

#KLIMAHACKS

**MACH DEIN PROJEKT: FREIFLÄCHEN-SOLARTHERMIE
FÜR DIE WÄRMEWENDE**

*Sonderausgabe:
Solare
Wärmenetze*



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

WÄRMENETZE FÜR DIE WÄRMEWENDE

Wärme macht mehr als 50 Prozent des gesamten Endenergieverbrauchs in Deutschland aus. Die Anteile erneuerbarer Energien im Wärmesektor stiegen in den letzten Jahren zwar an, mit 17,4 Prozent im Jahr 2022 ist mit Blick auf die erklärte Wärmewende aber noch viel zu tun. Vor allem die Fernwärmeerzeugung ist immer noch fossil geprägt. Erneuerbare Energien machten 2021 einen Anteil von lediglich 22 Prozent aus (dena, 2023). Die Dekarbonisierung der Fernwärme stellt also einen zentralen Baustein für eine erfolgreiche Wärme- bzw. Energiewende dar. Mit dem Bundesgesetz zur kommunalen Wärmeplanung und der GEG-Novelle (Gebäudeenergiegesetz) zur Förderung des klimafreundlichen Heizens ab 2024 stehen zwei wichtige politische Instrumente zum Gelingen der Wärmewende in den Startlöchern. Bei der Umsetzung dieser Aufgabe nehmen Kommunen eine

zentrale Rolle ein. Je nach lokalen Rahmenbedingungen steht ihnen eine Vielzahl an erprobten und technisch ausgereiften Optionen zur Verfügung. Für Fernwärmenetze, die vor allem in dicht besiedelten Gebieten ihr Vorteile ausspielen, kommen verschiedene erneuerbare Energiequellen in Frage, z.B. Großwärmepumpen, Geothermie oder Solarther-

mie. Solare Wärmenetze, die mittels Freiflächen-Solarthermieranlagen Wärme aus der Sonnenstrahlung gewinnen, finden in den letzten Jahren immer mehr Anwendung. Durch diese Art der erneuerbaren Energieerzeugung leisten sie einen großen Beitrag zur Wärmewende und damit auch zur Klimaneutralität bis 2045. /

über **50**
Fernwärme-Solarthermieranlagen
sind mittlerweile im Betrieb – Tendenz steigend

100 %
emissionsfrei und
erneuerbar

über **50 %**
solare Deckungsanteile sind realisierbar in
Kombination mit saisonalen Speichern

Deutschland- weit

gibt es in 14 von 16 Bundesländern
Solarthermieranlagen für Wärmenetze

Solare Wärmenetze

sind eine erprobte und marktverfügbare
Technologie

WEITERFÜHRENDE LINKS

News, Veranstaltungen, Erfahrungsberichte u.v.m. zu solaren Wärmenetze:

<https://www.solare-waermenetze.de/>

Wie gelingt die Dekarbonisierung der Fernwärme? – Impulspapier der Deutsche Energie-Agentur (dena), Stand Juni 2023:

<https://t1p.de/j6u3h>

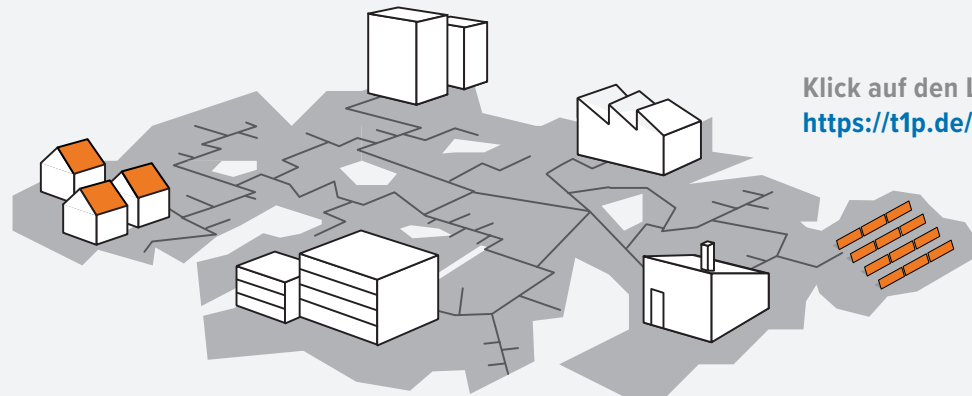
 **Wie funktioniert ein solares Wärmenetz? (AGFW, 2022):**

<https://y2u.be/My4zBuhYHn0>

 **Was ist ein Wärmenetz? (Agentur für Erneuerbare Energien (AEE), 2022):**

<https://y2u.be/DNfWynbxwiA>

SOLARES WÄRMENETZ - WAS IST DAS EIGENTLICH?



Klick auf den Link für mehr Infos
<https://t1p.de/1ypq0>



SOLARTHERMIE – THINK BIG

In Deutschland versorgen bereits über 50 Solarthermieranlagen städtische Fernwärmenetze, Solarenergiedörfer oder Quartiere mit erneuerbarer Wärme – teilweise bereits seit vielen Jahren. 2022 war in diesem Zusammenhang ein Rekordjahr, da hierzulande mehr Solarthermieranlagen in Betrieb gingen als je zuvor. Vor allem ein Trend zeichnet sich in diesem Zusammenhang ab: Die Anlagen werden größer. Die Vorteile für Kommunen liegen auf der Hand, da neben dem wichtigen Beitrag zum Klimaschutz auch wirtschaftliche Aspekte eine Rolle spielen. Weil die Sonne verlässlich scheint und dafür keine Rechnung schickt, wird auch etwas für die Versorgungssicherheit getan und für stabile Energiepreise.

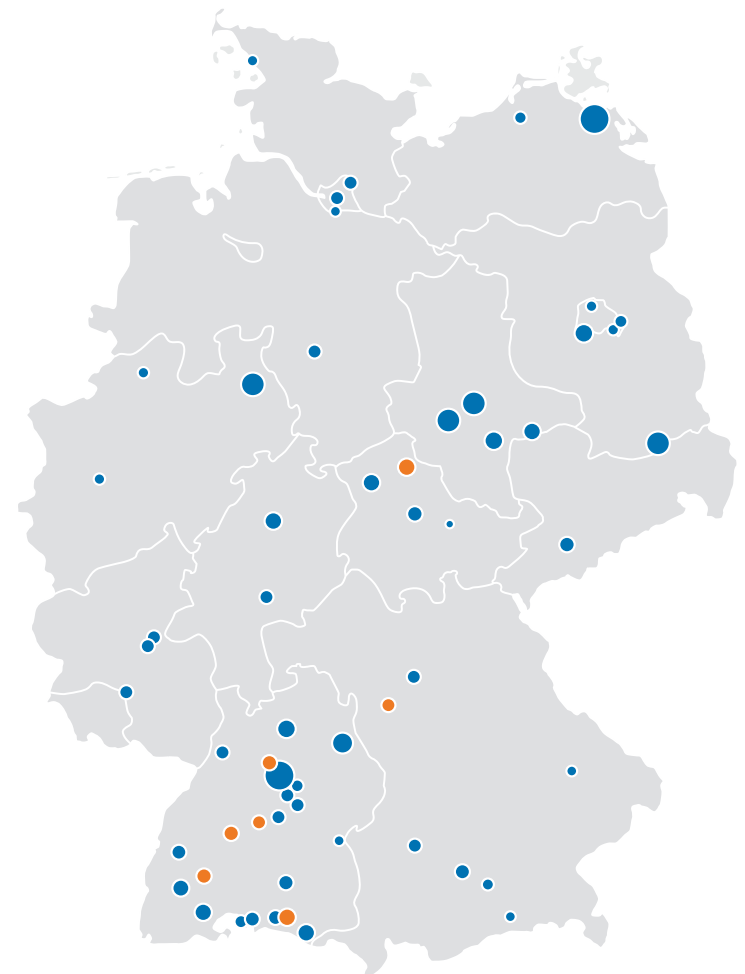
Im Jahr 2022 sind gleich zwei Großanlagen in Betrieb gegangen: Mit 13 Megawatt (MW) Leistung steht in Greifswald die derzeit größte deutsche Freiflächen-Solarthermieranlage und in der alten Hansestadt Lemgo hat die mit 6 MW drittgrößte Anlage ihren Betrieb aufgenommen. Weitere

Großanlagen befinden sich derzeit in der Planungs- und Genehmigungsphase, wie etwa die Anlage in Leipzig, die ab 2025 41 MW Leistung erbringen und damit ganzjährig etwa zwei Prozent des Gesamtwärmeverbrauchs von Leipzig erzeugen soll. In den Sommermonaten soll der Anteil dann rund 20 Prozent des Leipziger Fernwärmebedarfs abdecken.

Auch beim solaren Deckungsanteil rücken die Kommunen in neue Sphären vor. Initiiert durch eine Bürgerenergiegenossenschaft soll in der nordhessischen Ortschaft Bracht eine Anlage mit einem 13.000 Quadratmeter großen Kollektorfeld und einem knapp 27.000 Kubikmeter großen Erdbecken-Wärmespeicher entstehen. Durch die Kombination von Solarthermieranlage und Wärmespeicher soll ein solarer Deckungsanteil von fast 70 Prozent erreicht werden. Zwei Drittel der gesamten Wärme, die das Dorf benötigt, sollen also zukünftig von der Sonne lokal und emissionsfrei bereitgestellt werden. /

SOLARE WÄRMENETZE IN DEUTSCHLAND – EINE ÜBERSICHT

Klick auf den Link für die Detailansicht:
<https://t1p.de/3ypxr>



SOLARTHERMIE IN WÄRMENETZEN ...

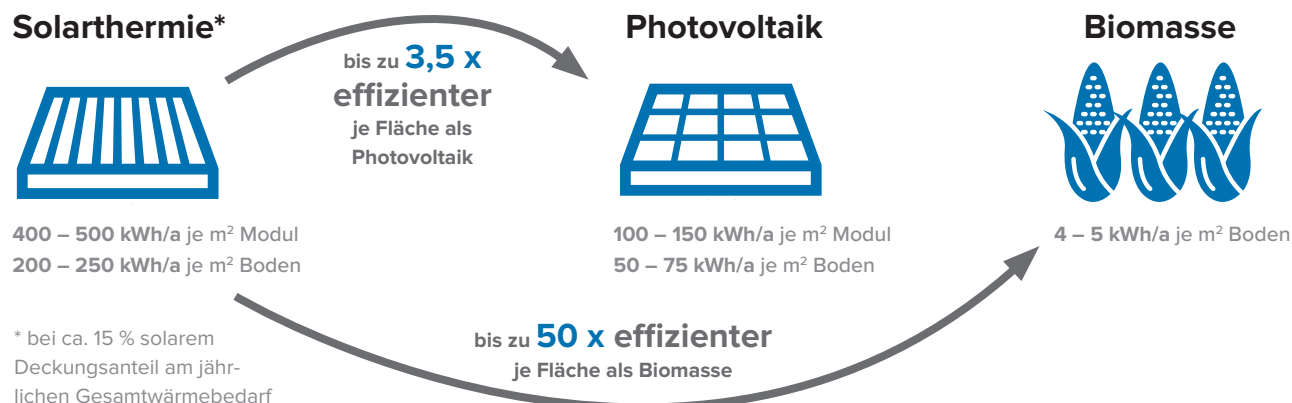
1. trägt als lokale und erneuerbare Energiequelle zur Versorgungssicherheit bei
2. stärkt langfristig die lokale Wertschöpfung und fördert die Identifikation von Wärmekund*innen
3. garantiert stabile Wärmekosten zwischen 40-70 €/MWh, vor Förderung
4. sorgt für Sicherheit bei den Verbraucher*innen, da Wärmekosten Jahrzehnte im Voraus berechenbar sind
5. kommt für verschiedene Betriebsmodelle in Frage: Genossenschaft, Stadtwerke etc. > <https://t1p.de/ad58y>
6. ist mit einer ökologischen Aufwertung der Flächen kombinierbar > <https://t1p.de/q7583>

DARUM GEHT ES:

In manchen Bundesländern (u.a. Baden-Württemberg und Schleswig-Holstein) gibt es sie bereits, für alle Bundesländer soll sie zeitnah kommen – die kommunale Wärmeplanung. Im Ergebnis erhalten Kommunen einen Fahrplan mit dem Ziel, nachhaltige Wärmeversorgungssysteme zu entwickeln, die auf erneuerbaren Energien und ggf. Abwärme basieren. Solarthermie-Großanlagen können dabei eine wichtige Rolle spielen – sofern entsprechende siedlungsnah Freiflächen zur Energie- bzw. Wärmegewinnung ausgewiesen sind, die in ein Wärmenetz integriert werden können. Weil große Solarthermieranlagen auf eine direkte räumliche Anbindung an ein Wärmenetz angewiesen sind, **stellt der Flächenbedarf die wohl größte Herausforderung dar**. Diese Anlagen müssen in der Nähe von Wärmesenken, also Verbrauchern, installiert werden. Im Gegensatz zu Strom kann Wärme nicht über große Entfernungen transportiert werden, da dies zu hohen Energieverlusten und Kosten führen würde. Dachflächen sind nur begrenzt als Alternative geeignet, da die Kosten für die Installation auf Dächern höher sind als für große Freiflächenanlagen. Dadurch sind

auch die Kosten für die produzierte Wärme höher. Die Suche nach geeigneten Flächen für solche Anlagen erfordert eine frühzeitige und sorgfältige Planung und Berücksichtigung verschiedener Faktoren. Insbesondere an siedlungsnahen Standorten steht die fehlende Verfügbarkeit von Flächen jedoch oft dem schnellen Ausbau von Freiflächen-Solarthermie entgegen. **Entscheidend ist, dass Kommunen proaktiv geeignete Energiegewinnflächen suchen, identifizieren und anschließend für die Nutzung von Solarthermie reservieren. In diesem Zusammenhang kann die kommunale Wärmeplanung als Instrument für die Planung und Ausweisung von Flächen für die Energiegewinnung genutzt werden.** Mit dieser Klimahack-Ausgabe sollen Kommunen und kommunale Akteure daher einen Überblick erhalten, was eine Kommune in Bezug auf die Flächenproblematik vorbereitend unternehmen kann. Darüber hinaus vermittelt diese Ausgabe eine Vorstellung von den wichtigsten Schritten bei einer Projektentwicklung, zum Beispiel welche Genehmigungen und Gutachten einzuholen und welche Akteure vor Ort einzubinden sind. /

FLÄCHENEFFIZIENZ VON ERNEUERBAREN ENERGIEN



FLÄCHENEFFIZIENZ VON ERNEUERBAREN ENERGIEN

Erneuerbare Energiegewinnung, egal ob Strom oder Wärme, braucht entsprechende Flächen. Aber wie flächeneffizient arbeiten erneuerbare Energien? Bei einem Blick auf die Flächeneffizienz fällt auf, dass die Solarthermie im Vergleich zur Photovoltaik oder Biomasse effizienter arbeitet. Das liegt vor allem am hohen Wirkungsgrad solarthermischer Anlagen, die etwa die Hälfte der einstrahlenden Energie in nutzbare Wärme umwandeln können. Auf die Fläche bezogen arbeitet eine Solarthermieranlage etwa 3,5-mal effizienter als Photovoltaik. Im Vergleich mit Biomasse ist der Flächeneffizienzvorteil noch größer: Entsprechend der Herkunft der Biomasse ist er zwischen 20-mal (z.B. bei Kurzumtriebsgehölzen und -gräsern) bis 50-mal (z.B. bei Biogas) so groß. Im Ergebnis lässt sich festhalten, dass die Wärmegewinnung über Solarthermie eine sehr effiziente Flächennutzung darstellt. Für die Entscheidungsfindung spielen aber noch weitere Faktoren wie Wirtschaftlichkeit, Umweltauswirkungen und spezifische Anwendungsanforderungen eine wichtige Rolle. Eine integrierte Betrachtung verschiedener Faktoren ermöglicht eine umfassendere Bewertung der Energieerzeugungstechnologien.

FOKUS KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

Das Wichtigste vorneweg: Ein kommunaler Wärmeplan ist als Fahrplan bzw. strategische Grundlage zu verstehen, der die Kommunen auf dem Weg zu einer erfolgreichen Wärmewende kontinuierlich begleitet und bei der Entscheidungsfindung unterstützt. Der kommunale Wärmeplan ermöglicht es, den zukünftigen Wärmebedarf einer Kommune mit einer auf erneuerbaren Energiequellen basierenden Wärmeversorgungsinfrastruktur abzustimmen. Dadurch wird für alle Beteiligten eine sichere Planung und Investition gewährleistet. Darüber hinaus erhält die kommunale Bauleitplanung wichtige Erkenntnisse über den zu sichernden Flächenbedarf für die künftige Wärmeversorgung. Das

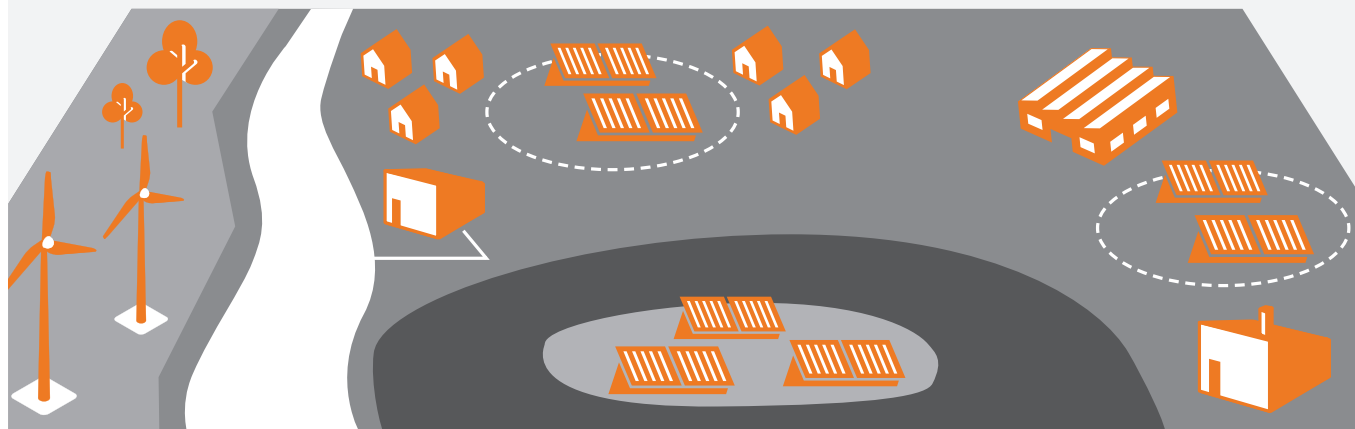
verdeutlicht noch einmal, wie wichtig eine frühzeitige Flächensuche sowie -sicherung ist.

Die Umstellung auf klimafreundliche Wärme erfordert eine drastische Reduzierung des Wärmebedarfs in den Gebäuden. Es ist jedoch offensichtlich, dass auch in Zukunft noch erhebliche Mengen an Energie für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme benötigt werden. Um den Gebäudebestand klimaneutral zu machen, muss also nach und nach der Großteil dieser Energie aus verschiedenen erneuerbaren Energie- und Abwärmequellen gewonnen werden. Aufgrund der begrenzten Transportmöglichkeiten von Wärme im Vergleich zu Strom ist es wichtig, diesen Transfor-

mationsprozess unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten zu gestalten. Dabei spielen die Kommunen eine zentrale Rolle. Jede Kommune entwickelt in ihrem kommunalen Wärmeplan einen individuellen Weg hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung, der die örtlichen Gegebenheiten bestmöglich berücksichtigt. Ein solcher Plan ist immer in einen fortlaufenden Prozess eingebettet: Er dient als strategische Grundlage, um konkrete Entwicklungspfade zu identifizieren und die Kommune zukunftsfähig in Bezug auf die Wärmeversorgung zu machen. /

ABLAUF DER KOMMUNALEN WÄRMEPLANUNG

Klicke hier für mehr Infos:
<https://t1p.de/yiomr>



KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

Kurzgutachten Kommunale Wärmeplanung
(UBA, 2022): <https://t1p.de/dmmsj>

Handlungsleitfaden: Kommunale Wärmeplanung
der KEA Klimaschutz- und Energieagentur
Baden-Württemberg GmbH (KEA-BW)
(Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, 2020): <https://t1p.de/dqf8s>

Leitfaden Kommunale Wärmeplanung (Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (KEAN), 2022): <https://t1p.de/x8njb>

Kompetenzzentrum Kommunale Wärmeplanung (KWW): <https://www.kww-halle.de/>

ROADMAP

WAS GIBT'S DENN SCHON?

- Prüfe bereits erstellte Karten und Darstellungen auf für die Wärmeplanung und insb. für die solare Fernwärme relevante Aspekte, die im Zuge anderer Maßnahmen, z.B. für die Stadtplanung oder im Zuge eines Klimaschutzkonzepts, bereits erstellt wurden
- Ein Klimaschutzkonzept enthält beispielsweise Angaben zu den Klimaschutzzielen. Es zeigt die technisch und wirtschaftlich umsetzbaren Einsparpotenziale auf und benennt konkrete Handlungsfelder, wie etwa Wärme- und Kältenutzung



WO SIND DIE FLÄCHEN?

- Identifiziere geeignete Energiegewinnflächen noch vor der eigentlichen Projektentwicklung
- Flächenanalyse durchführen durch Betrachtung des Flächennutzungsplans sowie der planerischen Vorgaben auf Landes- und Regionalebene, mit dem Ziel auf Basis dieser Bestandsaufnahme eine Priorisierung potentieller Flächen für erneuerbare Energiegewinnung vorzunehmen
- Die Durchführung einer kommunalen Wärmeplanung liefert wertvolle Erkenntnisse zur Planung und Ausweisung von Flächen für die Energiegewinnung sowie zu den Potenzialen einzubindender erneuerbarer Energiequellen wie beispielsweise Solarthermie unter Berücksichtigung von Ausschlusskriterien
- **Tipp:** starte mit der Flächenanalyse bereits in Vorbereitung auf die Kommunale Wärmeplanung, um nachfolgende Entscheidungsprozesse mit Blick auf die Flächenausweisung im Sinne der Solarthermie zu unterstützen
- **Literaturtipp:** Flaschenhals Fläche – Flächenhemmnissen durch Flächenanalyse strukturiert begegnen (Solites, 2022): <https://t1p.de/5b4zs>

BEI DEN NACHBARN FRAGEN

Abhängig von der Kommunengröße bietet es sich an Kontakt zu benachbarten Kommunen aufzunehmen, um eine interkommunale Flächenanalyse zu initiieren. Folgende Synergien können sich daraus ergeben:

- Erfassung von Randbereichen, da Flächen unabhängig von Gemeindegrenzen betrachtet werden
- Reduzierung des Aufwands und damit auch der Kosten für die einzelnen Kommunen
- Mehr Flächen zur Abwägung stehen zur Verfügung



WANN BEI WEM MELDEN?

Binde bestimmte Akteure sowohl intern als auch extern frühzeitig in die Planung mit ein, um Unterstützung und potentielle Interessenskonflikte berücksichtigen zu können, vor allem mit Blick auf die Ausarbeitung von Lösungsansätzen:

Phase – Projektidee

- Unterstützer*innen innerhalb der Kommunalverwaltung und -politik finden: z.B. Umwelt-, Klimaschutz-, Stadtplanungs- und Bauamt, Beschaffungs- und Wirtschaftsdezernat, (Ober-)Bürgermeister*in, Kämmerer/Kämmerin, Gemeinderatsmitglieder und -fraktionen etc.)
- Regionale oder Landes-Energieagenturen kontaktieren, um Erfahrungen aus dem Land oder dem Landkreis oder der Region einzubinden
- Bürgerschaft und insbesondere lokale Klima-Initiativen und Umweltvereine informieren, um Akzeptanz und Unterstützung über die Notwendigkeit von Energiegewinnflächen in der Kommune zu schaffen

Phase – Flächenanalyse

- Kontaktiere die verschiedenen (lokalen) Naturschutz- und Umweltverbände – weil sie zum Teil auch be- und verhindern können!

Phase – Flächenakquise

- Nimm frühzeitig den Kontakt zu Landwirtschaftsverbänden auf, um über geeignete Flächen in den Dialog zu treten

Phase – Projektplanung

- Trete auf der Suche nach dem passenden Betriebskonzept mit potentiellen Betreibern in Kontakt, z.B. Stadtwerke, kommunale Eigenbetriebe oder lokale/regionale Bürgerenergiegenossenschaften als Errichter und/oder Betreiber der Anlage

Phase – Projektumsetzung

- Weitere lokale Akteure wie z. B. Handwerksbetriebe, Banken, Hochschulen, wissenschaftliche Institute etc. können bei der Projektumsetzung unterstützen

WO GIBT'S BEREITS ERFAHRUNGEN?

- Die Gemeinde Hallerndorf in Oberfranken betreibt seit über fünf Jahren ein Wärmenetz mit Sonne und Holz – ein Erfahrungsbericht: <https://t1p.de/twl1x>
- Die Stadtwerke Bernburg an der Saale teilen ihre Erfahrungen mit dem Betrieb einer Fernwärme-Solaranlage: <https://t1p.de/fj16p>
- Für die Stadtwerke Lemgo betreibt der Fernwärmeverband AGFW einen Blog mit Videos und Einträgen zum Bau der im Oktober 2022 fertiggestellten Solarthermieanlage: <https://t1p.de/orkq4>



WORAUF NOCH WARTEN?

- Im Rahmen der Kommunalrichtlinie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) wird die Erstellung eines kommunalen Wärmeplans für Kommunen und kommunale Zusammenschlüsse gefördert: <https://t1p.de/rnd5q>

Bezuschusst werden:

- Ausgaben für fachkundige externe Dienstleister*innen zur Planerstellung, und/oder Organisation und Durchführung der Beteiligung von Akteur*innen sowie begleitende Öffentlichkeitsarbeit
- **Wichtig:** Gesetzliche verpflichtend durchzuführende Maßnahmen sind von der Förderung ausgeschlossen. Sofern jedoch Kommunen - zum Beispiel aufgrund ihrer Größe - rechtlich (noch) nicht zu einer Wärmeplanung verpflichtet sind, ist eine Förderung über die Kommunalrichtlinie möglich
- Bundesförderprogramm effiziente Wärmenetze (BEW): <https://t1p.de/68o10>
- Direkte Förderung von 40 Prozent der Planungs- und Investitionskosten für eine Solarthermieanlage für Wärmenetze
- Förderung von 50 Prozent der Kosten für die Erstellung einer Machbarkeitsstudie
- Ausschreibungen der „innovativen Kraft-Wärme-Kopplung“ für Investoren/Betreiber: <https://t1p.de/y889y>

SONST NOCH WAS?

- Diese Wissensdatenbank enthält vertiefende Informationen zu solaren Wärmenetzen, z.B. Infoblätter zu aktuellen Themen, Erfahrungsberichte und Videos von Solarthermie-Anlagen und mehr: <https://t1p.de/lqy1a>
- Mit dem Berechnungstool „ScenoCalc Fernwärme (SCFW)“ kann der solare Nutzwärmeertrag von in Wärmenetze eingebundenen Solarthermieanlagen grob dimensioniert werden: <https://www.scfw.de/>

#KLIMAHACKS

MACH DEIN PROJEKT:

FREIFLÄCHEN-SOLARTHERMIE FÜR DIE WÄRMEWENDE

IMPRESSUM



Diese Klimahack-Ausgabe ist eine Initiative im Rahmen des Projekts SolnetPlus – Solare Wärmenetze als eine Lösung für den kommunalen Klimaschutz.

Mehr unter: www.solare-wärmenetze.de

Herausgeber: Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu),
Gereonstr. 18-32, 50670 Köln

Autor: Paul Ratz

Redaktion: Guido Bröer (Solarthemen), Anna Ulrichs (Solites)

Gestaltung: brandtwerk

Bildnachweise:

Titel: Bild Landschaft mit Solaranlage: ©Guido Bröer

Seite 2: Grafik: ©Solites

Seite 6: Bild Lupe: ©Foto von Markus Winkler auf Unsplash

Bild Telefonanruf: ©Foto von David Hahn auf Unsplash

Seite 7: Bild Daumen hoch: ©Foto Sincerely Media auf Unsplash

Gefördert durch: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Alle Rechte vorbehalten. Köln 2023

Diese Veröffentlichung wird kostenlos abgegeben und
ist nicht für den Verkauf bestimmt.