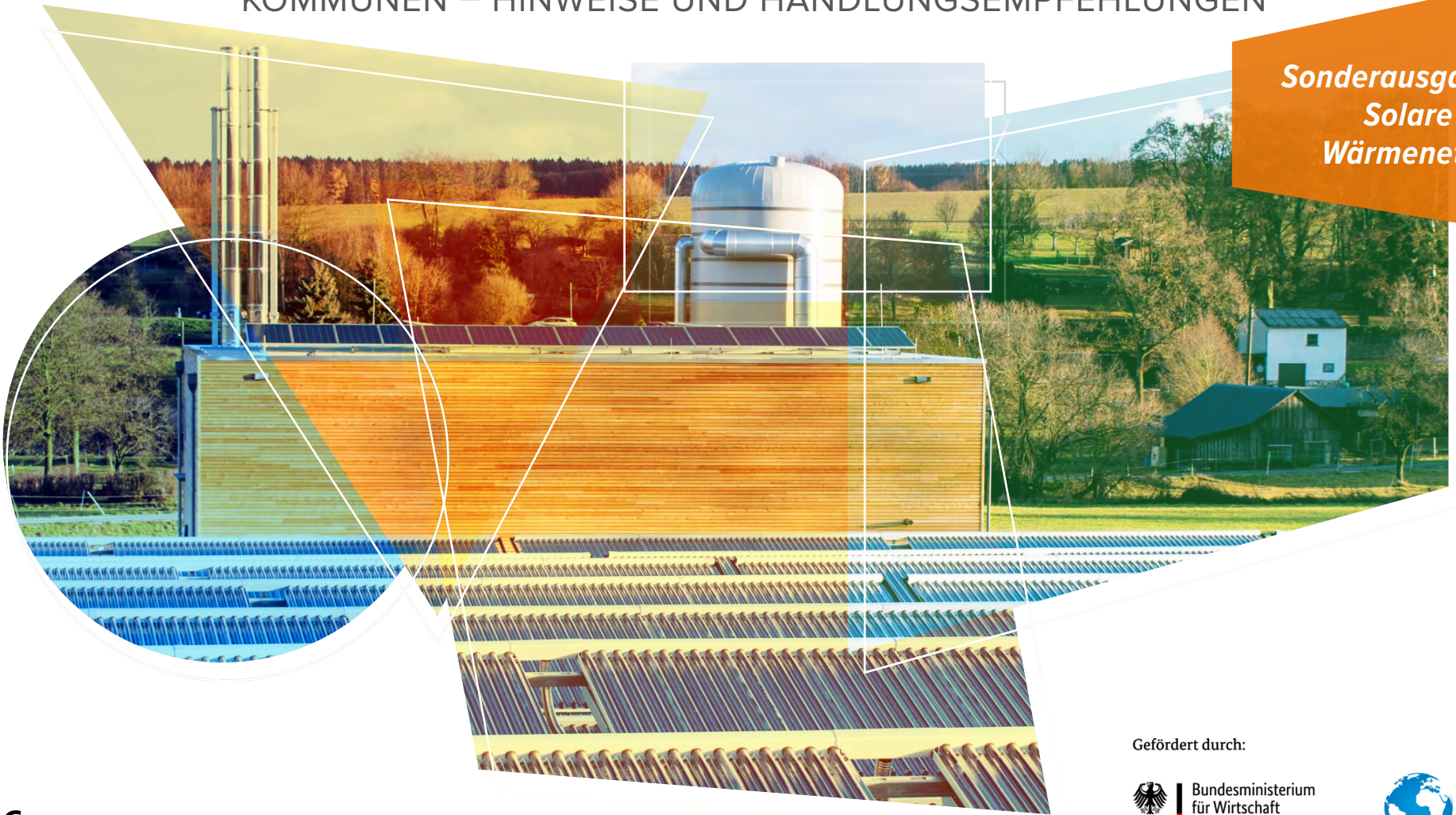


#KLIMAHACKS

MACH DEIN PROJEKT: FREIFLÄCHEN-SOLARTHERMIE FÜR
KOMMUNEN – HINWEISE UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

*Sonderausgabe 3:
Solare
Wärmenetze*



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

EFFIZIENZ UND VIELSEITIGKEIT:

DIE ZUKUNFT DER FREIFLÄCHEN-SOLARTHERMIEANLAGEN

Die Solarthermie hat sich in Deutschland zu einer wichtigen Säule der Wärmeversorgung entwickelt, insbesondere in städtischen Fernwärmenetzen und ländlichen Gemeinden. Früher wurden solche Anlagen oft nur als Ergänzung betrachtet, um den Verbrauch konventioneller Brennstoffe zu senken. Doch die Zeiten haben sich geändert. Angesichts des Ziels einer vollständig klimaneutralen Wärmeerzeugung bis 2045 müssen neue Investitionen bereits heute zur Versorgungssicherheit beitragen. Insbesondere die Energiekrise von 2022, mit ihren explodierenden Erdgaspreisen, hat das Interesse an erneuerbaren und lokalen Wärmequellen deutlich gesteigert.

Fakt ist, Freiflächen-Solarthermieanlagen sind bereits seit vielen Jahren erfolgreich im Einsatz. Sie bieten nicht nur langfristig kalkulierbare Kosten pro Kilowattstunde, sondern erzeugen auch den höchsten Energieertrag pro Fläche im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energien. Vor allem die Flexibilität und Vielseitigkeit der Technologie macht die Solarthermie zu einer wertvollen Komponente im Fernwärme-Mix. Um ihre Integration in Wärmenetze zu optimieren, spielen Wärmespeicher zukünftig eine immer wichtigere Rolle. Diese Speicher gleichen die fluktuierende Energieerzeugung der Solarthermie aus und verbessern gleichzeitig die Effizienz anderer Erzeuger wie Holzkessel, Wärmepumpen und Geothermieanlagen.

Auch in anderen Städten und Gemeinden nehmen Freiflächen-Solarthermieprojekte an Größe und Bedeutung zu. Die Anlagen werden nicht nur größer, sondern decken auch einen immer größeren Anteil des Wärmebedarfs ab, wie beispielsweise in Lemgo, Ludwigsburg, oder Greifswald und zukünftig auch in Bad Rappenau und Leipzig. Auch die Integration von Wärmespeichern schreitet voran, wie die derzeitigen Bauvorhaben in Hechingen im Zollernalbkreis und

in Bracht, Nordhessen, zeigen. In Bracht baut eine Bürgerenergiegenossenschaft eine Solarthermieanlage mit einem 13.000 m² großen Kollektorfeld und einem knapp 27.000 m³ großen Erdbecken-Wärmespeicher. Mit einer solchen Kombination soll der lokale Wärmebedarf zu einem Großteil aus erneuerbaren, emissionsfreien Quellen gedeckt werden. Die Entwicklung der Solarthermie in Deutschland zeigt deutlich, dass diese Technologie nicht nur eine nachhaltige Alternative ist, sondern auch eine Schlüsselrolle in der kommunalen Wärmeversorgung spielen kann. Um diesen Trend zu fördern, erhalten Kommunen mit dieser #Klimahacks-Ausgabe wichtige Hinweise zur Umsetzung von Freiflächen-Solarthermie. Dabei werden u.a. Themen wie die Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen, verschiedene Betreibermodelle, die Suche nach Unterstützer*innen und geeigneten Flächen sowie die Vorteile und Möglichkeiten der Solarthermie in Wärmenetzen behandelt. /



WEITERFÜHRENDE LINKS

News, Veranstaltungen, Erfahrungsberichte u.v.m. zu solaren Wärmenetzen:
<https://www.solare-waermenetze.de>

Infoblatt zur Solarthermie in Kombination mit anderen Wärmeerzeugern (SolnetPlus, 2024):
<https://t1p.de/i96h6>

Infoblatt zur solaren Wärmeversorgung in Bracht (SolnetPlus, 2024): <https://t1p.de/oqqms>

Kurzfilm über den Bau des Wärmespeichers in Bracht: <https://t1p.de/du6j8>

Informationsportal der Stadtwerke Leipzig zur Freiflächen-Solarthermieanlage: <https://t1p.de/1ccyr>

Infos und Video des SWR zur Wärmeversorgung für Hechingen: <https://t1p.de/rzqrp>



Das Kollektorfeld des iKWK-Systems der Stadtwerke Lemgo.

NACHHALTIGE WÄRMEVERSORGUNG IN KOMMUNALER HAND: DIE BEDEUTUNG VON FREIFLÄCHEN-SOLARTHERMIE

Die Umsetzung der Wärmewende liegt maßgeblich in den Händen der Kommunen, die eine Schlüsselrolle bei der Realisierung von Projekten wie Freiflächen-Solarthermieranlagen einnehmen. Aufgrund ihrer Planungshoheit und ihrer Verantwortung für die lokale Entwicklung haben sie die Möglichkeit, die Weichen für eine nachhaltige Energieversorgung zu stellen.

Die Vielzahl an erprobten und technisch ausgereiften Optionen steht den Kommunen je nach lokalen Gegebenheiten zur Verfügung. Insbesondere in dicht besiedelten Gebieten können Fernwärmenetze eine effiziente Lösung sein, wobei erneuerbare Energiequellen wie Großwärmepumpen, Geothermie oder Freiflächen-Solarthermie genutzt werden können.

Allen voran die kommunalen Verwaltungen fungieren in diesem Kontext als „Ermöglicherinnen“, indem sie die Genehmigungen für Freiflächen-Solarthermieranlagen erteilen. Obwohl Kommunen an übergeordnete Pläne gebunden sind, spielen sie eine entscheidende Rolle bei der tatsächlichen Flächennutzung für erneuerbare Energien. Denn Regional- und Flächennutzungspläne sind nicht grundstücksscharf und besitzen keine rechtliche Wirkung für Investoren und Projektierende. Das Planungsrecht für konkrete Grundstücke wird nur durch einen Bebauungsplan festgelegt, den die Kommune aufstellt. Somit liegt die Steuerung der Flächennutzung für erneuerbare Energien in der Verantwortung der Kommunen.

Um langfristig und effektiv zu handeln, sollten Kommunen eine weitsichtige Herangehensweise wählen und eine systematische Flächenanalyse durchführen. Statt sich ausschließlich auf einzelne Flächen zu konzentrieren, ist es ratsam, eine Art „Flächenpool“ bereitzuhalten, um flexibel auf konkrete Projektideen reagieren zu können.

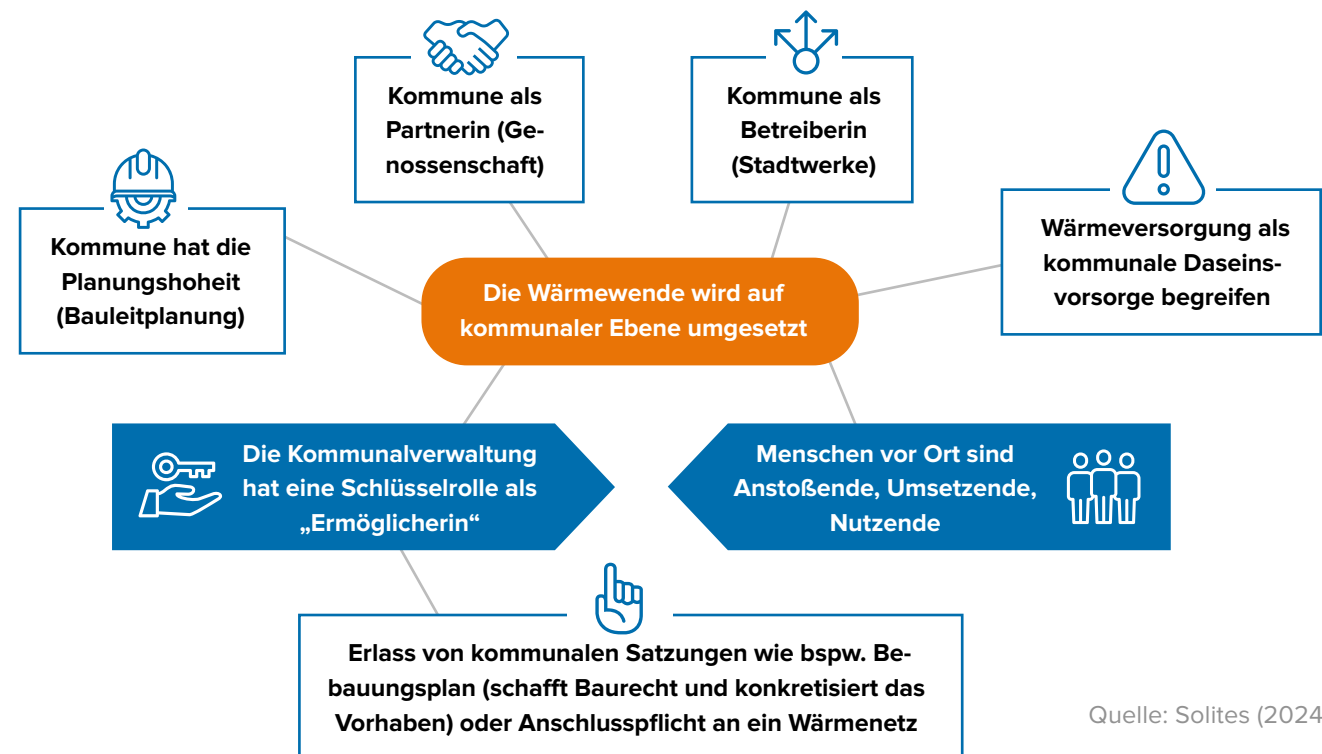
Mit Blick auf den Betrieb von Freiflächen-Solarthermieranlagen stehen Kommunen verschiedene Handlungsoptionen zur Verfügung. Sie können entweder selbst als Betreiberin agieren, beispielsweise über Stadtwerke (z.B. in Greifswald, Lemgo oder Ludwigsburg), oder als Partnerin mit anderen Akteuren wie Bürgerenergiegenossenschaften zusammenarbeiten, wie es z.B. in Bracht oder Mengsberg der Fall ist.

Insgesamt ist die Rolle der Kommunen für die Umsetzung der Wärmewende und speziell für die Realisierung von Freiflächen-Solarthermieranlagen von entscheidender Bedeutung. Durch ihre Planungshoheit und ihre Verantwor-

 Übersicht zu unterschiedlichen Betreibermodellen in Energiedörfern: <https://t1p.de/ad58y>

 Informationen zur systematischen Flächenanalyse: <https://t1p.de/5b4zs>

tung für die lokale Entwicklung haben sie die Möglichkeit, eine nachhaltige Energieversorgung voranzutreiben und somit einen bedeutenden Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. /



Solarthermieranlagen auf Freiflächen bieten aufgrund ihrer Größe und der einfacheren Montage im Vergleich zu Aufdachanlagen mit ähnlicher Bruttokollektorfläche die Möglichkeit, kostengünstig Wärme zu produzieren. Doch dafür müssen geeignete Flächen zur Verfügung stehen.



Solarthermieranlage und Heizzentrale in Ellern im Hunsrück



Kollektoren in Neuerkirch im Hunsrück



Solarthermieranlage in Überlingen-Schättlisberg

WIE SETZT SICH DER FLÄCHENBEDARF ZUSAMMEN?

- **Kollektorfeld:** Hierbei handelt es sich um aufgeständerte Kollektorreihen mit entsprechendem Reihenabstand.
- **Heizzentrale und Zufahrt:** Diese umfassen die Einrichtungen zur Wärmeengewinnung sowie die Zugangswege.
- **Wartungsgassen:** Diese verlaufen quer zu den Kollektorreihen und dienen dem Zugang für Wartungsarbeiten. Oftmals sind hier die Sammelleitungen des Kollektorkreislaufs unterirdisch verlegt.
- **Abstände zu verschattendem Bewuchs und Grenzen:** Eventuell muss genügend Platz vorhanden sein, um Schattenwurf durch Pflanzen oder strukturelle Grenzen zu vermeiden.
- **Ökologische Ausgleichsflächen:** Gegebenenfalls sind Flächen für ökologische Kompensationsmaßnahmen erforderlich.

WELCHE ANSPRÜCHE GIB ES AN DIE LAGE DER FREIFLÄCHE?

- **Ideale Ausrichtung:** Eine generelle Ausrichtung nach Süden ist optimal, wobei leichte Abweichungen nach Westen oder Osten nur minimale Nachteile verursachen.
- **Minimierung von Verschattung:** Es ist wichtig, dass die Fläche möglichst wenig durch Schatten beeinträchtigt wird.
- **Anbindung an ein Wärmenetz:** Es sollte eine Möglichkeit bestehen, die Anlage an ein Wärmenetz anzuschließen oder ein solches Netz sollte bereits vorhanden sein. Hierbei können kommunale Straßen und Infrastrukturflächen genutzt werden, um das Netz gegebenenfalls zu verlegen.
- **Nähe zu Wärmeverbrauchern:** Die Fläche sollte sich in der Nähe von Gebäuden befinden, um Wärmeverluste während des Transports zu minimieren.

WIE SOLLTE DER FLÄCHENZUSCHNITT AUSSEHEN?

- **Idealer Flächenzuschnitt:** Ein zusammenhängender Flächenzuschnitt, vorzugsweise rechteckig oder quadratisch, erleichtert die Montage und Verrohrung, was wiederum die Wirtschaftlichkeit der Solarthermieranlage steigert und die Investitionskosten senkt.
- **ABER:** eine rechteckige oder quadratische Freifläche ist nicht zwingend erforderlich. Beispiele zeigen, dass auch anders geschnittene „Restflächen“ effizient genutzt werden können und wirtschaftlich rentabel sind.
 - **Beispiel 1:** Solarthermieranlage in Freudental: <https://t1p.de/uk1tn>
 - **Beispiel 2:** Solarthermieranlage in Überlingen-Schättlisberg: <https://t1p.de/zhbrs>

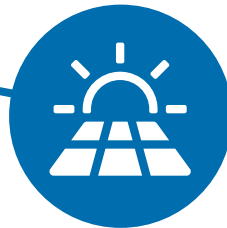
ROADMAP

In dieser Roadmap finden sich zentrale Hinweise und Handlungsempfehlungen für Kommunen, die zur erfolgreichen Implementierung von Freiflächen-Solarthermieanlagen beitragen können:

2. VIELE BETRIEBSWEGE FÜHREN ZUR SONNE

Ziel: Ein passendes Betreibermodell für die spezifischen Anforderungen an das solare Wärmenetz finden.

- Entsprechend der lokalen und finanziellen Rahmenbedingungen kommen unterschiedliche Betriebsmodelle in Frage:
 - Oftmals übernehmen lokale Stadtwerke oder Wärmenetzbetreiber die Planung von Solarthermieanlagen, insbesondere wenn bereits ein bestehendes Netz vorhanden ist.
 - Alternativ können lokale Genossenschaften oder Zweckverbände eine Option sein.
 - Es sollte auch geprüft werden, ob eine Kooperation mit benachbarten Gemeinden sinnvoll ist und welches Betriebsmodell sich am besten für eine solche Kooperation eignet.
 - Tipp: In manchen Fällen wurden große Kunden nicht nur in das Projekt integriert, sondern erhielten auch die Chance, sich finanziell zu beteiligen und Einfluss zu nehmen. Eine Möglichkeit zur direkten Beteiligung wurde dabei durch die Bereitstellung einer Geschäftsführung für jeden Hauptgesellschafter geschaffen.
- **Literaturtipps:**
 - Genossenschaftliche Solarwärmeversorgung in Bracht: <https://t1p.de/oqqms>
 - Stadtwerke als Betreiberin einer Solarthermieanlage in Bernburg: <https://t1p.de/fj16p>



1. GUTE VORAUSSETZUNGEN SCHAFFEN

Ziel: Entwicklung eines umfassenden Verständnisses des Gesamtprozesses zur Implementierung von Freiflächen-Solarthermie-Anlagen durch kommunale Akteure

- Nach Möglichkeit Einbindung des Projekts in eine langfristige (Solar-)Strategie, um Politik und Öffentlichkeit mitzunehmen und mögliche Bedenken frühzeitig abzubauen
 - z. B. Machbarkeitsstudien/ Transformationspläne nach Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), Kommunale Wärmeplanung, Klimaschutzkonzepte oder Solarstrategien, die allesamt unter Beteiligung lokaler Interessenvertretungen erstellt wurden
- **Empfehlungen:**
 - Ziel: Wissen aufbauen, um eine effiziente Zusammenarbeit zwischen Kommune und Flächeneigentümern / Projektierern sicherzustellen
 - Tipp: Durchführung eines Workshops mit regionaler/lokaler Energieagentur sowie Mitarbeitenden in der Kommunalverwaltung zur Rolle der Freiflächen-Solarthermieanlage für deren Klimaneutralität
 - Überblick verschaffen zu den unterschiedlichen Phasen der Projektentwicklung: <https://t1p.de/77aju>
 - Der Schwerpunkt liegt auf dem zeitlichen Ablauf der Umsetzung, der in der Praxis zwischen zwei und drei Jahren liegt, den Rollen und beteiligten Akteuren sowie den Möglichkeiten für parallel verlaufende Prozesse zur Verkürzung der Genehmigungsdauer.
 - **Ergebnis:** Definition von Verantwortlichkeiten und notwendigen Strukturen, um insbesondere in der Vorbereitungsphase eine effiziente Hilfestellung bei der Flächenakquise zu bieten

3. UNTERSTÜTZERINNEN UND UNTERSTÜTZER FINDEN

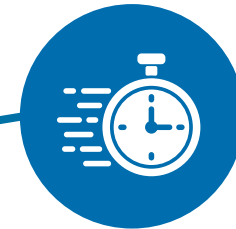
Ziel: Aus Best-Practice Beispielen aus der Region lernen und eigene Strategien für Freiflächen-Solarthermieanlagen aufstellen

- Hierfür zunächst intern alle Beteiligten aus der Verwaltung zusammenbringen und Erfahrungen festhalten
- Übersicht zu solaren Wärmenetzen in Deutschland verschaffen: <https://t1p.de/nsils>
- Mit anderen Kommunen vernetzen, um bspw. eine interkommunale Flächensuche zu initiieren
- Positive Beispiele geben Sicherheit und bieten eine Grundlage für Einbindung der Öffentlichkeit und des Gemeinderates in Bestrebungen zur Freiflächen-Solarthermie
- **Ergebnis:** Politische Unterstützung, Zeitersparnis zu Projektbeginn, gemeinsame Flächensuche

5. DIE KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG IST WICHTIG, DECKT ABER NICHT ALLES AB

Ziel: Die kommunale Wärmeplanung nicht als alleiniges Instrument für die Umsetzung (solarer) Wärmenetze betrachten.

- Die kommunale Wärmeplanung zeigt vor allem, welche Gebiete/Quartiere sich für ein Wärmenetz eignen und wo es individueller Lösungen bedarf, z. B. zerstreute Siedlungsgebiete.
- Mithilfe einer ersten Grobanalyse, ggf. in Zusammenarbeit mit externen Partnern, kann abgeklärt werden, wo welche erneuerbaren Wärmequellen bzw. Technologien genutzt werden können.
- **Tipp:** Dieser Schritt kann bereits in Vorbereitung auf die Kommunale Wärmeplanung erfolgen, um nachfolgende Entscheidungsprozesse mit Blick auf die Flächenausweisung im Sinne der Solarthermie zu unterstützen.



4. DIE FRÜHZEITIGE FLÄCHENSUCHE IST DAS A UND O

Ziel: Durch eine frühzeitige und strukturierte Flächenanalyse werden mögliche Flächen priorisiert und Nutzungskonflikte frühzeitig erkannt, was den Akquiseprozess insgesamt beschleunigen kann.

- 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
- Weitere Infos zum Thema „Flächen finden“: <https://t1p.de/8uoy8>
- Prüfung auf Grundlage bereits erstellter 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
- **Tipp:** eine Beteiligung von Umweltverbänden bei der Flächensuche kann den Genehmigungsprozess beschleunigen

6. SCHNELLE GENEHMIGUNGSVERFAHREN VORBEREITEN

Ziel: Möglichst erfolgreicher, effizienter und zeitsparender Ablauf der durch eine rechtzeitige Vorbereitung.

- Zu Beginn des Prozesses: Klärung, welche Behörden und Personen eingebunden werden müssen, z. B. im Rahmen eines Projektkreises
 - z. B. Klimaschutzmanagement, Stadtplanungsamt, untere Naturschutzbehörde, Bauamt etc.
- Prüfung, ob Genehmigung als privilegiertes Vorhaben nach §35 BauGB Abs. 1 möglich ist, um Zeit zu sparen
- Frühzeitig Überblick verschaffen, welche Gutachten erforderlich sind und welche mögliche Unsicherheiten für eine Genehmigung bestehen
 - Liste an Gutachten bzw. Themenpunkte, deren Notwendigkeit bzw. Vorprüfung frühzeitig geklärt werden sollte: <https://t1p.de/77aju>
- Kompensation mitdenken, sofern es keine bereits ausgewiesenen Kompensationsflächen gibt oder der Ausgleich über Ökokontopunkte möglich ist
 - Literaturtipp: Status quo und Handlungsbereiche – Kompensationsmaßnahmen Freiflächen-Solarthermie (Hamburg Institut, 2024): <https://t1p.de/qg0m2>



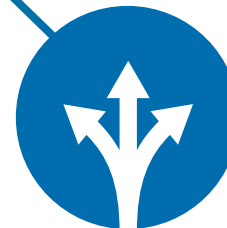
7. DIE VORTEILE DER SOLARTHERMIE IN WÄRMENETZEN AUSSPIELEN

- **Ziel:** Die Vorteile der Solarthermie in Wärmenetzen ausspielen. Denn Solarthermieranlagen integrieren sich effektiv in unterschiedliche Fernwärme-Systeme, einschließlich Erdgas-BHKW, Holzkessel, Wärmepumpe und Geothermie, und bieten Zuverlässigkeit sowie Flexibilität.
- Solarthermie kann in modernen Fernwärmesystemen verschiedene Funktionen erfüllen:
 - als umweltfreundlicher „Fuel Saver“
 - als Hauptlieferant für die Sommerlast
 - als primäre Wärmequelle das ganze Jahr über
- Die Nutzung von Solarthermie erzielt nicht nur langfristig kalkulierbare Kosten, sondern auch den höchsten Energieertrag pro Fläche im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energien
- Multifunktionale Wärmespeicher sind entscheidend für die Integration von Solarthermieranlagen in Fernwärmenetze, da sie nicht nur die Fluktuationen des Solarertrags ausgleichen, sondern auch die Effizienz anderer Wärmeerzeuger verbessern können
- Solarthermieranlagen werden zunehmend in komplexen Fernwärmenetzen eingesetzt, wie z. B. in Kombination mit Holzfeuerungen in ländlichen Gebieten oder als Teil innovativer KWK-Systeme in städtischen Gebieten, um den Anteil CO₂-freier Fernwärme zu erhöhen

8. FLÄCHEN MEHRFACH NUTZEN

Ziel: Durch eine Mehrfachnutzung der Fläche (Multicodierung) einen sozialen, ökologischen und/oder landwirtschaftlichen Mehrwert generieren.

- Multicodierung ist eine Lösungsstrategie, bei der Flächen neben der solarthermischen Nutzung noch mindestens einen weiteren Zweck erfüllen.
- Soziale Multicodierung: z. B. angrenzende Bürgerpark zur Naherholung, Energielehrpfade
- Ökologische Multicodierung: Aufwertung für Flora und Fauna durch z. B. Totholzhaufen, Tümpel oder sandige Böschungen
- Landwirtschaftliche Multicodierung: z. B. Schafsbeweidung zwischen den Modulen; Achtung: Ziegen können auf die Modultische springen
- Weitere Möglichkeiten: Eine Fläche kann auch mehrfach zur Wärmeerzeugung genutzt werden, z. B. zusätzlich für ein Wärmepumpen-Sondenfeld
- **Literaturtipps:**
 - Flächen einfach mehrfach nutzen (Infoblatt Nr. 9, Solnet 4.0, 2020): <https://t1p.de/idt38>
 - Möglichkeiten zur mehrfachen Flächennutzung (AGFW, SolnetPlus, 2023): <https://t1p.de/ffrix>
- **Beispiel:** Die Solarthermieranlage in Ludwigsburg verfügt über eine Aussichtsplattform und einen Sonnenpfad. Letzterer umkreist das Solarfeld und bietet an acht Stationen eine Einführung in das Thema Sonnenenergie und Wärme für Besucher*innen



#KLIMAHACKS

MACH DEIN PROJEKT:

FREIFLÄCHEN-SOLARTHERMIE FÜR KOMMUNEN –
HINWEISE UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

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: Lisa Krutzke

Gestaltung: brandtwerk

Bildnachweise:

Titel: Bild Landschaft mit Solaranlage: ©Foto Guido Bröer

Seite 2: Bild Freiflächentwicklung: ©Foto Guido Bröer

Seite 4: Bild 1: ©Foto Guido Bröer

Bild 2: ©Foto Guido Bröer

Bild 3: ©Foto Stadtwerke am See

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

Alle Rechte vorbehalten. Köln 2024

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