

# SONNENFELDER IM NORDEN

MIT RIESIGEN KOLLEKTORFELDERN WAPPEN SICH DÄNISCHE FERNWÄRMEGENOSSENSCHAFTEN GEGEN STEIGENDE GASPRISE



Bild 1: Sonnenfelder wie diese im Ort Braedstrup sind in Dänemark ein häufiger Anblick. Auch diese Kollektoren liefern Energie für das örtliche Fernwärmenetz.

Vierzig Kubikmeter Wasser fließen stündlich in das mit einer Folie ausgekleidete Becken – Tag für Tag, Woche für Woche. Es braucht seine Zeit, einen saisonalen Wärmespeicher mit Wasser zu füllen. Ende August soll endlich der gewünschte Füllstand erreicht sein.

Der Saisonwärmespeicher ist ein wesentlicher Bestandteil der Solarthermieanlage, die diesen Herbst im dänischen Dronninglund, etwa 30 km nordöstlich von Aalborg, entstehen soll. Mit einer Kollektorfläche von mindestens 35.000 m<sup>2</sup> – für zusätzliche 2.300 m<sup>2</sup> steht noch die Genehmigung aus – wird sie für einige Zeit die größte des Landes sein. Doch so ein Rang ist bei den Dänen meist von kurzer Dauer. Im Ort Gogumkoster soll ein Kollektorfeld mit 36.000 m<sup>2</sup> entstehen, in Vojens gar eines mit 54.000 m<sup>2</sup>.

Die riesigen Kollektorfelder, meist auf Weiden am Ortsrand errichtet, sind für etliche dänische Fernwärmebetreiber zum festen Bestandteil ihrer Anlagentechnik geworden. Im Jahr 1988 entstand in Saltholm im Norden Jütlands die erste dieser Großanlagen. Mit ihren gut 1.000 m<sup>2</sup> Kollektoren wirkt sie im Vergleich zu den Megawattfeldern heute regelrecht winzig. Mittlerweile finden sich auf der Karte (siehe Bild 3), die das Ingenieur-

unternehmen PlanEnergi zuletzt im Juni aktualisiert hat, etwa 40 bestehende Solarwärmefelder, mehr als 20 weitere sollen noch in diesem Jahr hinzukommen.

## Sonnenwärme schützt vor steigenden Energiekosten

Die Solaranlagen sind nicht nur schmuckes Ökobeiwerk, sondern steuern einen wesentlichen Anteil zur Wärmeversorgung der Orte bei.

In Dronninglund soll die Solaranlage eine jährliche Ernte von 15.000 Megawattstunden einbringen und so 40 % der Energie für das lokale Wärmenetz mit seinen 1.350 Kunden liefern. Langfristig will die Fernwärmegenossenschaft Dronninglund Fjernvarme sogar ihre gesamte Wärme aus erneuerbaren Quellen beziehen, um den Wärmepreis stabil zu halten, doch detaillierte Pläne hierfür gibt es noch nicht. Momentan bezieht das Wärmenetz seine Energie aus vier Blockheizkraftwerken (zusammen 7 MW<sub>el</sub> und 12 MW<sub>th</sub>) und zwei Bioöl-Kesseln (15,1 MW<sub>th</sub> zusammen).

Vor allem bei genossenschaftlich organisierten Netzbetreibern sind die Solaranlagen beliebt, um sich gegen steigende Energiekosten zu schützen. Die Solarwärme an sich ist billig zu haben

– dank der großen Anlagen und der einfachen Technik. Wärmeerzeugungspreise um vier Cent pro Kilowattstunde (ohne Speicher) sind in Dänemark normal.

Die 2.800 Kollektoren für Dronninglund werden vom dänischen Unternehmen Arcon Solar geliefert und montiert, eine Tochterfirma der dänischen Gruppe Solarcap, die auf große schlüsselfertige Solarthermieanlagen spezialisiert ist. Auch die Kollektoren sind speziell für diese Art von Solaranlagen entwickelt worden: Sie haben eine Absorberfläche von 12,5 m<sup>2</sup>. Der Kollektor besitzt einen einzelnen Harfenabsorber, der aus 18 Finnen besteht. Eine transparente Kunststoffolie unter der Glasabdeckung reduziert Verluste durch Konvektion.

In Dronninglund soll das Kollektorfeld etwa 155 Euro/m<sup>2</sup> kosten, einschließlich der Verrohrung und Fundamente, heißt es von PlanEnergi, die für die Planung und Umsetzung des Projektes zuständig sind.

Auch der Speicher in Dronninglund ist sehr einfach aufgebaut. Im Grunde handelt es sich um eine Grube im Boden, die mit einer Kunststoffolie ausgekleidet ist. Isoliert ist er nur von oben. Der Erdgruben-Speicher kostet gerade einmal 35 Euro/m<sup>3</sup>, einschließlich der Ein- und Auslaufrohre. Die Investition in das gesamte Projekt wird bei etwa 14,5 Mio. Euro liegen.

Das Dänische Energietechnologie Entwicklungs- und Demonstrationsprogramm (EUDP) noch einen Zuschuss von 2,1 Millionen Euro.

Insgesamt kommen so für die Solaranlage inklusive Speicher ohne Förderung 58 Euro pro Megawattstunde an Wärmeerzeugungskosten zusammen, mit Einbeziehen der Förderung sind es 50 Euro pro Megawattstunde.

## Dänemarks Dreamteam: BHKW und Sonne

In Deutschlands Fernwärmenetzen ist Solarwärme nicht immer gern gesehen. Denn oft nutzen die Netze Abwärme aus großen Kraftwerken oder der Industrie.

Die steht Sommers wie Winters zur Verfügung, und im Sommer geht obendrein der Wärmebedarf der Verbraucher zurück. Sind Blockheizkraftwerke im Einsatz, sind diese in Deutschland dann besonders wirtschaftlich, wenn sie auf lange Laufzeiten kommen, denn der Strom wird zu einem Durchschnittspreis („üblicher Preis“ an der Börse im jeweiligen Quartal) vom Netzbetreiber abgenommen und obendrein mit einem Bonus vergütet. Ob in Kombination mit Abwärme oder einem Blockheizkraftwerk: Eine Solarthermieanlage ist im Sommer vielen Betreibern eher im Weg als von wirtschaftlichem Nutzen.

In Dänemark passen Blockheizkraftwerke und Sonnenkollektoren dagegen gut zusammen – auch wirtschaftlich. Das hat mehrere Gründe: hohe Steuern auf Erdgas, Marktpreise für den Strom aus dem Blockheizkraftwerk und ein hoher Anteil an Windenergie. Das heißt: Wenn die Dänen gerade viel Strom benötigen, aber die vielen Windräder sich nicht schnell genug drehen, müssen die Blockheizkraftwerke anspringen. Dann lohnt es sich für die BHKW-Betreiber trotz hoher Erdgaspreise und der hohen Steuern, Strom zu produzieren, denn dann erzielen sie am Nordpool-Markt gute Preise. In den Mittagsstunden sind es oft über tausend Dänische Kronen (133 Euro) pro Megawattstunde. Nachts und am Wochenende erhalten sie allerdings nur etwa die Hälfte und die Stromproduktion rechnet sich nicht mehr. Dass der Strompreis zu niedrig für den rentablen Betrieb des BHKW ist, kommt immer öfter vor, denn

der Anteil der Windenergie wächst. Im Jahr 2011 stammten 28 % des im Land verbrauchten Stroms aus Windparks, 2020 sollen es 50 % sein. Schon heute ist es keine Ausnahme, dass die Windräder drei mal so viel Strom produzieren, wie die Dänen brauchen. Im Sommer ist der Strompreis besonders niedrig. Dann lohnt sich der Betrieb des Blockheizkraftwerkes kaum noch. Deshalb sind Sonnenkollektoren so beliebt bei dänischen Wärmenetzbetreibern, denn sie füllen die sommerliche Wärmelücke, die durch den BHKW-Stillstand entsteht.

Und weil Dänemark nicht nur ein Land der Windräder, sondern auch der Blockheizkraftwerke und der Fernwärmenetze ist, lassen diese Bedingungen die Sonnenkollektoren nur so aus den Wiesen sprießen.

### Temperaturniveaus optimal nutzen

Doch selbst die günstigsten wirtschaftlichen Bedingungen ändern nichts an der Physik. Die ist in Dänemark nicht anders als in Deutschland. Auch dort gilt: Den meisten Sonnenschein gibt es im Sommer – die meiste Wärme braucht man im Winter. Doch die dänischen Genossenschaftler sind erfinderisch, und sie glauben an die Solarenergie. Und wo ein Wille ist, lässt sich meist auch ein Weg finden.

Eine bekannte Herausforderung bei der Einbindung von Solarwärme ist das Temperaturniveau im Netz. Das Wärmenetz in Dronninglund wird im Jahresdurchschnitt eine Vorlauftemperatur von 75°C benötigen. Im Sommer ist das kein Problem,



Bild 2: Baubeginn für den Speicher in Dronninglund

dann erreicht die Solaranlage leicht 95° im Vorlauf und kann den Speicher auf bis zu 90°C beladen. Doch im Winter, wenn das Netz die meiste Wärme braucht, wird das oft nicht klappen. Die Lösung: Stattdessen gibt die Solaranlage die Wärme an den Saisonspeicher ab. Der Speicher wird mit einer Absorptionskältemaschine kombiniert (2 MW Kühlleistung). Diese wird wie eine Wärmepumpe arbeiten, sodass das Wärmenetz auch Wärme mit geringer Temperatur aus dem Speicher entnehmen kann. „Wir haben uns für eine mit Bio-Öl betriebene Absorptionskältemaschine entschieden anstelle einer elektrischen Wärmepumpe. Der Grund war im Wesentlichen das Dänische Steuersystem, das macht diese Lösung wirtschaftlicher“, erklärt Per Alex Sorensen von PlanEnergi, der das Projekt geplant und entwickelt hat. Bis auf 15°C kann die Kältemaschine den Speicher auskühlen, sodass selbst Solarwärme mit 30 bis 40°C noch wertvoll ist. Das wird vor allem von November bis Februar wichtig sein.

Die Steuerung des Wärmepumpenstroms war für einige Zeit ein leidiges Thema für die Wärmenetzbetreiber. Denn Elektroheizstäbe, die negative Regelernergie liefern – sprich: bei viel Wind den Strom verheizen – waren schon seit langem steuerlich begünstigt. Nun hat sich das Blatt gewendet: Auch für Wärmepumpen gelten nun reduzierte Steuersätze auf den Strom. Das begünstigt Anlagenkonzepte wie das in Braedstrup: Dort schafft die Wärmepumpe die Solarwärme aus dem unteren Teil des Speichers in den oberen – so kann unten immer das Kollektorfeld Wärme abgeben und oben steht heißes Wasser fürs Netz zur Verfügung. Man kann gespannt sein, auf welche Arten die Dänen künftig ihre Kollektorfelder mit Wärmepumpen kombinieren werden.

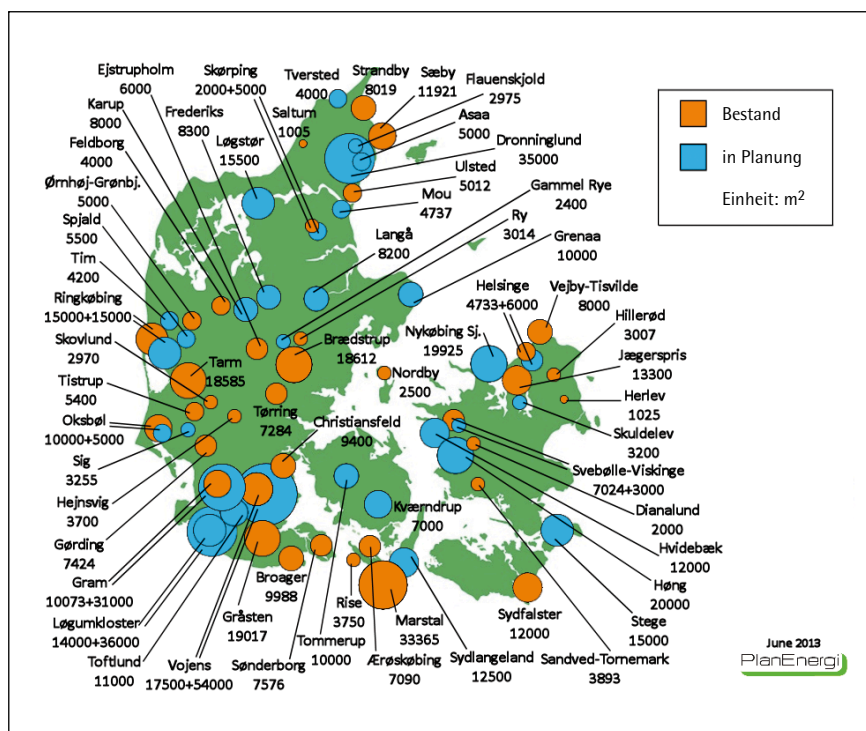


Bild 3: Solare Nahwärme in Dänemark

ZUR AUTORIN:  
► Eva Augsten  
freie Journalistin

mail@evaugsten.de