Aktionskreis Wohnen und Leben Bergkamen e.V. c/o Karlheinz Röcher - Westfalenstr. 19 - 59192 Bergkamen

Bürgermeister Stadt Bergkamen - Herr Roland Schäfer -Rathaus 59192 Bergkamen

Ihr Zeichen, Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen, unsere Nachricht vom

Rö

05.07.2020

Bürgeranregung n. § 24 GO-NRW: "Gutachten-Erstellung für die Nachnutzung des Geländes des Steinkohlekraftwerks Bergkamen hier: Errichtung einer großen solarthermischen Anlage zur Wärmeversorgung"

Sehr geehrter Herr Bürgermeister!

Wir möchten folgende Anregung im Ausschuss für Stadtentwicklung und im Rat der Stadt Bergkamen behandelt wissen:

"Die Verwaltung der Stadt Bergkamen möge ein städtebauliches Gutachten in Auftrag geben, was die Errichtung einer großen solarthermischen Anlage zur Wärmeversorgung für Bergkamen als Nachnutzung des Geländes des auslaufenden Steinkohlekraftwerks in Heil untersucht".

Begründung:

Mit der Verabschiedung des "Gesetz(es) zur Reduzierung und zur Beendigung der Kohleverstromung" im Bundestag und Bundesrat sind die Weichen für das Ende der fossilen Energiegewinnung beschlossen worden. Auch für das Steinkohlekraftwerk Bergkamen ist das Aus damit vorgegeben. Da mittelfristig die Wärmeversorgung (Heizung) nicht mehr fossil (Gas, Öl) stattfinden soll (Klimawandel!), gilt es jetzt die Weichen für diese Entwicklung zu stellen. Vor allem 2 Gründe sprechen insbesondere dafür, ein solches Projekt als Nachnutzung auf dem Gelände des Steinkohlekraftwerks zu untersuchen:

1. Die Lage und ausreichende Größe dieser Industrie-/Gewerbefläche und 2. die vorhandenen Fördermöglichkeiten danach zu überprüfen.

Aktionskreis Wohnen und Leben Bergkamen e.V.

c/o Karlheinz Röcher Tel.: 0 2389 / 53 53 02 Mobil: 0177 / 878 03 97 eMail: AK-Zukunft-Bergkamen@web.de

Internet: www.aktionskreis-bergkamen..de

Anschrift: Westfalenstr. 19 59192 Bergkamen

Bankverbindung: Volksbank Kamen-Werne eG TRAN DE43 4436 1342 5800 7002 00 **BIC GENODEM1KWK** Gläubiger-Id.Nr. DE62 ZZZ 00000 744 589

Der Verein "Wohnen und Leben Bergkamen e.V." ist mit Bescheid des Finanzamtes Hamm v. 31. Juli 2019 als unmittelbar steuerbegünstigt gemeinnützig anerkannt und wird für die Körperschaftssteuer unter der Steuer-NR. 322/5930/0916 ge-

Vereinsregister-Nr.: 10480 (Amtsgericht Hamm)

Mit freundlichen Grüßen

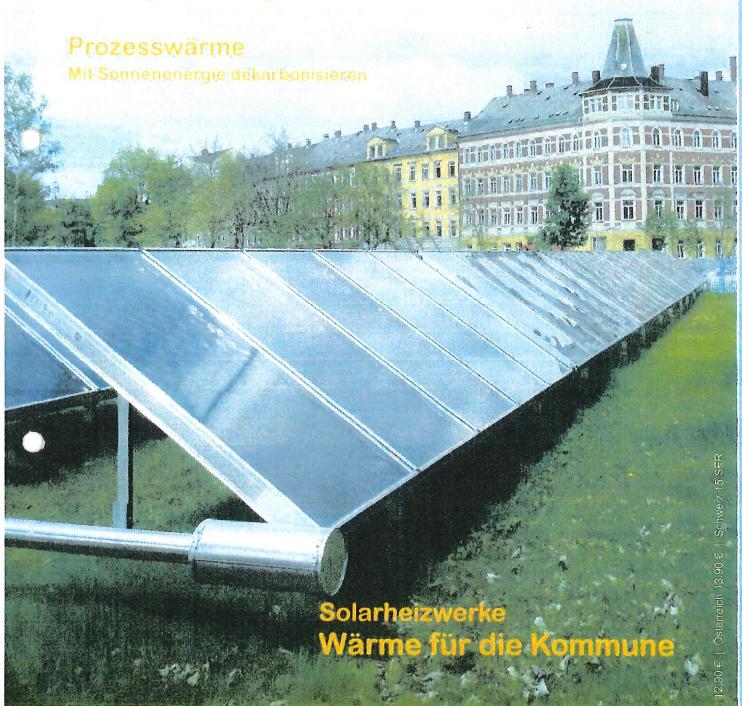
- Karlheinz Röcher (1. Vorsitzender)

Anlagen

- 1. "Energieträger entdecken Solarthermie", aus: Das Solarthermie-Jahrbuch 2020, S. 24-29
- 2. "Die Zukunft der Siedlungswärme", aus: Das Solarthermie-Jahrbuch 2020, S. 34-39

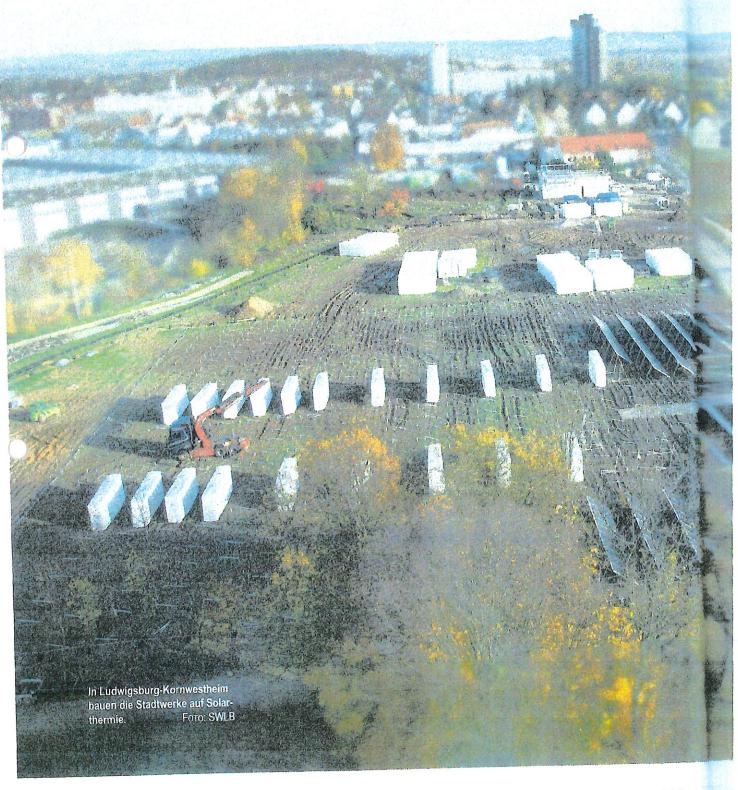
Solares Eigenheim

Jetzt die gute Forderung nutzen

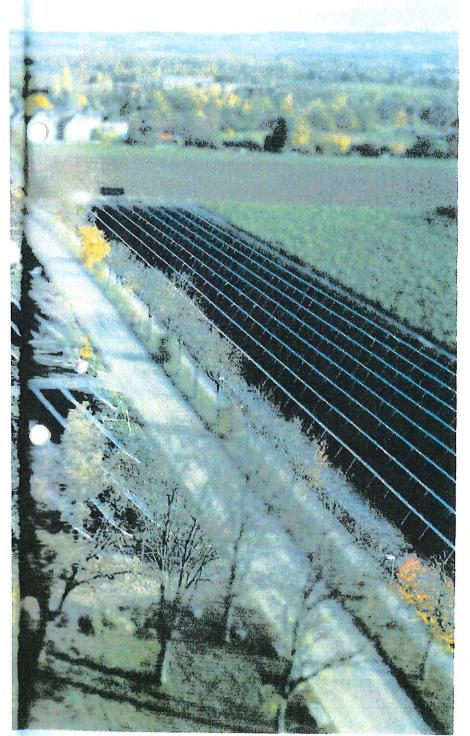


Keine Energiewende ohne Solarwärme

Energieversorger entdecken Solarthermie



Solarthermie wird groß. Projekte für Freiflächen-Solarwärmeanlagen mit einer Gesamtleistung von 26 Megawatt starteten in Deutschland im vergangenen Jahr. Die Kollektorfelder wurden oder werden an städtische Fernwärmenetze angeschlossen.



Energieversorger beginnen, ihre Fernwärmeleitungen mit Sonnen-wärme zu speisen. "Während 2018 solar unterstützte Wärmenetze überwiegend in Form von neuen Solar-Bioenergiedörfern im ländlichen Raum an den Start gingen, ziehen seit 2019 etablierte Fernwarmeversorger in Ballungsräumen nach beschreibt Thomas Pauschinger vom Stuttgarter Forschungsinstitut Solites die jüngste Entwicklung. Fünf große Solarthermieprojekte von Stadtwerken kann der Solarexperte auflisten.

Das größte findet sich in Ludwigsburg-Kornwestheim mit 10,4 Megawatt. Gebaut haben auch die Stadtwerke in Bernburg (6,0 Megawatt), in Potsdam (3,6 Megawatt), in Halle (3,6 Megawatt) und in Ettenheim (1,2 Megawatt). Bereits im Frühjahr 2019 hat der kommunale Energieversorger in Erfurt eine Anlage mit 1,2 Megawatt in Betrieb genommen. Zusammen machen die Vorhaben mehr als die Hälfte der Leistung aller bis dahin realisierten solaren Fernwärmeversorgungen aus.

Modernisieren mit Solarthermie

Das Kollektorfeld auf der Stadtgrenze zwischen Ludwigsburg und Kornwestheim im Stuttgarter Ballungsraum wird die vorerst mit Abstand größte Solarwärmeanlage in Deutschland sein. Sie soll in den Sommermonaten ein vorhandenes Biomasse-Heizkraftwerk und mehrere gasbetriebene Blockheizkraftwerke er-





Stadtwerke-Geschäftsführer Bodo Skaletz, Kornwestheims Oberbürgermeisterin Ursula Keck, Ludwigsburgs Stadtoberhaupt Werner Spec und Stadtwerke-Chef Christian Schneider freuen sich am 21. Juni 2019 über die Baugenehmigung für Deutschlands größtes Kollektorfeld.

Broschüre präsentiert solare Wärmenetze für Wohnquartiere

Solare Wärmenetze bieten laut Solnet 4.0 eine interessante Möglichkeit für die Wohnungswirtschaft. Kohlendioxid und Kosten zu sparen. Das zeigt eine aktuelle Broschüre mit Prax speische die vom Bundeswirtschaftsministerium geförderte Marktinitiative neraussebeben nat

Solnet 4.0 informiert über solare Wärmenetze

Obwor das Potenzial noch ist, hat die Energiewende im Wärmebereich laut Solnet 4.0 noch deut onen Nachholbedarf. Die Beheizung von und die Warmwasserbereitung in Wohngebauden mache fast ein Viertel des Endenergieverbrauchs in Deutschland aus – und etwa 15 Prozent der Kohlendioxidemissionen. "Wärmenetze bieten eine gut geeignete Infrastruktur fur den Ausbau grüner Wärme, insbesondere in dicht bebauten Gebieten, wo die Umstellung auf erneuerbare Energien bei Gebäuden schnell an ihre Grenzen stößt", schreibt die Markunitiative. Es könnten hohe solare Deckungsgrade erreicht werden, zudem sei die Versorgung über zentrale Wärmenetze deutlich kostengünstiger im Vergleich zu dezentralen Anlagen. Doch auch wenn bereits viele Wärmenetze – unter anderem seitens der Wohnungswirtschaft – vorhanden sind, werden sie noch nicht in größerem Umfang für die Einbindung der Solarthermie genutzt.

Wohnungswirtschaft zeigt Interesse an Solarthermie

Damit sich das ändert, hat Solnet 4.0 das Informationsblatt "Solare Wärmenetze in der Wohnungswirtschaft" herausgebracht. Es stellt einige Beispiele von solar gespeisten Wärmenetzen vor. Sie zeigen, dass in den vergangenen zwei Jahrzehnten zahlreiche Solaranlagen in Betrieb gegangen sind, die bis heute ihre Langlebigkeit und Wirtschaftlichkeit unter Beweis stellen. Die unterschiedlichen technologischen Konzepte basieren unter anderem auf der Kombination mit Speichern oder der Nutzung des Fernwärmenetzes als Saisonalspeicher. Ebenso wurden verschiedene Finanzierungs- und Vergütungsmodelle entwickelt. In der Solnet 4.0-Publikation betont Ingrid Vogler, Leiterin Energie und Technik beim Bundesverband Deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen. die Bedeutung der Wärmewende für die Wohnungswirtschaft: "Entscheidend bei der Weiterentwicklung ihrer Bestände und energetischen Sanierungen sind neben dem Faktor "grüne Wärme" dabei immer auch die Kosten pro gelieferte Kilowattstunde. Es besteht großes Interesse, vor allem an konkreten Praxisergebnissen." Die liefert nun das neue Informationsblatt. Zu finden im Internet unter https://www.solar-district-heating.eu/wp-content uppgas 2019 08/Infoblatt_Solnet_Nr3.pdf

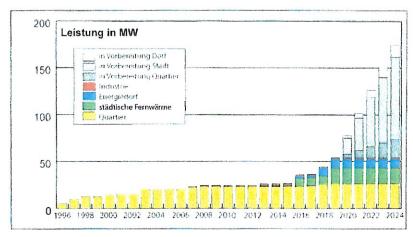
setzen. 5.500 Megawattstunden Wärme pro Jahr werden die 1.088 Sonnenkollektoren erzeugen und damit 3.700 Tonnen Kohlendioxid vermeiden. Ihre Energie speisen sie in einen 20 Meter hohen Wärmespeicher mit einem Durchmesser von 14 Metern und einem Volumen von 2.000 Kubikmetern. Etwa 300 Haushalte können mit der umweltfreundlichen Wärme versorgt werden.

Zwei Jahre haben die Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim (SWLB) für Planung und Genehmigung der Anlage aufgewendet. Das Vorhaben kostet 15 Millionen Euro. Zwei Drittel davon übernimmt der Bund. Das Solarprojekt ist Teil eines größeren Modernisierungsprojekts. Die Stadtwerke schließen drei Fernwärmeinseln zu einem Verbundnetz zusammen. Durch den Anschluss der solaren Fernwärme an zwei bislang rein fossil befeuerte Leitungssysteme erhöhen sie die Wärmequalität in den neu angeschlossenen Netzen. Da die bestehenden Heizwerke künftig in einem größeren Netzverbund arbeiten, können die Kessel bei anstehenden Anlagenerneuerungen kleiner geplant werden. Neben der Einsparung fossiler Brennstoffe bedeutet das einen wirtschaftlichen Vorteil. Im Rahmen des Netzzusammenschlusses verlegen die SWLB rund fünf Kilometer Leitungsrohre.

Solare Fernwarme wachs

Bislang haben vor allem so genannte Energiedörfer den aufstrebenden Markt für solare Fernwärmeanlagen belebt. So haben 2018 ein halbes Dutzend kleiner Gemeinden im ländlichen Raum solarthermische Wärmenetze aufgebaut. Inzwischen erkennen städtische Energieversorger das Potenzial der netzgebundenen Solarthermie für eine saubere und wirtschaftliche Versorgung.

Essachlich erwartet Solites das Te Wachstum der Solarthermie sen städtischen Fernwärmeemen. Bis 2021 rechnet das Foragsunternehmen damit, dass : - Zahl solarer Fernwärmenetze Ti verdoppeln und die Leistung Fen Solarsysteme auf 140 Me-- Trerdreifachen wird. Insgesamt es von einem großen Marktim Gigawattmaßstab aus. : aktuelle Wachstum kommt a fallig. Zum einen zwingen -3. Sstieg und Klimaschutzziele - meversorger und Stadtwerke, ternativen zu suchen. So ver-Entwurf des integrierten Energie- und Klimaplans, der Anteil erneuerbarer Ten am Bruttoendenergievers 2030 um jeweils ein Pro-30 Prozent erhöht. Bislang - die Versorger ihre Wära zam überwiegenden Teil mit arennstoffen (Erdgas 43 Pro-



Einen stellen Aufschwung für die solare Fernwärme erwartet das Forschungsunternehmen Solites.

QUELLE: SOLITES

zent, Kohle 31 Prozent). Erneuerbare Energien spielen bislang nur eine geringe Rolle (Biomasse 17 Prozent, Solarthermie zwei Prozent).

Zum anderen lassen sich Solarwärmeanlagen inzwischen zu wettbewerbsfähigen Kosten in die klassische Fernwärmeerzeugung integrieren. Fernwärmeversorger und Stadtwerke sehen sie deshalb als geeignetes Mittel, um ihren Energiemix zu verbessern und den Anforderungen des Klimaschutzes gerecht zu werden.

Solarthermie hilft Klimaziele erreicher

Auch Städte erkennen, dass sie ihren Klimaschutzzielen mit einer zentralen solaren Wärmeversorgung näher kommen. In Potsdam hat die Stadtver-



ordnetenversammlung im September 2017 den Masterplan "100 % Klimaschutz bis 2050" angenommen. Energie und Wasser Potsdam (EWP) und die Immobilienfirma Pro Potsdam nehmen als kommunale Unternehmen eine bedeutende Rolle ein. Seit dem städtischen Beschluss arbeiten beide daran, ihre laufenden Projekte zum Klimaschutz und die Anforderungen des Masterplans zu einer umfassenden Dekarbonisierungsstrategie zusammenzufassen. Ziel ist es, die Treibhausgasemissionen in Potsdam für Fernwärme und Strom um 95 Prozent gegenüber 1990 zu senken.

Als ein Baustein für die Dekarbonisierung der Fernwärme gilt die Solarthermie. Mitte Dezember 2019 hat EWP eine Freiflächenanlage neben dem Heizkraftwerk Potsdam-Süd in Betrieb genommen. 1.044 Kollektoren mit einer Bruttokollektorfläche von 5.157 Quadratmetern wurden auf dem Gelände des ehemaligen Heizwerks aufgestellt. Sie erzeugen etwa 2.300 Megawattstunden Wärme pro Jahr und sparen 488 Tonnen Kohlendioxid. Die in der Solarthermie-

anlage klimaneutral erzeugte Energie fließt in das bestehende Fernwärmenetz. "Die Solarthermie ergänzt den Energiemix der EWP, in dessen Zentrum seit mehr als 20 Jahren die ebenfalls sehr umweltfreundliche Fernwärme- und Elektrizitätserzeugung im Heizkraftwerk Süd mittels der Kraft-Wärme-Kopplung steht", sagte EWP-Geschäftsführer Eckard Veil bei der Einweihung.

Solarthermie erfüll: Erwartungen

In Berlin hat Vattenfall seine ersten Erfahrungen mit einer 1.058 Quadratmeter großen Freiflächenanlage bereits gemacht. Der Energiekonzern zeigt sich mehr als zufrieden. Erwartet worden sei im ersten Jahr eine Einspeisung von 440 Megawattstunden Wärme mit einer errechneten Kohlendioxideinsparung von 63 Tonnen bezogen auf den verdrängten Erdgaseinsatz. Tatsächlich habe die Solarthermieanlage eine Jahresmenge von 520 Megawattstunden mit einer Kohlendioxideinsparung von rund 115 Tonnen produziert.

Seit Mai 2018 speist der Energiekonzern sein Fernwärmenetz in Berlin-Köpenick mit der Solarenergie. Sie
ergänzt einen Gaskessel und ein Biomethan-Blockheizkraftwerk, um
Fernwärme für rund 10.000 Haushalte zu erzeugen. Nach einem Jahr
Betrieb haben die Fernwärmespezialisten von Vattenfall die Betriebsdaten der Solarthermieanlage analysiert. "Jahrhundertsommer 2018
hin oder her – die Köpenicker Anlage
hat Erstaunliches geleistet", sagt Pressesprecher Olaf Weidner zu den Ergebnissen.

Für ein Sonnen-Normaljahr haben die Hochrechnungen der Fernwärmespezialisten von Vattenfall einen Mittelwert von 490 Megawattstunden pro Jahr ergeben. Interessant: Den bisherigen leistungsmäßigen Tageshöchstwert mit 730 Kilowatt erreichte die Anlage nicht an einem Sommertag, sondern am 7. April 2019 um 15.30 Uhr. Sie konnte somit mehr Leistung bringen als vom Hersteller mit 700 Kilowatt angegeben. "Auch darin liegt eine der Erklärungen, warum die Anlage insgesamt



Die Mitarbeiter im Leitstand des städtischen Heizkraftwerks in Potsdam werden künftig auch die Solarthermie im Blick haben. Foto: EWP

		Breklum 652 m²				
		Hamburg-Bramfeld 1400 m² Energiebunker-Wilhelmsburg 1348 m²		○ Rostock-Brinkmanshöhe 1000 m²		
9	r Berlieb r - nagén r : a T8057 m² Feals erung/Planung - lagen r a 19879 m²			Hamburg-Harburg 477 n		
				Hennigsdor	-Cohnisches Vierte	1856 m′
	tice eitung 1 – 1 agen 1 : a 1 4 2 5 3 3 m²	Hannover-Kronsberg 135	() 0 m²	Potsdam 5157 m² Berlin-Adlershof 618	0 0	
		Steinfurt-Borgham	st 510 m²	Berlin-Köpenick 1058 m² Bernburg (Saale) 8603 m²		
		O Düsselaorf 240 m²	Halle (Saale) 5091 m' Senftenbe	irg 8300 m²	
	☐ Erfurt 1690 m² ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐					
	Gi	Neuerkirch-Külz Rilern 1245 m² C		O Hallerndorf 1304	m'	
	6 0	Eggenstein 1600 m² Ludwigsburg 14800 m² Stuttgart-Burghoizhof 1630 m² utleutmatten un Betnebt 1474 m² utleutmatten un Baur 526 m² C Ettenheim	Festo E	Crailsheim 7410 m² nt-Brenzstraße 1000 m² Esslingen 1330 m² Ulm 400 m² Munchen	Schauffling Ackermannogen	
		Schlichsee 3000 m' O O	Nugsburg 200 Radolfzell-l Ene	00 m²	ach 1067 m.* innenburg 494 m.*	Queile Solites
1		Busingen 1090 m²	Randegg 240	M ut.		Stand Februar 2020

38 solarthermische Großanlagen mit einer Gesamtleistung von 53 Megawatt sind derzeit in deutsche Fernwärmenetze eingebunden. GRAFIK: SOLITES

hat als geplant war",

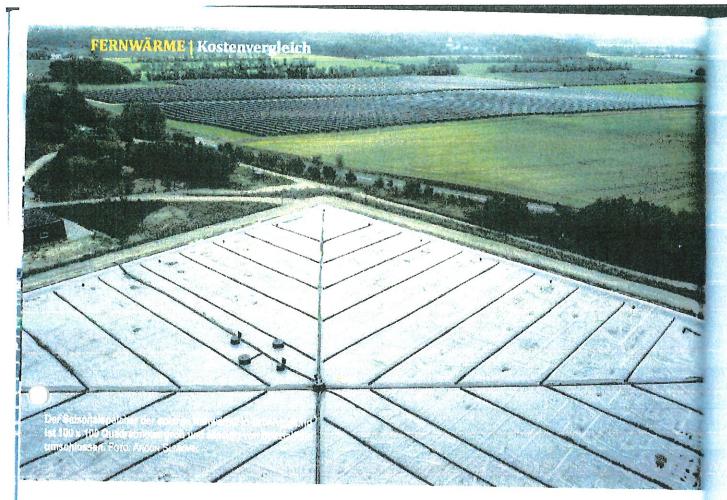
The neuen Projekte – die present zu langsam voran.

1000 2000 will die Bundes1000 Eestrag der Solarther1000 ermeversorgung auf
1000 zern. Dafür würde
1000 zern. Dafür würde

Gigawatt benötigt beziehungsweise eine Kollektorfläche von 30 Millionen Quadratmetern. Es bräuchte somit einen Zubau von einer Million Quadratmeter Kollektorfläche pro Jahr nur für die solare Fernwärme. Das ist 50mal so viel wie bisher.

Joachim Berner

Die Initiative Solnet 4.0 hat das Informationsblatt "Kommunalversorger setzen auf Sonne – Solarthermie als Baustein urbaner Fernwärmenetze" mit weiteren interessanten Informationen herausgebracht. Sie können es im Internet herunterladen unter https://www.solar-district-heating.eu/wpcontent/uploads/2019/11/Infoblatt-Solnet-Nr4.pdf



Die Zukunft der Siedlungswärme

Wie soll die Wärmeversorgung von Siedlungen in 20 bis 30 Jahren aussehen? Das Umweltbundesamt bevorzugt die Wärmepumpe. Doch große Solarthermieanlagen können in Verbindung mit einem großen Speicher ein Nahwärmessystem möglicherweise günstiger versorgen.

Der Klimaschutz verlangt, dass wir die fossilen Brennstoffe nicht nur aus der Stromversorgung, sondern auch aus der Wärmeversorgung verdrängen. Dafür gibt es nicht viele Optionen. Mit Holz zu heizen, erfreut sich zwar wachsender Beliebtheit, stößt aber in Grenzen. Das Umweltbundesamt (UBA) hat darauf hingewiesen, dass wir den Wald als Kohlenstoffspeicher erhalten müssen und dass außerdem die Belange des Umwelt- und Naturschutzes sowie der Biodiversität die Nutzung von Holz im großen Stil praktisch ausschließen [1]. Das UBA plädiert sogar dafür, auf die Heizung mit biogenen Brennstoffen ab dem Jahr 2030 zu verzichten.

Also bleiben auf lange Sicht nur zwei Optionen übrig: Die Solarthermie, falls bei ihrer Nutzung auf Zufeuerung verzichtet wird, und die Wärmepumpe, falls sie ihren Strom ausschließlich aus erneuerbaren Quellen bezieht.

Aus den vorliegenden Studien geht hervor, dass der Raumwärmebedarf bis zum Jahr 2050 auf etwa 250 bis 320 Terawattstunden sinken muss. Dass dieser Bedarf im wesentlichen durch Solarthermie gedeckt wird, ist nach Ansicht des UBA unwahrscheinlich, denn sie gibt der Wärmepumpe den Vorzug. Das ist allerdings vor allem darauf zurückzuführen, dass sie die großen saisonalen Speicher nicht ausreichend berücksichtigt.

Ohne Saisonalspeicher kann die Solarthermie aber gerade im Zeitraum des größten Bedarfs nichts beitragen. Ihr Einsatz wäre dann auf kleine Beiträge in der Sommerperiode beschränkt.

Saisonalspeicher werden vernachlässigt

Im Jahr 2050 werden wir voraussichtlich nur wenige Wärmeoptionen haben, die den Anforderungen des Klimaschutzes genügen. Aber fast ausschließlich auf Wärmepumpen zu setzen, wie es das UBA vorschlägt, ist fragwürdig. Die dezentrale Wärmeversorgung soll demnach überschlägig zu zwei Dritteln durch Erd-

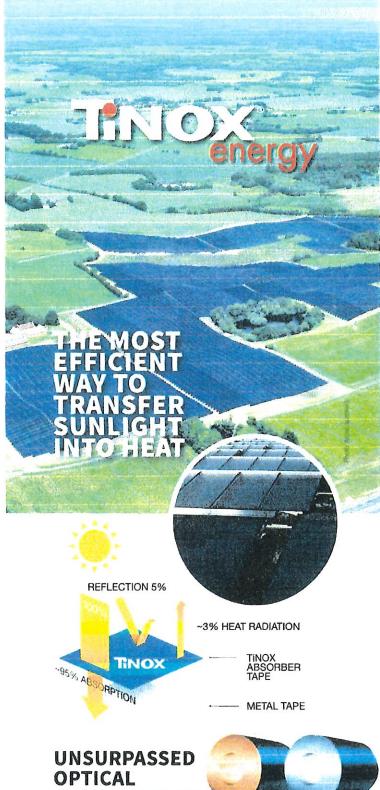
Eanden-Wärmepumpen und zu einen Trittel durch Luft-Wärmepumpen ge-13ckt werden. Im Netzwärmebereich ien Großwärmepumpen, modifiterte Kraft-Wärme-Kopplung mit armepumpen und Geothermie 80 1 5 90 % des Wärmebedarfs decken. : Bedarf an Strom aus erneuerbaren Elegien würde dadurch kräftig an-

2 ass die Solarthermie in den meis-Zukunfts-Szenarien keine nen-- swerte Rolle spielt, ist vor allem auf zurückzuführen, dass die Saia speicher vernachlässigt werden. ar gibt es eigentlich keinen Grund, are langjährige Entwicklung in amark beweist. Sie hat im Wär-** anteil mit inzwischen hohen Esgraden durch erneuerbare i en hervorgebracht, sondern rafur gesorgt, dass kostengüns-2015e Saisonal-Wärmespeicher attagung stehen. Damit hat sie 🗈 🗈 eröffnet, die über den heutand weit hinausgehen.

> - .fe dieser Speicher ist es mög-Wärmebedarf allein durch ermie ganzjährig zu 100 Prozacken. Das ist nicht einmal ers teuer, sondern sogar wirtin moglich, wie sich am Bei-· Stiarthermieanlage in Dronz azahweisen lässt.

at einem Vergleich mit der = : Ezenarien bevorzugten Al-- tamlich der 100-prozentiatmeversorgung mit Groß-. mg e und Erdwärmesonden,

eren auf Basis der Daten minglund real existiean saisonalen Wärmee rand ums Jahr zu 100 marmische Ortswärme-



PERFORMANCE









Almeco GmbH

Caude Breda Strasse, 3 D-06406 Bernburg

nfb de@almecogroup.com



die

um

en.

lei-

be-

usnen

des fast

1 ZU

ägt,

är

er

Erd-

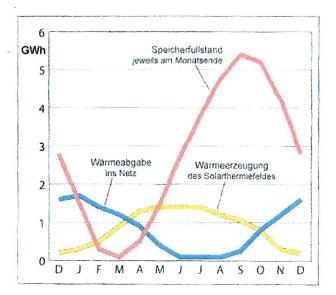


Abb. 1: Jahreszeitlicher Verlauf von Speicherfüllstand, solarer Erzeugung und Wärmeabgabe pro Monat als Ergebnis der Modellierung einer solarthermischen Anlage mit 60.000 Kubikmetern Saisonalspeicher und daran angepasstem 22.000 Quadratmeter grom Kollektorfeld.

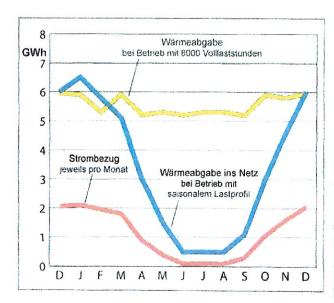


Abb. 2: Jahreszeltlicher Verlauf von Wärmeabgabe und Strombezugsmenge pro Monat einer Wärmepumpe mit Tiefengeothermie und maximaler Leistung von 8,7/8,1 Megawatt (Winter/Sommer) nach Anpassung an ein salsonales Wärmelastprofil. Zum Vergleich Wärmeabgabe bei Betrieb mit 8.000 Volllaststunden.

versorgung. Dies soll als Grundlage einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung dienen, die für diese Betriebsart allgemeingültig sein kann.

Der Saisonalwärmespeicher in Dronninglund wurde 2013 im Zuge einer solarthermischen Aufrüstung des schon länger bestehenden Wärmenetzes dieses Ortes als großer Erdbeckenspeicher in einer aufgelassenen, trockenen Kiesgrube errichtet. Dadurch war eine kostengünstige Investition möglich.

Die Oberfläche des Speichers ist 100 x 100 Quadratmeter groß. Das Becken ist in der Mitte 18 Meter tief, es ist allseitig von Spezialfolien umschlossen und hat ein Fassungsvermögen von etwa 60.000 Kubikmetern Wasser. Aus dem Betriebstemperaturbereich von 10 bis 89 Grad Celsius ergibt sich eine Wärmekapazität von 5,4 Gigawattstunden.

Der Speicher war der dritte, der im Rahmen der dänisch-europäischen SUNSTORE-Projektreihe als Demonstrationsanlage errichtet wurde. Dabei wurden nicht nur Erfahrungen mit den Vorgängerprojekten verwertet, sondern der Betrieb des Speichers wurde in den Jahren 2014 bis 2016

auch messtechnisch erfasst, und die Betriebsergebnisse wurden detailliert ausgewertet.

Die 3.300 Einwohner des Ortes Dronninglund (Nordjütland) werden nicht nur durch das 37.600 Quadratmeter große Solarkollektorfeld, sondern auch durch Bioölkessel und Gasmotoren mit Wärme versorgt. Die Solarenergie deckt rund 43 Prozent des Gesamtwärmebedarfs in Höhe von 33,55 Gigawattstunden (2016). Im Laufe jenes Jahres gingen 1,02 Gigawattstunden durch Speicherverluste verloren.

Um eine 100-prozentige solarthermische Wärmeversorgung rund um einen vorhandenen Saisonalspeicher zu dimensionieren, darf man nicht mit der einfachen Speicherkapazität rechnen. Sondern man muss den Ausgleich zwischen solarer Erzeugung und Wärmeabgabe über das Jahr im Detail betrachten, aus der sich der Verlauf des Speicherfüllstandes ergibt. Wie man leicht nachvollziehen kann, nimmt der Speicherfüllstand im Sommer zu und im Winter ab (Abb. 1).

Im Ergebnis des dazu aufgestellten Speichermodells wurden die für die weitere wirtschaftliche Betrachtung benötigten Jahresmengen der solaren Erzeugung und der Wärmeabgabe ins Netz ermittelt. Durch Sonneneinstrahlung müssten 10,75 Gigawattstunden erzeugt werden, wovon 9,66 Gigawattstunden ins Netz abgegeben würden. Das ist fast das Doppelte der einfachen Speicherkapazität.

The work

Das Solarfeld wird nun passend zu der errechneten Wärmemenge, die in das System eingespeist werden muss, dimensioniert. Es ergibt sich eine Kollektorfläche von 22.000 Quadratmetern. Kollektorfeld und Speicher bilden ein System, das eine etwa 9,7 Gigawattstunden große Wärmemenge abgibt. Damit könnte man nicht den Ort Dronninglund, aber einen etwa 1.000 Einwohner großen Ort mit Wärme versorgen, wenn man einen Wärmebedarf von etwa 9.000 Kilowattstunden pro Einwohner und Jahr zugrunde legt, wie es dem durchschnittlichen Wärmebedarf Deutschland entspricht (in Dronninglund rund 10.000 Kilowattstunden).

Gro8wärmepumpe mit Geothermie

Es ist sinnvoll, das beschriebene solarthermische System mit einer Wärmerersorgung zu vergleichen, die auf einer Großwärmepumpe beruht. Die atterschiedlichen Charakteristiken auf Kostenstrukturen lassen sich auf leichter verstehen und vergleitend betrachten.

Eeschrieben wird im folgenden das he spiel einer strombetriebenen Großermepumpe mit Erdwärmesonden Tefengeothermie), weil auch dieses tem die Wärme zur örtlichen Verlag über ein Wärmenetz bereitses Sowohl die Anwendung der jesen Technik als auch deren Kostatzukturen sind deshalb vergleichte Die von der Wärmepumpe gelieber warme wird aber nicht gespeitse Warme wird aber nicht gespeitse Warme grundsätzlich jederzeit werfugung stehen.

a enzelnen betrachten wir den

beschriebenen Dublettenbohrung in Berlin mit einer 1.600 Meter tiefen Injektions- und 1.500 Meter tiefen Förderbohrung, aus der konstant die Quellwärmeleistung in Höhe von 6 Megawatt gefördert wird. Das Wasser wird als Wärmeträger mit 25 Grad Celsius in die Injektionsbohrung eingespeist und kehrt mit 60 Grad Celsius wieder zurück. Es handelt sich um eine bisher nicht realisierte Machbarkeitsstudie [2].

Damit die beiden Systeme wirtschaftlich vergleichbar werden, müssen wir als Wärmelast eine Ortsversorgung betrachten, die jeweils das gleiche jahreszeitliche Profil aufweist. Wir fahren also mit der Leistung der Wärmepumpe das durch die Solarthermie-Anlage vorgegebene Profil modellhaft nach (Abb. 2).

Aus der Modellrechnung ergibt sich

eine Jahreswärmelieferung ins Netz in Höhe von 38,07 Gigawattstunden. Dafür wird eine Strombezugsmenge in Höhe von 12,69 Gigawattstunden benötigt. Diese Wärmelieferung reicht aus, um einen Ort mit etwa 4.000 Einwohnern zu versorgen.

Dass das im Unterschied zum beschriebenen Modellsystems des Solarthermie-Saisonalspeichers möglich ist, liegt nur an der unterschiedlichen Parameterwahl der beiden Modellysteme, wobei in dem geothermischen System eine Quellwärmeleistung in Höhe von 6 Megawatt vorgegeben ist. An der Vergleichbarkeit der Warmegestehungskosten (Cent pro Kilcwattstunde) ändert dies nichts. Ein wichtiger Unterschied ist die Größe der Strombezugsmenge, die sich erheblich auf die wirtschaftliche Betrachtung auswirkt.

Sezeichnete Solarthermie

Machen keine halben Sachen.

De gt sich z.B. in den Gemeinden

Hallerndorf, die beide

Hahwärmenetz mit moderns
Machemie in Kombination mit

Masse versorgt werden. Beide

Wurden kürzlich dafür mit

Hebreisen ausgezeichnet.



- demnächst auch für Sie?

- Wir planen, entwickeln und realisieren nachhaltige Nahwärmenetze
- Wir übernehmen die Betriebsführung, den Service, die Wartung und die Rohstoffversorgung
- Wir kümmern uns um die projektbegleitende Kommunikation und die Öffentlichkeitsarbeit

Wir freuen uns darauf, gemeinsam mit Ihnen bald einen ersten Schritt machen zu können: waerme@naturstrom.de



17-

÷

n h

:

0

ш

10

ıd

h-

1).

Both As a megestehungskosten aus wower Entengung (zum Beispiel Haus-Wormer, maen) vergleichbar.

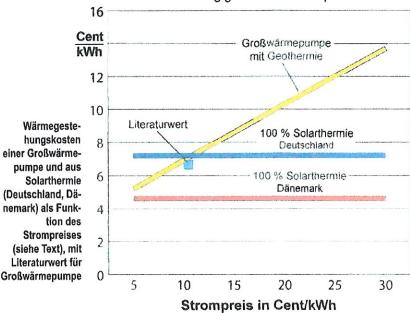
*25510n und Bewertung

Danemark ermittelten
Höhe von 4,6 bis 4,8
Wattstunde ist eine zu
Ermermische OrtswärmeGroß genug ist. Die WärBernes Standardhauses in
Bernes Standardhauses in

entantand sind die Voraus-12: angesichts der zu erwarsesten in Höhe von min-Cent pro Kilowattstunde zer Weil im Raumwärme-: - Enigasheizung dominiert, Warne fur 4 Cent pro Kilowatttere tstellt, wäre die solar-= \shwärme-Vollversorgung tich. Eine Förderung von der Investitionskosten arthermie wirtschaftlich machen. Unter günstigen angen könnte man so ein artnermie-Projekt auch in and Aurzfristig realisieren. e ne politisch erwünschte Gaspreise (zum Bei-: : = Kohlendioxid-Steuer) : : : Wettbewerbsfähigkeit - mie verbessern.

Strompreis zeigt Abb.
Strompreis zeigt Abb.
Strompreis zeigt Abb.
Strompreis zeigt Abb.
Strompen, wurde im Falle
Wird in dänischen Andern durch kleinere Phospen erzeugt. Unter diestung ist die Abhängigkeit
Strompen WärmegesteStrompreis gleich

Wärmegestehungskosten in Abhängigkeit vom Strompreis



Die Wärmepumpen haben den Nachteil, dass sie relativ viel Strom benötigen. Ab einem gewissen Strompreis überschreiten die Stromkosten die Investitionen, und die Wärmekosten hängen dann im wesentlichen nur noch vom Strompreis und der Arbeitszeit der Wärmepumpe ab.

Wie sich der Strompreis in Zukunft entwickeln wird, ist noch nicht absehbar. Angesichts der Haushaltsstrompreise von 25 bis 30 Cent pro Kilowattstunde, die in Deutschland verlangt werden, ist es klar, dass die Wärmepumpentechnik nicht wettbewerbsfähig wäre. Außerdem muss die Wärmepumpe natürlich mit Regenerativstrom betrieben werden, um zu 100 % erneuerbare Wärme zu liefern.

Während die Sonne im wesentlichen kalkulierbar und kostenlos auf die Solarthermiekollektoren strahlt, benötigt die Wärmepumpentechnik über den preisgunstigen Strombezug hinaus grundsatzlich eine Wärmequelle, deren Kosten sehr unterschiedlich sein konnen der achdem wie tief man bohren mit sein wasmes Wasser

fördern zu können.

Zum Schluss stellt sich noch die Frage der Akzeptanz. Die Wärmepumpe ist auf Strom angewiesen, also insbesondere auf den Ausbau der Windenergie. Die Solarthermie erfordert eher lokale Akzeptanz und entkoppelt die "Wärmewelt" von der "Stromwelt". Solarthermie und Wärmepumpe sind nicht als Gegensätze zu betrachten, sondern beide werden im Energiesystem der Zukunft ihre Rolle spielen.

Claus Beneking Detlef Koenemann

Quellenverzeichnis:

[1] Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität – RESCUE-Studie, K. Purr et al., Umweltbundesamt, November 2019

[2] Hochtemperaturwärmepumpen im Kontext geothermischer Wärmeversorgung, J. Schäfer et al., Berliner Energietage 2019

> Dieser Artikel ist die Zusammenfassung eines wesentlich längeren Fachbeitrages, der mit allen Quellenangaben auf der Homepage des Solarthermie-Jahrbuchs verfügbar ist (www.solarthermie-jahrbuch de)