

Weltweit größte thermische Solaranlage auf süddänischer Insel

Aufbruch in neue Dimensionen



Foto: Marstal Fjernvarme

Im November 1996 wurde auf der Insel Ærø in Süddänemark die weltweit größte thermische Solaranlage mit einer Kollektorfläche von über 8.000 m² in Betrieb genommen. Die Solaranlage ist an das Fernwärmenetz der Stadt Marstal angeschlossen. Ein 2.100 m³ großer Wärmespeicher dient als Puffer. Finanziert wurde das Projekt u.a. durch das dänische Energieministerium.

Betreiber der Anlage in Marstal ist die *Marstal Fjernvarme*, der lokale Fernwärmeerzeuger. Dieser hat 1994 erste Erfahrungen mit der thermischen Solartechnik anhand einer 75 m² großen Kollektoranlage für eine Schwimmhalle in Marstal machen können. Die Ergebnisse aus diesem Projekt waren laut *Marstal Fjernvarme* so vielversprechend, daß man sich gemeinsam mit den Planungsbüros *PlanEnergi* und *Rambøll* an die Projektierung der 8.064 m²-Anlage wagte. Die neue Solaranlage soll 13 % der jährlichen Wärmeproduktion decken. In den drei Sommermonaten sogar 100 %.

Nach Auskunft des Kollektorherstellers *AR-CON SOLVARME A/S*, der die Großkollektoren *SCAN-CON HT* für die Anlage lieferte, basiert die Konzeption der Solaranlage auf Erfahrungen mit zahlreichen anderen solaren Großanlagen, die in den Jahren 1989 bis 1996 in Dänemark realisiert wurden. Weitere Großprojekte mit Kollektoren des dänischen Herstellers wurden in Schweden, Finnland und Deutschland verwirklicht – insgesamt eine Kollektorfläche von 27.000 m² (siehe Tab. 1).

In das Projekt waren auch Anlagenbetreiber anderer großer dänischer Kollektoranlagen in Ry, Saltum, Højslev Skole und Andervænge mit eingebunden. In einer sogenannten „Erfahrungsgruppe“ wurden Daten bestehender Anlagen ausgetauscht und diskutiert. Der Erfahrungsaustausch innerhalb der Gruppe führte schließlich auch zu einer Verbesserung der bestehenden Anlagen.

Variabler Durchfluß

Das Besondere an der Anlage in Marstal ist der variable Durchfluß der Wärmeträ-

Standort, Baujahr	Kollektorfläche
Ingelstad, S, 1986	1.000 m ²
Saltum Fjernvarme, DK, 1988	1.000 m ²
Falkenberg, S, 1989	5.500 m ²
Bornholms Folkehøjsk., DK, 1989	413 m ²
Ry Fjernvarme, DK, 1990	3.025 m ²
Herlev, DK, 1990	1.000 m ²
Nykvarn, S, 1990	3.500 m ²
Tisvildeleje, Sct Helene, DK, 1991	225 m ²
Orivesi, SF, 1992	100 m ²
Brundtlandkollegiet, DK, 1993	50 m ²
Højslev Skole, DK, 1994	375 m ²
Ottunsgaard bofællessk., DK, 1994	562 m ²
Marstal Idrætscenter, DK, 1994	75 m ²
Frødalen, DK, 1995	262 m ²
Friedrichshafen, D, 1996	2.013 m ²
Marstal Fjernvarme, DK, 1996	8.064 m ²

Tab. 1: Solare Großanlagen mit Kollektoren der Firma *AR-CON SOLVARME A/S*

gerflüssigkeit im Solarkreis. Damit will man den Stromverbrauch für die Pumpen reduzieren. Bis zu 60 % oder 65.000 kWh weniger Pumpenstrom jährlich hat man sich während der Projektierungsphase errechnet.

Laufend gemessen werden deshalb Sonneneinstrahlung, Außentemperatur sowie Vor- und Rücklauftemperatur im Solarkreis. Anhand dieser Daten und der Kollektorkennlinie wird der optimale Durchfluß berechnet, um eine den Anforderungen des Leitungsnetzes entsprechende Temperaturerhöhung in den Kollektoren zu erzielen.

Billige Sonnenwärme

Die Ausgaben für die Solaranlage – bestehend aus 640 Sonnenkollektoren, Regeltechnik, Leitungsnetz und einem neuen Betriebsgebäude – beliefen sich auf etwa 5,3 Mio. DM (ohne MWSt.). Mit 1,31 Mio. DM förderte das dänische Energieministerium das Projekt. Laut Betreiber ist der spezifische Wärmepreis der Anlage mit 7 Pf/kWh vergleichbar zu den Wärmeerzeugungspreisen von Öl oder Naturgas.

Für die Sommermonate erhofft man sich eine vollständige Deckung des städtischen Wärmebedarfs durch die Solaranlage. Denn dann will man die konventionelle Anlage für diesen Zeitraum völlig abschalten, um Reparaturen und Wartungen an ihr durchführen zu können.

Technische Daten der solaren Großanlage auf der Insel Ærø:

Gesamte Kollektorfläche:	8.064 m ²
Anzahl Kollektoren:	640
Kollektorfläche (einzeln):	12,6 m ²
Neigungswinkel der Kollektoren:	40°
Ausrichtung der Kollektoren:	Süden
Jährliche Energieproduktion:	3.250 MWh
Solare Deckungsrate:	13 %
Vor-/Rücklauftemperatur im Leitungsnetz im Sommer:	72 °C/44 °C
im Winter:	72 °C/32 °C
Langzeitwärmespeicher:	2.100 m ³
Tankhöhe:	16 m

Schadstoffeinsparung

CO ₂ :	933,394 kg/Jahr
Schwefel:	1,123 kg/Jahr
NO _x :	1,163 kg/Jahr
Staubpartikel:	2,5 kg/Jahr

Investitionskosten

Gesamtkosten (ohne MWSt.):	5,3 Mio. DM
Zuschuß durch das dänische Energieministerium:	1,31 Mio. DM
Wärmepreis:	etwa 7 Pf/kWh