

Solarwärme im großen Stil



Die Großmeister der Solarthermie kommen aus Dänemark. Das Unternehmen Arcon fertigt und installiert seit mehr als 20 Jahren solarthermische Anlagen der Megawattklasse. Und das seit einigen Jahren auch ganz ohne staatliche Förderung.

Einfacher Aufbau: Beim Kollektorfeld in Ulsted sind jeweils 12 Kollektoren in Reihe geschaltet. Die Reihen sind mit einer aus optischen Gründen unterirdisch verlegten Hauptsammelleitung verbunden. Auf eine Tichelmannverschaltung kann man verzichten, weil die Querschnitte der Sammler sehr viel größer sind als die der Absorberrohre und daher im Sammler verglichen zum Absorberrohr nur ein geringfügiger Druckverlust auftritt.

Fotos (4): Jens-Peter Meyer

Rekordverdächtig: Eine der größten Solarwärmeeinrichtungen der Welt mit 18.300 m² Kollektorfläche steht in Dänemark. Mit 12,8 MW Nennleistung wahrlich eine Anlage der Megawattklasse. Die Kollektoren speisen in das Nahwärmenetz der Stadt Marstal auf der Insel Ærø ein. Schon 1996 installierte das Unternehmen Arcon Solvarme A/S aus Skørping hier rund 8.000 m² seiner Großflächenkollektoren. Im Jahr 2002 erweiterte der Betreiber die Marstal Fjernvarme A.m.b.a. das Feld um einen Saisonspeicher und weitere 10.000 m², die wiederum hauptsächlich von Arcon stammten.

Solarwärme ist wirtschaftlich

Bis dahin hatte Arcon bereits ein Reihe von großen solaren Nahwärmeprojekten in Dänemark und Schweden umgesetzt (siehe Tabelle, Seite 90). Doch 2002 war Schluss, denn die dänische Regierung stoppte damals die Förderung der erneuerbaren Energien. Aber seit 2006 geht es dank der sprunghaft steigenden Öl- und Gaspreise wieder voran. Im norddänischen Ulsted entstand ein 5.000 m² großes Kollektorfeld. Das Dorf mit einigen hundert Einwohnern wird von einer Heizzentrale versorgt, in der ein Pelletskessel mit 2,5 MW und zwei Ölkessel (1 und 1,8 MW) installiert sind. Dazu kommt das Kollektorfeld mit einer Nennleistung von 3,5 MW. Die Solarwärme deckt die Grundlast im Sommer. Erst wenn sie nicht ausreicht, wird der Pelletskessel zugeschaltet. Der zwei-

te Ölkessel dient nur dazu, die Spitzenlast bei extremer Kälte aufzubringen.

Die Kollektoren speisen die Sonnenwärme direkt über einen Wärmetauscher in den Vorlauf des Wärmenetzes ein, das mit einer Vorlauftemperatur von 90 °C und einer Rücklauftemperatur von 70 °C ausgelegt ist. »Die konstant hohe Temperatur erzielen wir mit der Drehzahlregelung der Solarpumpe«, sagt René Rubak, Techniker bei Arcon. Auch an einem bewölkten Augusttag, bei einer Einstrahlung von 340 W/m² sind so 90 °C erreichbar. Allerdings reicht die Wärmemenge nicht aus und der Pelletskessel muss zuheizen. Wenn die Sonne aber so richtig knallt und die Kollektoren so viel Wärme produzieren, dass die Siedlung sie nicht abnehmen kann, speisen sie den Überschuss in einen 1.000-m³-Speicher. Der Speicher ist ein offenes System. Zum Schutz vor Korrosion wird er unter eine Stickstoffatmosphäre gesetzt. Er sollte ursprünglich noch etwas größer sein, doch hatten Anwohner wegen der Sichtbehinderung erreicht, dass Arcon die Höhe reduzieren musste.

Reicht die Sonneneinstrahlung im Winter nicht aus, um 90 °C zu erreichen, wird die Solarwärme als Rücklaufanhebung eingesetzt. Über das Jahr gesehen deckt die Sonnenwärme so rund 20 % des Wärmebedarfs von Ulsted ab. Durch die Einsparung an Holzpellets amortisiert sich die Anlage laut Rubak in sieben Jahren. »Würden wir Öl oder Gas ersetzen, dann ist die Amortisationszeit noch viel kürzer.« Arcon rechnet mit einem Wär-



Carsten Bojesen, technischer Leiter bei Arcon, erläutert das Kollektorfeld in Ulsted. An der Kaschierung der Kollektorverrohrung sieht man die Spuren, die Vögel beim Picken hinterlassen haben.

Hocheffiziente Solaranlagen für Wärme & Warmwasser



- ▶ Komplettsysteme aus eigener Produktion
- ▶ Made in Germany
- ▶ Attraktives SHK - Partnerprogramm

Sonne. Tag und Nacht.
www.consolar.com



Philippine Sonnenkollektoren SUNPUR®

Vakuurröhrenkollektor OEM 10/2 Made in Germany

Glas-Metall-Verbindung, widerstandsfähiges PU-Hartintegral, leichte Montage, geringes Gewicht, Röhren: 2000 mm, 1500 mm, 800 mm.



www.philippine.de

Immer auf der Sonnenseite



SOLARLUFT™

SOLARSTROM™



GRAMMER Solar GmbH
Oskar-von-Miller-Straße 8
D - 92224 Amberg
Telefon 09621/30857-0
Telefax 09621/30857-10
info@grammer-solar.de

www.webfriends.de

grammer-solar.de



Die Kollektoren passen nur senkrecht in die omega-förmige Halterung. Nach dem Kippen sind die fest fixiert. Eine Verschraubung ist nicht nötig.

megestehungspreis seiner großen Solarfelder von nur 1,1 Ct. Das gilt für die Kollektoren und die Verrohrung bis zum Wärmetauscher, also für Nahwärmenetze, die bereits über einen Pufferspeicher verfügen. Die Rechnung basiert auf der Annahme einer Lebensdauer der Kollektoren von 25 Jahren, einer jährlichen Energiekostensteigerung von 6 % und einer Verzinsung der Investitionskosten von 5 %.

Derart günstige Kosten – eine m² Kollektorfläche kostet unter günstigen Bedingungen mit Montage zwischen 200 € und 300 € – erreicht Arcon nicht zuletzt durch sein einfaches Montagesystem. Wenn die Rohre verlegt sind, geht es ganz schnell. Pro Kollektor werden zwei Betonsockel verlegt. Ein Kran setzt die Kollektoren senkrecht in die vorbereiteten Halterungen. Dann werden sie nach hinten gekippt und an der Rückseite mit einer Strebe fixiert. Fertig. Diese Bodenmontage ist die kostengünstigste Variante, bei der Arcon einen Preis von bis zu 200 €/m² erreicht.

Die Kollektoren verfügen über einen stabilen Rahmen und sind selbsttragend. Nur bei großen Windlasten, setzt Arcon mit vier Sockeln die doppelte Anzahl ein. Etwa in Grönland, wo mit Windstärken bis zu 270 km/h zu rechnen ist und wo zurzeit ein Anlage in Planung ist. Auch im frostigen Norden soll sich die Sonnenwärme lohnen.

Eine weitere Besonderheit der Arcon-Kollektoren ist die Polytetrafluorethylenfolie, die zwischen Absorber und anti-reflexbeschichteter Glasabdeckung die Konvektion reduziert und damit die Wärmeverluste an der Vorderseite verringert. So erreicht man auch bei hohen Temperaturdifferenzen von 80 °C über der Umgebungstemperatur noch einen hohen Wirkungsgrad von mehr als 50 %. Die erste Anlage mit Folienkollektoren entstand 1988 in Saltum. »Die Anlage läuft bis heute. Es hat nie Probleme mit der Folie gegeben«, sagt Carsten Bojesen, der technische Leiter von Arcon. Denn es ist wichtig, dass die Folie über die lange Lebensdauer des Kollektors immer gut gespannt bleibt und nicht mit dem Absorber oder der Glasabdeckung in Berührung kommt. Zurzeit arbeitet man mit dem ZAE Bayern an der Optimierung der Folie, um Kosten einzusparen.

Von der Garagenfirma zum Weltunternehmen

Arcon gehört zu den ältesten Solarwärmefirmen überhaupt. Svend und Kirsten Andersen gründeten das Unternehmen 1973 – wie viele andere in der Solarbranche auch – zu Hause in der eigenen Garage. Sie entwickelten ihr Unternehmen aus der dänischen Provinz zu der Spezialfirma für große Solaranlagen mit Projekten weltweit. 35 Jahre Arbeit für die Solarenergie waren dann aber genug. Vor gut einem Jahr verkauften die beiden Arcon an die dänische VKR Gruppe. Unter dem Dach der Solarcap, dem Solarthermiezweig der Gruppe, zu der auch die österreichischen Firmen Greenonec und Sonnenkraft, sowie Pro Solar und das amerikanische Unternehmen Heliodyne gehören, will man Arcon jetzt kräftig ausbauen. Die Leitung der Firma hat Jes Donborg übernommen, der früher in der Geschäftsführung von

Solarwärme der Megawattklasse

Projekt	Anwendung	Land	Nennleistung Kollektorfeld [MW]	Kollektorfläche [m ²]	Kollektorielieferanten	Speichergröße [m ³]
Marstal	Nahwärme	Dänemark	12,8	18.300	Arcon, GJ Teknik ⁴	2.100 / 10.000 ²
Kungälv	Nahwärme	Schweden	7,0	10.000	Arcon	1.000
Brædstrup	Nahwärme mit KWK	Dänemark	5,6	8.000	Arcon	2.000
Nykvam	k.A.	Schweden	5,3	7.500	Arcon	k.A.
Graz	Fernwärme mit KWK	Österreich	3,9	5.600	Solid, Sonnenkraft	–
Falkenberg	Nahwärme	Schweden	3,9	5.500	Arcon	1.100
Neckarsulm	Nahwärme	Deutschland	3,8	5.470	Wagner, Aquasol, Paradigma, Arcon, Sonnenkraft, SET	63.300 ² (20.000 ³)
Crailsheim	Nahwärme	Deutschland	3,8	5.470 (8.500 ¹)	Wagner, Aquasol, Solid, Schüco	37.500 ² (10.000 ³)
Ulsted	Nahwärme	Dänemark	3,5	5.000	Arcon	1.000
Ærøskøbing	Nahwärme	Dänemark	3,4	4.900	Arcon	1.400

¹ geplant; ² Saisonspeicher; ³ Wasseräquivalent; ⁴ rund 900 m² von GJ Teknik und auch einige Dachkollektoren von Wagner, Vakuumröhren von Thermosol und Parabolrinnenkollektoren von IST

Von den zehn größten europäischen Solarwärmeanlagen hat Arcon sechs realisiert und war bei zwei weiteren maßgeblich beteiligt.

Quelle: Arcon/eigene Recherchen



Mit ruhiger Hand: Bislang erledigen Menschen alle Produktionsschritte wie hier das Verlöten der Absorber mit dem Sammler.

General Solar Systems, Sonnenkraft und Pro Solar tätig war.

Bislang fertigt Arcon weitestgehend in Handarbeit. Das soll sich in Kürze ändern. Die erste Schweißmaschine für die Rahmenfertigung soll in diesen Wochen in Betrieb gehen. Auch die bisher aus Schweden zugelieferten Suntrip-Finnenabsorber aus Aluminium will man zukünftig im eigenen Haus mit dem Kupferrohr verpressen. Aktuell liegt die Produktionskapazität bei 50.000 m² Kollektorfläche pro Jahr. Im kommenden Jahr soll sie 100.000, mittelfristig sogar noch mehr umfassen: »Unser Ziel sind 400.000 m²«, so Bojesen. Damit würde Arcon zu den weltweit größten Kollektorherstellern gehören. Arcon wird sich vollständig auf die Großflächenkollektoren konzentrieren und die Fertigung von kleinen Kollektoren einstellen.

Partnerschaft mit Sonnenkraft

Auch in Deutschland hat Arcon Solvarme schon einige Projekte und auch Megawattanlagen wie in Friedrichshafen oder Neckarsulm umgesetzt. Die Zugehörigkeit zur VKR-Gruppe stärkt nun den Vertrieb hierzulande. »Sonnenkraft tritt für Arcon als Vertriebspartner auf«, berichtet Ralf Winnemöller, Leiter des Objektgeschäftes bei der Sonnenkraft Deutschland GmbH aus Regensburg und Exportmanager Deutschland für Arcon. Erste, an dänischen Maßstäben gemessen allerdings noch kleinere Anlagen, sind bereits entstanden.

Kontakt:

Arcon c/o Sonnenkraft GmbH,
Clermont-Ferrand-Allee 34, 93049 Regensburg,
Tel. 09 41/46 46 30,
ralf.winnemöller@sonnenkraft.com,
rw@arcon.dk

In Dänemark hat Arcon schon die nächsten Projekte in der Pipeline. In Strandby ist zum Beispiel eine 8.000 m²-Anlage im Bau. Und so sind die Aussichten rosig. Denn unser nördlicher Nachbar hat früh auf die Nahwärme gesetzt. Schon seit Jahrzehnten entstehen überall im Land Heizwerke mit Nahwärmenetzen, die in der Regel den Bewohnern selbst gehören. Nach Angaben des Danish Board of District Heating sind rund 60 % aller Dänen an Nah- oder Fernwärmenetze angeschlossen. Zum Vergleich: In Deutschland sind laut der Arbeitsgemeinschaft für Wärme und Heizkraftwirtschaft nur 14 % der Bürger an Nah- oder Fernwärmenetze angeschlossen. Die meisten dänischen Anlagen produzieren nur Wärme. 460 Heizwerke gibt es heute, 10 davon mit solarer Unterstützung. Anlagen mit Kraftwärmekopplung wie in Brædstrup sind eher die Ausnahme (zu Brædstrup und der Kombination Solarwärme mit Kraftwärmekopplung siehe auch Seite 92).

Viele Nahwärmebetreiber in Dänemark suchen angesichts der Preisexplosion bei Öl und Gas nach Alternativen und wollen Solaranlagen installieren. Für das nächste Jahr rechnet man damit, dass Großprojekte mit 100.000 m² Kollektorfläche entstehen.

Auch in Skørping, der Heimat von Arcon, ist kürzlich ein neues Holzheizwerk in Betrieb gegangen. Am Ausbau des Nahwärmenetzes wird in den Straßen des Ortes noch kräftig gearbeitet. Noch gibt es keine Solaranlage. Aber: »Ich bin sicher, dass der Betreiber schon bald ein Kollektorfeld installieren wird«, so Bojesen. Denn Solarwärme im großen Stil rechnet sich schon heute.

Jens-Peter Meyer

Weitere Informationen:
www.arcon.dk



Ritter Solar

- **Spezialist und deutscher Marktführer in der Produktion von Röhrenkollektoren**
- **Industriell hergestellte Spitzenprodukte**
- **Qualitativ hochwertig und leistungsstark**
- **Vertrieb ausschließlich an OEM-Partner**



Zertifikate:
EN 12975, RAL UZ 73
Solar Keymark
ISO 9001

Ritter Solar GmbH & Co. KG
Kuchenäcker 1
72135 Dettenhausen
Deutschland
Fon: +49 (0)7157 53 59-0
Fax: +49 (0)7157 53 59-20
info@rittersolar.de

www.rittersolar.de