

Solare Wärmenetze – regionale Behörden können Rahmenbedingungen gestalten

E. Selvička, C. Seidnitzer-Gallien, J.Binder, C. Fink

AEE - Institut für Nachhaltige Technologien, Feldgasse 19, A-8200 Gleisdorf,
office@aee.at

M. Berberich, Solites – Steinbeis Forschungsinstitut für solare und zukunftsfähige thermische Energiesysteme, Meitnerstr. 8, D-70563 Stuttgart, info@solites.de

Kurzfassung

Die meisten europäischen Länder haben ambitionierte Ziele zur Reduzierung ihrer Treibhausgasemissionen und für eine zukünftig nachhaltige Energieversorgung. Wärmenetze mit erneuerbaren Energien sind eine wirkungsvolle Technologie, die zum Gelingen dieser Wärmewende beitragen kann. Neun europäische Regionen haben im soeben abgeschlossenen EU-Projekt Solar District Heating - from policy to market (SDHp2m) Maßnahmen und Aktivitäten für verbesserte politische Rahmenbedingungen entwickelt, die einen besseren Zugang zu Anlagenfinanzierung und Geschäftsmodellen schaffen. Mit dem Ziel, neue Umsetzungsprojekte zu unterstützen, wurden in den neun Regionen insgesamt 43 Maßnahmen identifiziert und mit deren Umsetzung begonnen.

Zudem konnten während der Laufzeit des Projekts außerhalb Dänemarks Anlagen mit einer Leistung von 36 MW_{th} neu installiert werden und weitere Anlagen mit insgesamt etwa 300 MW_{th} befinden sich in Planung. Insgesamt hat sich gezeigt, dass solare Wärmenetze in der Fernwärmebranche ihren Bekanntheitsgrad deutlich steigern konnten.

Eine wichtige Erkenntnis aus dem Projekt, in dem AEE INTEC als regionaler Koordinator für die Region Steiermark mitgearbeitet hat, ist, dass die regionalen Behörden erhebliche Handlungsspielräume in Bezug auf Verordnungen, Bewilligungsverfahren und die Rahmenbedingungen für Kommunen haben, obwohl die Staaten in den meisten Fällen die gesetzgebende Gewalt innehaben. Gute Beispiele werden in den Berichten des Projekts SDHp2m sowie in diesem Beitrag beschrieben. (SDHp2m, 2019)

Mehr Informationen:

Wärmenetze stellen eine Infrastruktur dar, die die kostengünstige und flexible Integration von verschiedenen erneuerbaren Energien ermöglicht. Dieser Transformationsprozess von großen Fernwärmenetzen ist eine der Herausforderungen für die Wärmewende in den nächsten Jahrzehnten. Beispielsweise gibt es in Deutschland mehr als 1.500 Fernwärmenetze und in nur etwa 40 großen Netzen findet 85 % des Absatzes statt. Deshalb sind vor allem die großen städtischen Netze wichtig für die Wärmewende in Deutschland. Jedoch auch Wärmenetze in ländlichen Regionen bieten eine gute Möglichkeit den Anteil der erneuerbaren Energien an der Wärmeversorgung zu steigern. (TMUEN, 2018)

Solarthermie in Wärmenetzen bietet eine flächeneffiziente und echt erneuerbare Energiequelle, die keine Emissionen ausstößt und Wärme zu stabilen Wärmegegestehungskosten von 30 bis 50 €/MWh ohne Förderung bereitstellt (Solites, 2018). Die Solarkollektoren können dabei auf Freiflächen oder auf Gebäuden installiert werden und in Wärmenetzen eine Lösung für die Wärmeversorgung verschiedener Siedlungsarten in ländlichen oder städtischen Gebieten darstellen. Mit dieser bewährten und zuverlässigen Technologie der solaren Wärmenetze haben Betreiber und Anbieterunternehmen über 20 Jahre lang Erfahrungen in Entwicklung, Betrieb und Wartung gesammelt. Dänemark und Schweden haben bereits heute einen hohen Anteil an erneuerbaren Energien in Wärmenetzen erreicht, jedoch finden solare Wärmenetze (Solar District Heating - SDH) auch in weiteren europäischen Ländern, darunter Deutschland und Österreich, zunehmend Beachtung.

In dem EU-Projekt **Solar District Heating - from policy to market (SDHp2m)** waren die **Landesbehörden** der drei Vorreiter-Regionen **Thüringen in Deutschland, Steiermark in Österreich** und **Auvergne-Rhône-Alpes in Frankreich** direkt als Projektbeteiligte eingebunden, um Umsetzungen der erarbeiteten Maßnahmen zu ermöglichen. Darüber hinaus waren die Behörden aus sechs weiteren Regionen beteiligt, die den Austausch mit den erfahrenen Partnern nutzten.

In den Jahren 2016 bis 2018 wurden die Rahmenbedingungen in den Regionen untersucht und marktunterstützende Maßnahmen definiert und umgesetzt. Dazu arbeiteten 15 Partner aus Politik, Markt und Forschung international zusammen. (SDHp2m, 2019)

Neun europäische Regionen nahmen an dem Projekt *SDHp2m* teil:

Vorreiter-Regionen: 3 Landesbehörden von Regionen mit hohem Potential waren direkt als Projektbeteiligte eingebunden. In diesen Regionen wurde das Projekt intensiv und umfassend durchgeführt.

- Thüringen (DE) vertreten durch das Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz (TMUEN)
- Steiermark (AT) vertreten durch das Amt für Energie, Wohnbau und Technik
- Auvergne-Rhône-Alpes (FR) vertreten durch das Regierungspräsidium von Rhône-Alpes als Partner der regionalen Agentur *Association Rhonalpenergie-Environment*

Nachfolger-Regionen: Jeweils ein beratender Partner war für jede Region beteiligt. Die Landesbehörden waren folgendermaßen eingebunden:

- Hamburg (DE) mit einer Absichtserklärung der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt
- Västra Götaland (SE) mit einer Absichtserklärung des Leiters für Umwelt
- Valle d'Aosta and Veneto (IT) mit einer Absichtserklärung der Agentur für regionale Entwicklung bzw. der Landesbehörde
- Varna (BG) mit einer Absichtserklärung des Bürgermeisters
- Masowien (PL) mit einer Absichtserklärung des stellvertretenden Bürgermeisters von Warschau (Hauptstadt der Region Masowien)



Abbildung: *SDHp2m* Projektbeteiligte (Quelle: Solites)

Das Projekt fokussierte sich auf verbesserte politische Methoden in Bezug auf erneuerbare Wärmenetze, besserer Zugang zu Anlagenfinanzierung und Geschäftsmodellen, nachhaltige öffentliche Akzeptanz und die Verbindung von Politik und Markt durch Marktunterstützung und Wissensvermittlung. Für die Regionen begann das Arbeitsprogramm mit einer Strategie und Aktionsplanung auf Grundlage einer Meinungsumfrage. Darauf aufbauend wurden Aktivitäten durchgeführt und die erzielten Ergebnisse national und international verbreitet.

Dänemark und Schweden haben bereits heute einen hohen Anteil an erneuerbaren Energien in Wärmenetzen erreicht und nahmen eine Vorbildfunktion innerhalb des Projekts ein.

In jeder Region wurde eine Arbeitsgruppe aus Vertreterinnen und Vertretern der Landesverwaltungen, von Interessensverbänden, der Forschung und der Industrie gebildet, die in regelmäßigen Treffen die Hindernisse, Chancen und Entwicklungen für solare Wärmenetze diskutierte und Aktivitäten ausarbeitete. Durch Beratungs- und Kommunikationsaktivitäten wurden Wissen und Erfahrungen von erfahrenen Partnern an die Regionen weitergegeben, für die das Thema noch neu war.

Rahmenbedingungen in Österreich

Die österreichischen Klima- und Energieziele fokussieren auf eine Verringerung der Treibhausgasemissionen um 16 % gegenüber dem Stand von 2005, eine Begrenzung des Endenergiebedarfs auf 1.050 PJ und eine Deckung von mindestens 34 % des Gesamtenergiebedarfs aus erneuerbaren Energiequellen bis 2020. Für das Jahr 2030 ist eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 35 % gegenüber dem Vergleichsjahr 2005 vorgesehen. (BMNT, 2018)

Mehr als die Hälfte des österreichischen Endenergieverbrauchs wird für Wärme genutzt und führt dazu, dass der Wärmesektor für die Erreichung der Klima- und Energieziele eine große Bedeutung hat. Eine nationale Wärmestrategie soll dazu beitragen, die in der österreichischen Klima- und Energiestrategie - #mission2030 - verankerten Zielsetzungen für den Wärmesektor bis 2030 zu erreichen.

In Österreich gilt Fernwärme generell als effiziente und saubere Wärmeversorgung, wobei ein Mindestanteil an erneuerbaren Energien oder Abwärme nicht vorgegeben ist. Dennoch werden bereits 85 % der Fernwärme aus erneuerbaren Energien oder Abwärme aus industriellen Prozessen, Kraft-Wärme-Kopplung oder Müllverbrennung bereitgestellt.

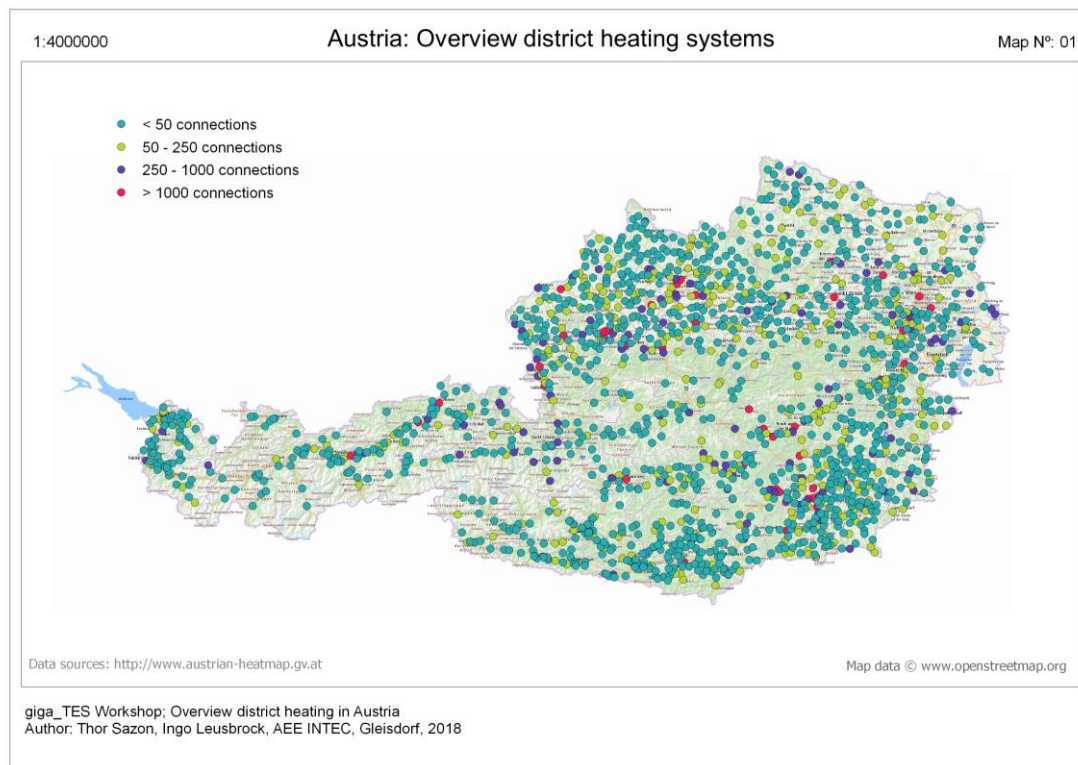


Abbildung: Wärmenetze in Österreich

Um die Marktentwicklung in der Solarwärme zu fördern, gibt es in Österreich seit 2010 ein Bundesförderungsprogramm für solare Großanlagen mit einer Förderungsrate bis zu 45 % der Investitionsmehrkosten im Vergleich zu einer Anlage mit fossilen Brennstoffen. Die Förderquote ist dabei von der Größe der installierten Kollektorfläche, dem Solarertrag, innovativer Speichertechnologien und der Aufnahme des Monitoring-Programmes abhängig. Von den insgesamt ca. 2.400 Wärmenetzen in Österreich wurden seit 2010 bereits 32 solarunterstützte Wärmenetze mit rund 27 MW Wärmeleistung und einer installierten Kollektorfläche von 38.000 m² durch das Förderprogramm erfasst und umgesetzt. Langfristig ist das Ziel, die fossilen Energieimporte der Wärmeversorgung von jährlich rund 9 Mrd. € durch heimische Energiequellen zu ersetzen. (Klimafonds, 2018)

Diese nationalen Standards und Perspektiven legen den Grundstein für die Schwerpunkte der regionalen Entwicklungen im Wärmesektor.

Aktivitäten in der Steiermark

Rahmenbedingungen in der Steiermark

Die 2017 beschlossene Energie- und Klimastrategie Steiermark 2030 (KESS 2030) steht im Einklang mit den internationalen und nationalen Zielen und hat als Vision „eine klimaneutrale und energiesichere Steiermark“ zu erreichen (Land Steiermark,

2017). Die regionalen, detaillierten Energie- und Klimaziele sind in vier Richtwerten abgebildet:

- Senkung der Treibhausgasemissionen um 36 % gegenüber 2005
- Steigerung der Energieeffizienz um 30 % gegenüber 2005
- Erhöhung des Anteils an erneuerbaren Energien auf 40 % bis 2030
- Leistbare Energie und Versorgungssicherheit

Die Schwerpunkte der KESS 2030 für den Wärmesektor betreffen die Effizienzsteigerung der Erzeugung und Verteilung, den Ausbau der erneuerbaren Energien und die regionale Versorgungssicherheit sowie Reduzierung der Energieimporte.

Der steirische Wärmesektor umfasst rund 600 Wärmenetze, die auf Basis von Biomasse betrieben werden und ein großes Potenzial zur zusätzlichen Einbindung von Wärme aus Solarthermie bieten. Neben der laufenden technischen Optimierung von Wärmenetzen in der Leistungssteigerung, Verlängerung der Lebensdauer und Netzverdichtung, ist es das regionalpolitische Ziel, Solarthermie- Anlagen zu integrieren. Dadurch können Netzengpassbereiche durch dezentrale solare Einspeisung überwunden werden oder beispielsweise saisonal unwirtschaftliche Bereitstelleranlagen zeitweise ersetzt oder ergänzt werden.

Die attraktive Förderung für große innovative Solarthermieanlagen bis 10.000 m² Kollektorfläche ist eine wichtige Chance für den Einsatz erneuerbarer Energien in österreichischen und steirischen Fernwärmenetzen. Andererseits zählen die niedrigen Erdgaspreise und die Knappheit an Freiflächen für das Aufstellen der Kollektorflächen sowie die Finanzierung zu den größten Herausforderungen für SDH in Österreich und der Steiermark. Im Rahmen des Projektes SDHp2m wurden zahlreiche Aktivitäten zur Reduktion der Barrieren und zur Sensibilisierung des Bewusstseins für SDH durchgeführt. Beispielhafte Ergebnisse und Umsetzungen werden nachfolgend präsentiert.

Steuerungsgruppe „Erneuerbare Fernwärme“

Die regional etablierte Arbeitsgruppe fördert die Einbindung von Solarthermie in Nah- und Fernwärmenetzen mit gezielten Maßnahmen, Workshops und Aktivitäten in der Region Steiermark und unterstützt die Entscheidungsträger im Land Steiermark optimal. Zu den Mitgliedern zählen alle Interessensvertreter von Wirtschaft, Landwirtschaft und Arbeitnehmern; die größeren Energieversorger und Vertreter von drei verschiedenen Landesdienststellen.

Die steirische Beratungsgruppe hat in Kooperation mit dem Projektteam SDHp2m fünf Aktionsbündel definiert. Diese wurden im Rahmen des Projektes entwickelt und teilweise direkt innerhalb des Zeitrahmes des Projektes umgesetzt oder, falls längere

Vorlaufzeiten erforderlich waren, auch nach Ende der Projektlaufzeit umgesetzt. Folgende Arbeitsbereiche haben eine hohe Relevanz für die regionale, nachhaltige Wärmeversorgung:

1. Erhöhung des Bekanntheitsgrades von Fernwärme aus erneuerbaren Energien bei Entscheidungsträgern
2. Vereinfachung der Flächenbereitstellung für solarthermische Anlagen
3. Entwicklung von Finanzierungsmodellen für große solarthermische Anlagen in Kombination mit Bürgerbeteiligungen



Abbildung: Steirische Steuerungsgruppe „Erneuerbare Fernwärme“ (Quelle: Land Steiermark – Landesamtdirektion / Referat Kommunikation)

Flächenverfügbarkeit für Solare Fernwärmeanlagen

Für die Flächenverfügbarkeit für Solare Fernwärmeanlagen wurde eine Arbeitsgruppe gegründet und ein 3-Phasen-Modell zur Auswahl von geeigneten Freiflächen entwickelt (siehe Abbildung). Die Arbeitsgruppe unterstützt Aktivitäten der räumlichen Energieplanung und identifiziert Möglichkeiten zur Nutzung von überregional verfügbaren Freiflächen in Form von Grünzonen und landwirtschaftlichen Vorrangzonen. Jede Gemeinde erhält vom Land eine „Eröffnungsbilanz“ und mittels geförderter Projekte werden GIS-basierte Verbrauchsdaten erhoben und zukünftige Ausbaupläne der Fernwärme erarbeitet. Dabei werden mögliche Flächen für die Installation von Solarthermie dargestellt. (AEE INTEC, 2018)

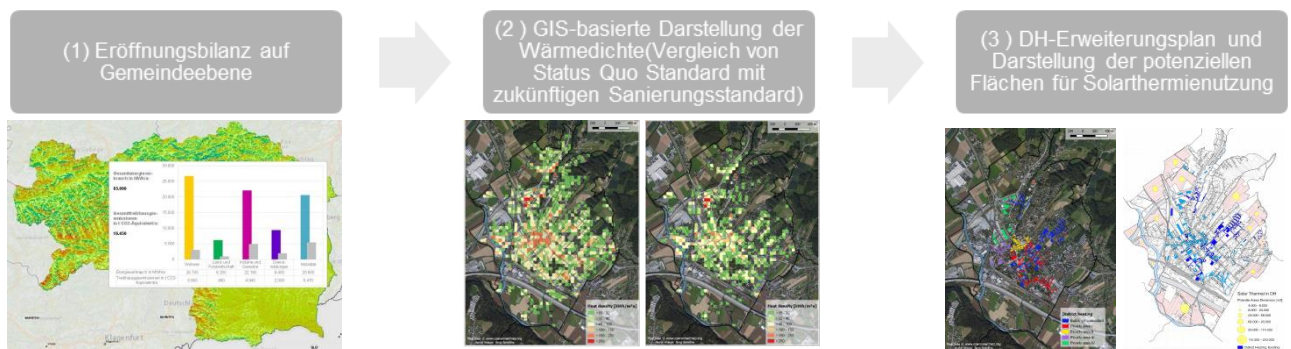


Abbildung: Methodik zur Identifikation von potenziellen Flächen für Solarthermie in DH

Beratungsförderung zur Anlagenüberprüfung und Vor-Ort-Analyse für Solare Fernwärme

Das Referat Sanierung und Ökoförderung der Fachabteilung Energie und Wohnbau des Landes Steiermark verfügt als Förderungsstelle über eine sehr umfangreiche Datenbank mit ca. 600 Fernwärme-Anlagen in der Steiermark. Mit Hilfe eines Fragebogens gelang es, im Rahmen des Projektes SDHp2m jene Betreiber mit Interesse an einer Erweiterung/Erneuerung ihrer Anlage zu identifizieren. Dieser potentiellen Zielgruppe wurde eine kostenlose Beratung zur möglichen Einbindung einer solarthermischen Anlage in ihr Fernwärmenetz angeboten. Ausgehend von einer Datenerfassung und Vor-Ort-Analyse wurde der Netzbetrieb des Heizwerkes bewertet und eine Grobdimensionierung für eine solarthermische Anlage vorgenommen. Abschätzungen zur wirtschaftlichen Bewertung und Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten waren auch Bestandteil der geförderten Erstberatung. Für die Ermittlung der Wärmeerzeugungspreise wurde eine Cashflow-Berechnung über einen Berechnungszeitraum von 15 und 25 Jahren durchgeführt. Die daraus resultierenden Wärmeerzeugungspreise lagen bei einem Berechnungszeitraum von 25 Jahren inklusive Förderung im Bereich von 40-50 €/MWh. Insgesamt hat die Quick-Check-Analyse gezeigt, dass ein relevantes Potenzial für die analysierten Wärmenetze besteht.

BIG-Solar-Konzept und Umsetzung

Neben der Verbesserung der Rahmenbedingungen für solare Fernwärme zählt auch die Realisierung von Pilotanlagen zu den wesentlichen Bestandteilen einer klimaverträglichen Zukunftsstrategie. Für die Landeshauptstadt Graz wurde 2015 das Konzept „BIG SOLAR GRAZ“ entwickelt und 2018 konnten die Flächen für einen Saisonspeicher mit 900.000 m³ und eine Solarthermieanlage von 220.000 m² gesichert werden. Somit können in Zukunft bis zu 20 % der Grazer Fernwärme solar bereitgestellt werden. Dieser Wert ist für eine Stadt mit fast 300.000 Einwohnern weltweit beispiellos.

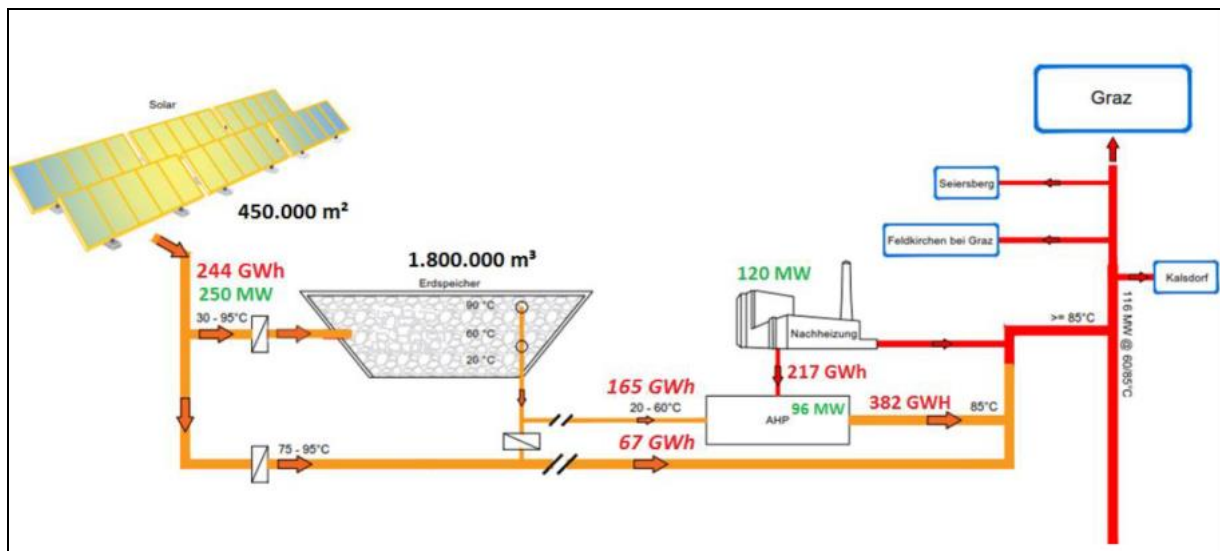


Abbildung: Systemkonzept „BIG SOLAR Graz“ (Quelle: SOLID)

Für die südoststeirische Stadt Feldbach (13.000 Einwohner) wurde ein ähnliches "Big Solar"-Konzept entwickelt. Die Netztemperaturen sind dort deutlich niedriger als in Großstädten wie Graz, so dass mit einer Kollektorfläche von ca. 50.000 m² und einem saisonalen Wärmespeicher eine Solarabdeckung der Fernwärme von über 50 % erreicht werden konnte. Eine weitere neue Großsolaranlage mit einer Kollektorfläche von 5.000 m² (3.500 kW_{th}) wird bis Sommer 2019 in das Fernwärmenetz der steirischen Stadt Mürzzuschlag integriert. (AEE INTEC, 2018)

Best Practice Guide „Multikodierte Flächen für SDH“ von Hamburg Institut

Die Entwicklung von SDH-Projekten scheitert oft an Platzmangel. In dicht besiedelten urbanen Gebieten wird Raum für viele andere konkurrierende Zwecke wie Wohnen, Verkehrsinfrastruktur, Industrie und Handel, Naturschutz oder - in den ländlicheren Gebieten - für die Landwirtschaft benötigt. Die SDH-Landflächenentwicklung und die doppelte Nutzung von Gebieten für SDH und andere Zwecke werden bisher im nationalen oder regionalen Planungsrecht oder anderen politischen Instrumenten kaum berücksichtigt. Beispiele aus verschiedenen Regionen der EU zeigen, dass Lösungen für die Landentwicklung für SDH und für die parallele Landnutzung durch SDH und andere Zwecke gefunden werden können.

Kategorien für multikodierte Bereiche für SDH sind:

- große Dachflächen
- große Infrastruktureinrichtungen
- belastete oder kontaminierte Gelände oder Industriegebiete
- Gebiete entlang Verkehrswegen
- landwirtschaftliche Produktion

- Naturschutz- und Wasserschutzgebiete

Der Best-Practice-Guide soll ermutigen integrativer und kreativer über das Thema Doppelnutzung nachzudenken. Eine Anlage, die multikodierte Flächen nutzt wurde bereits mit dem HELIOS-Projekt im Jahr 2017 in Graz in Österreich umgesetzt. Auf einer ehemaligen Hausmülldeponie erbaut, speisen derzeit 2.000 m² Kollektorfläche - wobei die Kollektorfläche im Endausbau auf 10.000 m² erweitert werden kann - und ein mit Deponiegas betriebenes Blockheizkraftwerk in einen 2.500 m³ großen Wärmespeicher ein.



Abbildung: HELIOS-Projekt in Graz (Quelle: AEE INTEC)

Ausblick

Die hier vorgestellten Maßnahmen während des Projekts SDHp2m leisten gemeinsam mit weiteren Aktivitäten einen wichtigen Beitrag zur Marktunterstützung in den neun Regionen. Die Summe der Aktivitäten führt bei regionalen Behörden, Energieversorgungsunternehmen und regionalen Akteuren zu wachsendem Interesse an solaren Wärmenetzen als ernstzunehmende Lösung für die Wärmewende in Europa. Diese Beobachtung wird durch die steigende Anzahl an Teilnehmern bei den durchgeführten Veranstaltungen und Kongressen bewiesen. Gerade das Bewusstsein für SDH bei der Planung von neuen Siedlungsgebieten ist geschärft worden und ein wichtiger Bestandteil im Entwicklungsprozess von Regionen geworden. Zu einem Schlüsselement für die teilnehmenden B-Regionen zählt die Entwicklung des SDH-Marktes in der Region durch die Umsetzung der

entwickelten Fallstudien zu realen Best-Practice-Anlagen. Auch in Vorreiterregionen unterstützen Demonstrationsprojekte die Darstellung der Wirtschaftlichkeit von solaren Wärmenetzen und den einfachen und zuverlässigen Betrieb. Vor allem die Nachfolgeregionen haben erkannt, dass SDH eine ernsthafte technologische Lösung für eine nachhaltige Wärmeversorgung darstellt.

Ziel ist es deshalb, nach Abschluss des Projekts vor allem Förderungsmodelle und Gesetzesvorschläge für eine weitreichende Etablierung von erneuerbaren Energien in den einzelnen Regionen voranzutreiben. Unter anderem soll der Austausch zwischen Landesvertretungen, Förderungsstellen, Industrie, Interessensvertretern und Forschungseinrichtungen weiterverfolgt werden und die installierten Steuerungsgruppen in den Vorreiterregionen auch nach Abschluss des Projektes aktiv bleiben.

Des Weiteren hat Thüringen bereits einige Ideen für zielgruppenspezifische Veranstaltungen erarbeitet, die zukünftig umgesetzt werden sollen. Auch der im Dezember 2018 gestartete Bau der ersten großen Solarthermieanlage mit etwa 2.000 m² Kollektorfläche durch die Stadtwerke Erfurt stellt einen weiteren Meilenstein dar. Ab Frühling 2019 soll die Solarwärme direkt in das Erfurter Fernwärmenetz eingespeist werden. Es werden zwei verschiedene Kollektortypen installiert, um die Erfahrungen mit dem Betrieb bei einer Erweiterung der Fläche in den nächsten Jahren nutzen zu können.

In der Steiermark führen zwei Nachfolgeprojekte die regionalen Aktivitäten in der Energieraumplanung und die Umsetzungsunterstützung von zukünftigen Anlagen weiter. Die Ausbau der Energieraumplanung und der Ausbau von erneuerbarer Fernwärme wird auch von der Abteilung 13 Umwelt und Raumordnung des Landes Steiermark vorangetrieben. Das Projekt der „**Vorzeigeregion Energie**“ wird sich im Detail mit der **räumlichen Energieplanung für die Wärmewende** beschäftigen. Mit den neuen Instrumenten werden die Gebietskörperschaften befähigt, eine hoheitliche Steuerung im Hinblick auf die räumliche Optimierung der Wärmeversorgung zu implementieren. Auf diese Weise kann die Nutzung von erneuerbaren Energiepotenzialen, der Ausbau von Wärmenetzen und der koordinierte und optimierte Einsatz von Wärmeversorgungstechnologien, unter Berücksichtigung lokaler Bedingungen, aktiv forciert werden.

Des Weiteren werden im Projekt "Quick BIO-NET" Werkzeuge für Wärmenetzbetreiber entwickelt, um ihnen das Potenzial für den Wechsel zur erneuerbaren Wärme aufzuzeigen. (AEE INTEC, 2018)

Eine wichtige Erkenntnis aus dem Projekt ist, dass die regionalen Behörden erhebliche Handlungsspielräume in Bezug auf Verordnungen, Bewilligungsverfahren und die Rahmenbedingungen für Kommunen haben, obwohl die Staaten in den meisten Fällen die gesetzgebende Gewalt innehaben. Gute Beispiele werden in den

Berichten des Projekts SDHp2m sowie in diesem Beitrag beschrieben. Die direkte Einbindung der regionalen Behörden als Projektpartner in SDHp2m macht den Unterschied.

Quellen

AEE INTEC, 2018. *Solar District Heating Outlook: Best-practices on market support instruments and implementation outcomes in European regions*. Brüssel, 2018.

BMNT, 2018. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, *Klima- und Energiestrategie der Österreichischen Bundesregierung*. https://mission2030.info/wp-content/uploads/2018/04/mission2030_Klima-und-Energiestrategie.pdf

Hamburg Institut, 2018. *Solare Nah- und Fernwärme in der Metropolregion Hamburg*. Hamburg, 2018.

Hermelink et al., 2012. *Potentiale nutzen. Effizienz schaffen. Der Gebäudereport Thüringen*.

Klimafonds, 2018. *Solarthermie – Solare Großanlagen, Förderprogramm des Klima- und Energiefonds für die Wärmewende*. https://www.solarwaerme.at/wp-content/uploads/2018/11/Brosch%C3%BCre-Solare-Gro%C3%9Fanlagen_Final_DE.pdf

Land Steiermark, 2017. *Klima- und Energiestrategie Steiermark 2030*.

http://www.umwelt.steiermark.at/cms/dokumente/11514048_75236689/b3750a79/KESS2030_Web_Seiten.pdf

SDHp2m, 2019. *Summary Report*, www.solar-district-heating.eu/de/wissensportal/wissensdatenbank/?se=summary+report&sbCategory%5B%5D=54&sbLanguage%5B%5D=66&sbProject%5B%5D=77&orderBy=date.

Solites, 2018. www.solar-district-heating.eu/de/startseite/.

TMUEN, 2018. Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz, *Solare Nah- und Fernwärme in Thüringen*. Erfurt, 2018.

Wesselak et al., 2013. *Energiemonitoring für Thüringen*.

Die alleinige Verantwortung für den Inhalt dieser Publikation liegt bei den AutorInnen. Sie gibt nicht unbedingt die Meinung der Fördermittelgeber wieder. Weder die Fördermittelgeber noch die AutorInnen übernehmen Verantwortung für jegliche Verwendung der darin enthaltenen Informationen.



Dieses Projekt wurde durch das Forschungs- und Innovationsprogramm Horizon 2020 der Europäischen Union gefördert (Förderkennzeichen 691624)