liefern konnte. Von dieser tatsächlich genutzten Energie wurden 31,7 MWh mit einem mittleren Kollektorertrag an das Gesamtsystem weitergegeben. Verluste im Pufferspeicher von 8,7 MWh und im Vorspeicher von 3,4 MWh schmälerten die genutzte Solarwärme auf 19,6 MWh. Aber auch von dieser Energiemenge, die durch 32,4 MWh Fernwärme auf 52,0 MWh ergänzt, das Warmwassersystem versorgte, gehen noch einmal 26,7 MWh als Zirkulationsverluste verloren. Damit lagen die zirkulationsbedingten Verluste über dem zur Warmwasserbereitung insgesamt erforderlichen Wärmebedarf.

Trotzdem wird von den Anlagenbetreibern und den Untersuchern der TU Dresden eingeschätzt, daß die Großanlage in Oederan mehr Vorteile als Nachteile besitzt. Einige der zunächst festgestellten Mängel sind nachträglich optimierbar. Andere müssen einfach hingenommen werden. Gut arbeiten die Kollektoren und Wärmeübertrager. Ihrer Funktion ist der trotz hoher Temperaturen im Kollektor- und Pufferbereich achtbare Nutzungsgrad zuzuschreiben. Nicht befriedigend sind die Speicher in der gegenwärtigen Form infolge ihrer ungewöhnlich hohen Verluste.

Bei dieser Gelegenheit ist es sinnvoll, sich wieder an die Art und Weise der thermischen Speicherisolation zu erinnern, die nur in einem Außenmantel um die sechs Teilspeicher besteht. Dadurch kommt es im Inneren des Speicherblocks zur Luftzirkula-

tion. Zusammen mit Wärmebrücken führt sie zu Verlusten in Höhe von 25 % der eingespeicherten Energie.

Wesentlich verbesserungsfähig sind die Betriebsbedingungen für die Zirkulation. Hier werden von den Untersuchern zusätzliche Zirkulationsrücklaufleitungen zu den Vorspeichern vorgeschlagen, die aber nur dann in Funktion treten sollen, wenn die Vorspeicher heißer als die Bereitschaftsspeicher sind.

Die Untersucher sehen weitere Optimierungsmöglichkeiten im Bereich des Speicherbeladeregimes, damit die Pufferspeicher vollständig beladen werden können. Und selbstverständlich muß die thermische Isolation der Pufferspeicherbatterie verbessert werden.

Für die bestehende Anlage könnten sich außerdem deutliche Verbesserungen ergeben, wenn weitere Nachbarblöcke als Verbraucher in die Großanlage eingebunden würden. Das ist zwar technisch problemlos machbar, aber wegen unterschiedlicher Eigentumsverhältnisse nicht ganz einfach zu verwirklichen.

Schlußfolgerungen aus dem Modellprojekt

Ganz wichtig für weitere Großanlagen ist es, den tatsächlichen Warmwasserbedarf im jeweiligen Versorgungsbereich *genau* zu ermitteln. Bedarfsermittlungen kosten zwar immer eine ganze Menge Geld; aber eingesparte Investitionskosten und die Wirtschaftlichkeit der Anlage entschädigen für den Mehraufwand.

Als Konsequenz aus dem Modellprojekt empfehlen die Untersucher, bei der Auslegung weiterer solarer Großanlagen pro Wohnung nur noch 1 bis 2 m² Kollektorfläche und 50 bis 100 l Speichervolumen einzuplanen.

Für den Speicherbeladevorgang wird vorgeschlagen, Schichtbeladerohre und einen strahlungsabhängigen Volumenstrom zu verwenden, was über PV-Steuerung möglich ist.

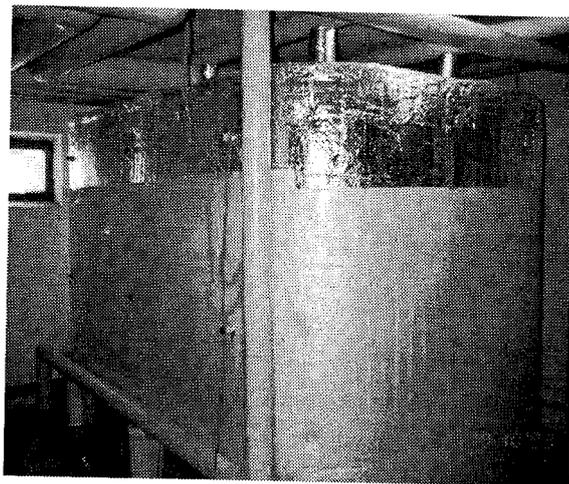


Abb. 3: Einer der problematischen Speicherblocks

Literatur

- /1/ A. Gassel, Messtechnische Überwachung großer solarer Warmwasserbereitungsanlagen; Erneuerbare Energien im Umweltschutz, 1 - 10, Tagungsband; Tagung vom 11.-13. Sept. 1995 am Politechnika Szczecinska, Lehrstuhl Wärmetechnik und Geotechnik, Stettin
- /2/ Solvis Energiesysteme GmbH, „Aufschwung Ost“; Die Sonne liefert die Energie: Solarwärme für die Warmwassererwärmung; Instandhaltungsjournal & Gebäudemanagement 4.Jg., 2/1994, 29-31