

zu erkennen: Bei nun regelmäßig neu hinzu kommenden Anlagen treffen die Wärmeversorger ihre Investitionsentscheidungen aufgrund gegebener Wirtschaftlichkeit und ökologischer Vorteile der Solarthermie.

Ein bemerkenswerter Anteil des Marktzuwachses entfiel in den letzten Jahren auf sogenannte Energiedörfer in ländlichen Regionen, bei denen in der Regel Freiland-Solarthermieanlagen zwischen 1.000 und 3.000 m² Kollektorfläche mit Biomasseheizwerken kombiniert werden. Insgesamt sind in Deutschland neun solcher Wärmeversorgungen in Betrieb. Sie stellen rund ein Fünftel der installierten Leistung dar. Allein im Jahr 2018 wurden fünf dieser neun Anlagen realisiert.

Im Sektor der städtischen Fernwärme stellt die im brandenburgischen Senftenberg errichtete

Anlage einen wichtigen Meilenstein dar: Aus rein wirtschaftlichen Gründen nahmen die Stadtwerke Senftenberg im August 2016 Deutschlands größte Solarthermieanlage mit einer Kollektorfläche von 8.300 m² in Betrieb, die in ein Fernwärmenetz mit rund 100 GWh Jahreswärmeumsatz einspeist. Weitere wichtige Solarthermieanlagen wurden in die städtischen Wärmenetze von Hamburg, Jena, Chemnitz, Düsseldorf und Berlin eingebunden. Mit dem Projekt „SolarHeatGrid“ der Stadtwerke Ludwigsburg ist mit rund 14.000 m² Kollektorfläche ein neuer nationaler Solarthermie-Rekordhalter im Bau.

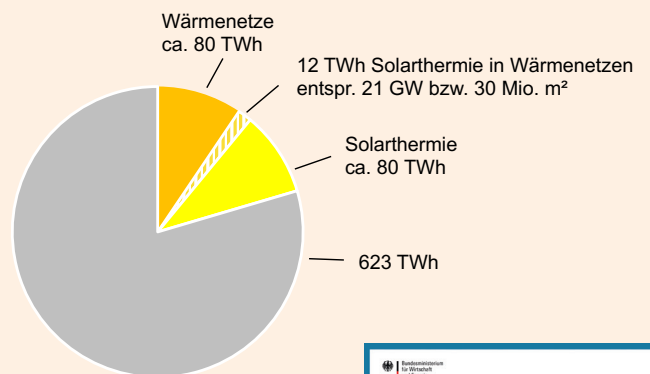
Eine Prognose der Marktentwicklung für den Fünfjahreszeitraum bis 2023 ergibt rund eine Verdopplung der Anlagenzahl auf dann 70 Anlagen und einen Zubau von rund 95 MW_{th} Anlagenleistung bzw. 135.000 m² Kollektorfläche. Diese Prognose ergibt sich aus einer Abschätzung ba-

sierend auf konkreten Realisierungen, Ausschreibungen, Planungen und Machbarkeitsuntersuchungen von Projekten mit großer Solarthermie. Die unterschiedliche Realisierungswahrscheinlichkeit der Vorhaben wurde dabei berücksichtigt. Die Einbindung von großen Kollektorflächen über 10.000 m² in städtische Fernwärmenetze stellt mit einem Anteil von rund 75 % den vorwiegenden Anwendungsfall dar.

Diese positive Entwicklung soll nicht darüber hinwegtäuschen, dass weitere erhebliche Anstrengungen zur Verbreitung und Markteinführung solarer Wärmenetze erforderlich sind: Gemessen an der „Energieeffizienzstrategie Gebäude“ des BMWi, die zur Zielerreichung ab sofort einen jährlichen Zubau von ca. 1 Mio. m² Kollektorfläche erfordert (siehe Kasten auf dieser Seite), bedarf es einer Erhöhung der derzeitigen Ausbauzahlen für solare Wärmenetze um rund einen Faktor 50!

ENERGIEEFFIZIENZSTRATEGIE GEBÄUDE – AUSBAUPFAD FÜR SOLARE WÄRMENETZE

In ihrem Zielszenario „Erneuerbare Energien“ geht die Energieeffizienzstrategie Gebäude des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) bis zum Jahr 2050 von einem weitgehend gleichbleibenden Beitrag der Fernwärme von rund 80 TWh/a zur Wärmebereitstellung in Deutschland aus. Gleichzeitig soll der Beitrag der Solarthermie von rund 3 TWh/a im Jahr 2008 auf ebenfalls 80 TWh/a ansteigen. Geht man mittelfristig von einem Anteil der Solarthermie an der Fernwärmeerzeugung von 15 % aus, so ergibt sich ein Beitrag der Solarthermie in diesem Bereich von 12 TWh/a. Hierfür ist bis zum Jahr 2050 eine Kollektorfläche von 30 Mio. m² bzw. eine Leistung von 21 GW zu realisieren, woraus ein erforderlicher jährlicher Neuzubau von rund 1 Mio. m² bzw. 0,7 GW pro Jahr resultiert. Hierfür bedarf es bundesweit in der Summe einer Landfläche von lediglich 60 km², entsprechend einer Fläche von rund 8 mal 8 km.



Endenergieverbrauch 2050
Zielszenario „Erneuerbare Energien“
Quelle: BMWi 2015 [1]



ENTWICKLUNG IN DEN SEKTOREN

STÄDTISCHE FERNWÄRME

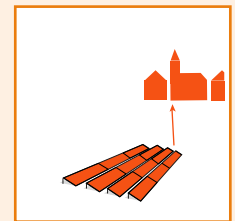
Große Fernwärmesysteme in Stadtgebieten werden heute meist mit Wärme aus großen Heizkraftwerken, Heizwerken oder industrieller Abwärme betrieben. Als Brennstoffe finden oft Erdgas, Kohle, Abfall oder Biomasse Verwendung. Die Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung städtischer Fernwärme stellt einerseits eine große Herausforderung dar, andererseits ist sie aber auch ein effizienter und kostengünstiger Ansatz für eine schnelle Wärmewende in urbanen Gebieten. Die Einbindung großflächiger Solaranlagen ist eine Möglichkeit, den Anteil erneuerbarer Energiequellen in solchen Systemen zu erhöhen. Die deutliche Zunahme der Solarthermieprojekte in diesem Bereich und deren Größe von meist über 10.000 m² zeigen, dass auch in urbanen Räumen die Findung geeigneter Flächen möglich ist.



STADT

ENERGIEDÖRFER

Derzeit entstehen vielerorts neue Nahwärmenetze in Energiedörfern in ländlichen Gegenden. Im Vordergrund steht hier der Wechsel von meist dezentralen Ölheizungen zu einem auf erneuerbaren Energien basierendem Nahwärmenetz für einen Großteil der örtlichen Gebäude (siehe auch [2]). Die Kombination von großen Freiflächen-Solarthermieanlagen mit Biomasseheizwerken entwickelt sich als Erfolgsmodell in diesem Bereich. Vielfältig sind die Möglichkeiten, den Betrieb von Wärmenetzen in Energiedörfern zu organisieren. In einigen Fällen haben sich dafür lokale Bürgerenergiegenossenschaften gebildet, in anderen Fällen fungieren kommunale Eigenbetriebe, Stadtwerke oder Regionalversorger als Betreiber. Inzwischen bieten sich auch professionelle Ökoenergieunternehmen an, die ursprünglich im Strombereich entstanden sind.



ENERGIEDORF

QUARTIERE UND WOHNUNGSWIRTSCHAFT

Der größte Teil der Fernwärme in Deutschland dient zur Versorgung von Mehrfamilienhäusern in den Städten. Der Strukturwandel in der städtischen Fernwärme zu erneuerbaren Energien trägt so auch dazu bei, das Ziel eines klimaneutralen Gebäudebestands zu erreichen. Neben den innerstädtischen Fernwärmesystemen werden viele Wohngebäudequartiere über eigene Wärmenetze versorgt, die von Energieversorgern, Contracting-Unternehmen oder der Wohnungswirtschaft selbst betrieben werden. Auch in diesen Fällen bietet sich die großflächige Solarthermie an, den Wandel von fossilen zu erneuerbaren Wärmequellen voran zu bringen. Der Blick auf das Quartier ermöglicht dabei in vielen Fällen kostengünstigere und effizientere Lösungen als Maßnahmen bei Einzelgebäuden.



QUARTIER

MARKTENTWICKLUNG IN EUROPA

Bis heute wurden europaweit 325 solarthermische Großanlagen mit einer Nennleistung über 350 kW_{th} und davon 167 Anlagen mit einer Nennleistung über 1 MW_{th} realisiert. Die insgesamt europaweit installierte Leistung an solarthermischen Großanlagen liegt derzeit bei 1.196 MW_{th}. Der mittlere jährliche Zuwachs betrug in den letzten 5 Jahren ca. 21 % bezogen auf die gesamte installierte Leistung [3].

Dänemark, wo in den letzten 15 Jahren über 80 % der oben genannten Leistung installiert wurde, bleibt mit großem Abstand Spitzenreiter bei der Nutzung von Solarthermie in der Wärmeversorgung. Die aktuell größte Anlage befindet sich im dänischen Silkeborg mit einer Kollektorfläche von 157.000 m² und somit eine Leistung von rund 100 MW_{th}. Neben Deutschland sind in Österreich mit 37 MW_{th} und Schweden mit 24 MW_{th} relevante Anlagenleistungen in Wärmenetze eingebunden. Bei einem in Entwicklung befindlichen Solarthermie-Großprojekt „Big Solar Graz“ für die Fernwärme der österreichischen Stadt Graz wird bereits in konkreter Weise die Realisierung eines Kollektorfelds mit über 150 MW_{th} Leistung und mehreren Wärmespeichern in Betracht gezogen. Desweiteren entwickeln sich neue Märkte in Frankreich, Italien und Polen, wo erste Anlagen im Megawatt-Bereich realisiert wurden.

MARKTDATEN FÜR EUROPA

Anlagen > 1 MW _{th} europaweit in Betrieb	Anzahl	167
	Kapazität [MW _{th}]	1.096
	Kollektorfläche ¹ [m ²]	1.579.629
Anlagen > 350 kW _{th} europaweit in Betrieb	Anzahl	325
	Kapazität [MW _{th}]	1.196
	Kollektorfläche [m ²]	1.707.803
Hiervon mit erster Inbetriebnahme 2018 ²	Anzahl	22
	Kapazität [MW _{th}]	62,5
	Kollektorfläche [m ²]	89.238
Mittlerer jährlicher Zubau der vergangenen 5 Jahre	[% pro Jahr]	21
Energieproduktion ^{2,3}	[GWh/a]	700
	[TJ/a]	2.521
Vermiedene CO ₂ -Emissionen ²	[tCO ₂ /a]	1.242.714

¹ Aperturfläche ² Bezug: Anlagen > 350 kW_{th} ³ 410 kWh/m²

UNTERSTÜTZUNG RUND UM WÄRMENETZE

PROGRAMME ZUR FINANZIELLEN FÖRDERUNG

Förderprogramm	Art der Förderung
Regelförderung durch das Marktanreizprogramm (MAP) des BMWi bzw. das KfW-Programm 271/281 „Erneuerbare Energien Premium“	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Große Solarwärmeanlagen, die ihre Wärme einem Wärmenetz zuführen, werden über ein Darlehen mit einem Tilgungszuschuss von bis zu 40 % der Investitionskosten oder entsprechend einer ertragsabhängigen Quote gefördert. ➤ Förderfähig sind weiter Wärmespeicher mit einem Speichervolumen über 10 m³, Nahwärmenetze im Bestand, die mit Wärme aus erneuerbaren Energien gespeist werden, und Hausübergabestationen.
Förderprogramm „Modellvorhaben Wärmenetzsysteme 4.0“ des BMWi	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Systemische Förderung von Wärmenetz-Gesamtsystemen mit hohen Anteilen erneuerbarer Energien, effizienter Nutzung von Abwärme und niedrigem Temperaturniveau. ➤ Zweistufige Förderung durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) von bis zu 60 % der Kosten einer Machbarkeitsstudie (Fördermodul I) und bis zu 50 % der Investitionskosten (Fördermodul II).
Ausschreibungen der Bundesnetzagentur für „innovative KWK-Systeme“	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Halbjährliche Ausschreibungen für innovative KWK-Systeme von 50 MW pro Jahr im Zeitraum 2018 – 2021 entsprechen KWKAusV. ➤ KWK-Anlagen mit 1-10 MW_{el} in Kombination mit der Einspeisung von 30 % innovativer erneuerbarer Wärme (Solarthermie, Geothermie, Power-to-Heat) durch das innovative KWK-System.

Weitere teils kumulierbare Förderprogramme bestehen auf Landesebene.

REFERENZEN

- [1] Energieeffizienzstrategie Gebäude, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), November 2015
- [2] Infoblatt Solare Wärmenetze Nr. 1, Solarwärme heizt Energiedörfer am Bodensee, www.solare-waermenetze.de
- [3] Datenbank von Jan-Olof Dalenbäck, CIT Management AB, Februar 2018, Aktualisierung mit eigenen Daten und Daten von AEE Intec, Gleisdorf (AT)

IMPRESSUM

Das Infoblatt Solare Wärmenetze ist eine Initiative im Rahmen von Solnet 4.0, einem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderten Vorhaben zur Marktbereitigung für solare Wärmenetze. Die Projektpartner sind das Steinbeis Forschungsinstitut Solites, der Fernwärmeverband AGFW, das Hamburg Institut sowie die Herausgeber der Zeitschrift Energiekommune.

Herausgeber: Steinbeis Innovation gGmbH vertreten durch Steinbeis Forschungsinstitut Solites (www.solites.de)
 Redaktion: Thomas Pauschinger, Patrick Geiger, Carlo Winterscheid (Solites)
 Dr. Heiko Huther, AGFW | Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V. (www.agfw.de)
 Dr. Matthias Sandrock, HIR Hamburg Institut Research gGmbH (www.hamburg-institut.com)
 Foto: Eins Energie in Sachsen GmbH & Co. KG
 Veröffentlichung: Mai 2019

solites

AGFW

HAMBURG
INSTITUT

Energiekommune

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Haftungsausschluss: Das dieser Publikation zugrundeliegende Vorhaben wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie unter dem Förderkennzeichen 03EGB0002A gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieses Dokuments liegt bei den AutorInnen. Weder der Fördermittelgeber noch die AutorInnen übernehmen Verantwortung für jegliche Verwendung der darin enthaltenen Informationen.