

Solare Wärmenetze in Deutschland & NKI-Verbundprojekt SolnetPlus 2021-2024

Dipl. Ing. Anna Laura Ulrichs

Webseminar der Plattform Erneuerbare Energien Baden-Württemberg e.V.

28.05.2024, online

Steinbeis
Forschungsinstitut für
solare und zukunftsfähige
thermische Energiesysteme

Meitnerstr. 8
D-70563 Stuttgart
www.solites.de

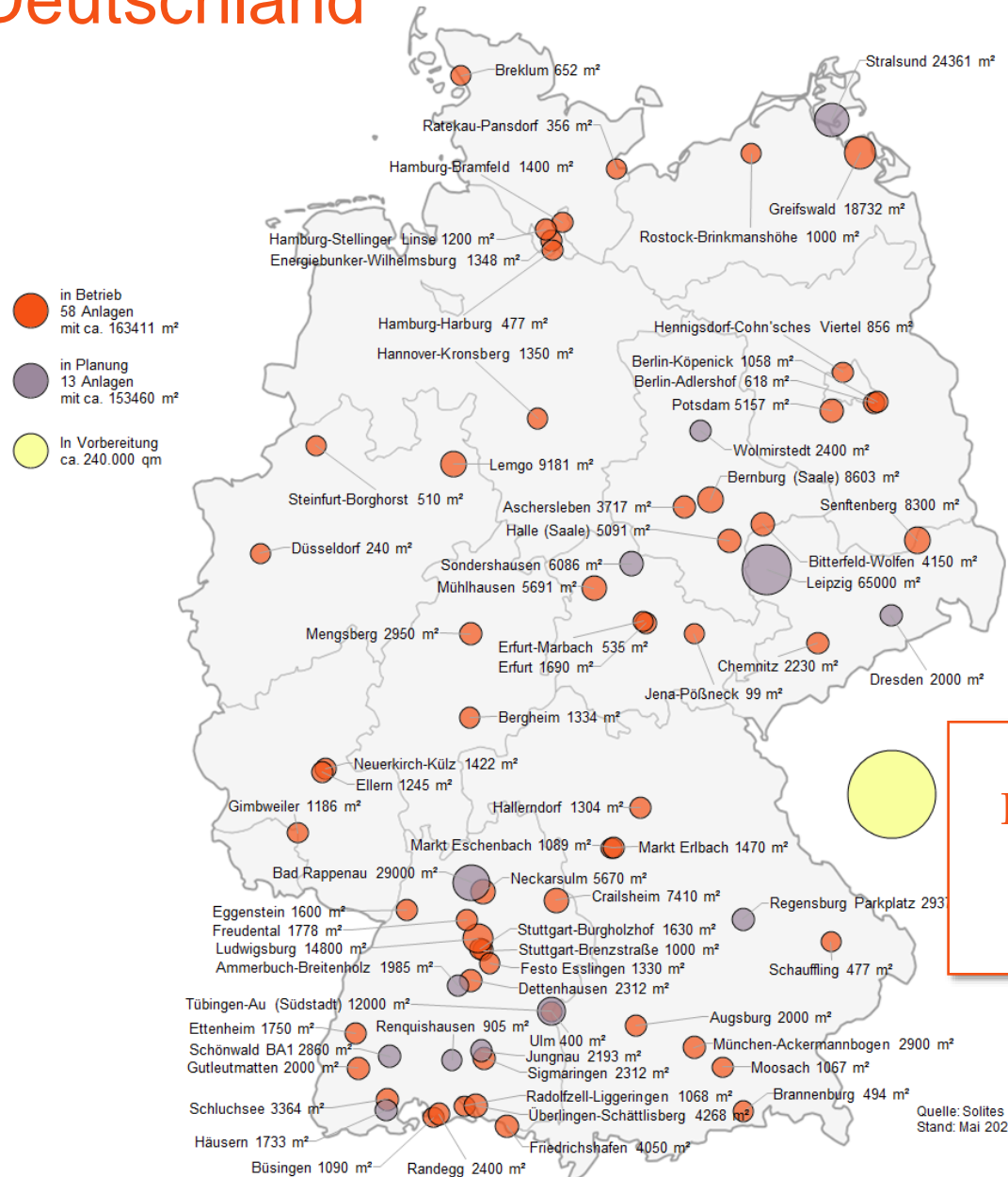


Solare Wärmenetze in Deutschland

Anlagen in Betrieb:
58 Anlagen
163.411 m² / 114 MW

Neue Anlagen 2023:
7 Anlagen
14.200 m² / 10 MW

Aktuell in konkreter
Planung:
13 Anlagen
153.500 m² / 107 MW



In Vorbereitung:
[ca. 240.000 m²]

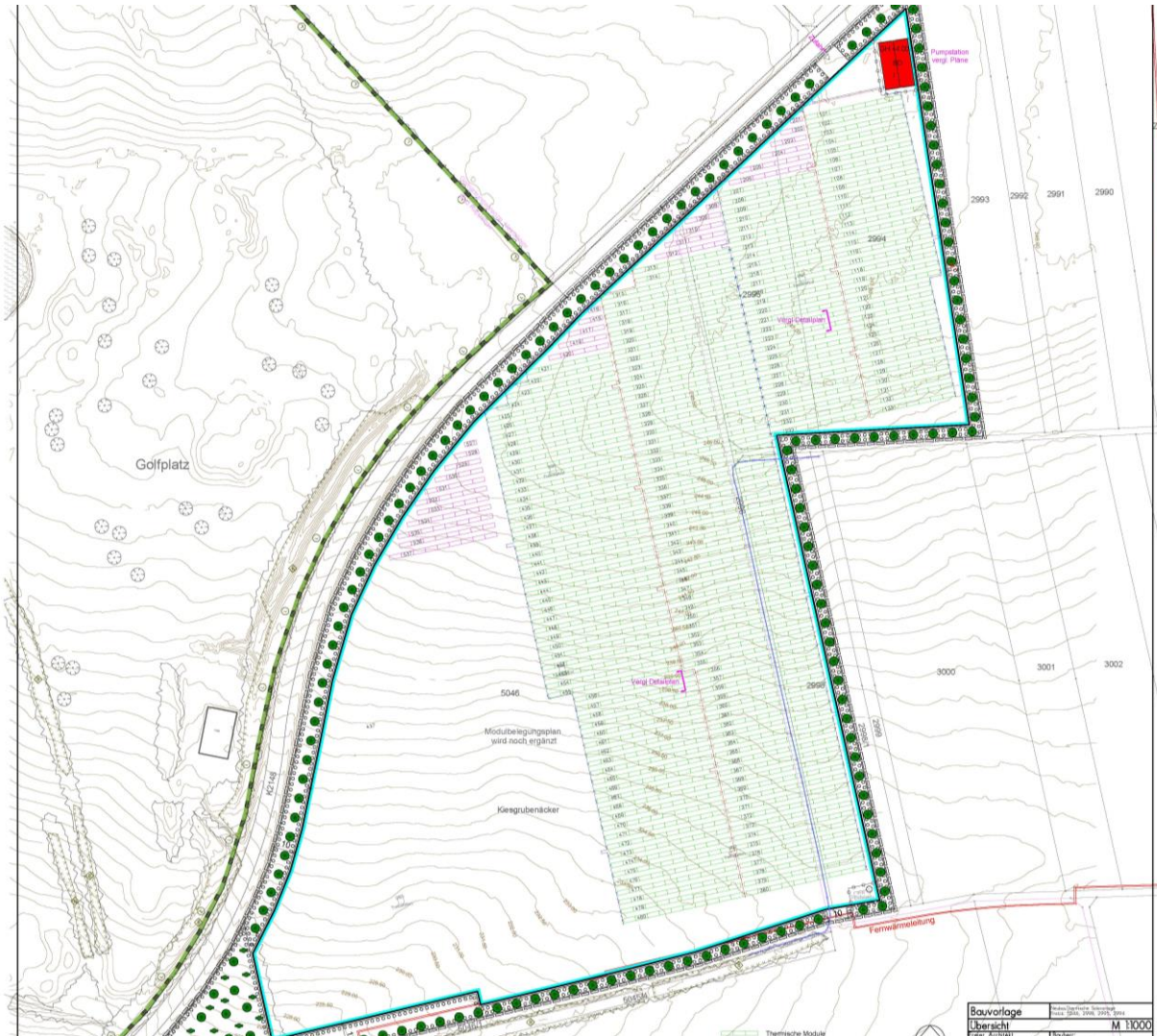
Greifswald



Bild: Stadtwerke Greifswald

Aktuell Deutschlands größte Solarthermieanlage mit rund 18.700 qm Bruttokoll.fläche (seit 2022); iKWK mit Power-to-heat-Anlage und zukünftig Großwärmespeicher

Bad Rappenau



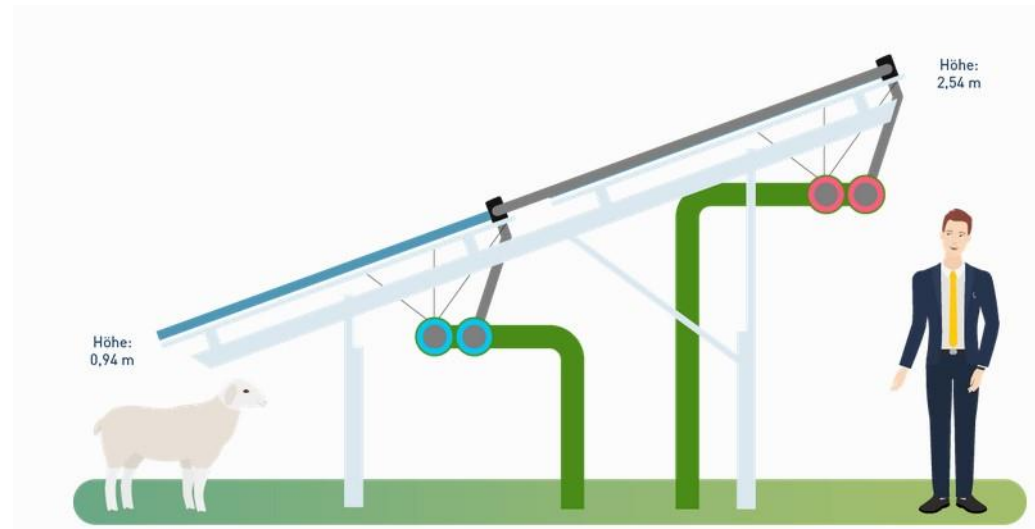
- Fernwärme und Prozesswärme für z.B. Fruchttrocknung
- Geplant 29.000 qm Bruttokollektorfläche Solarthermie (grün)
- Zusätzlich Photovoltaik in geometrischen Restflächen (lila)

Quelle: Bauer Holzenergie GmbH&CoKG,
Bad Rappenau

Leipzig-West (in Bau)

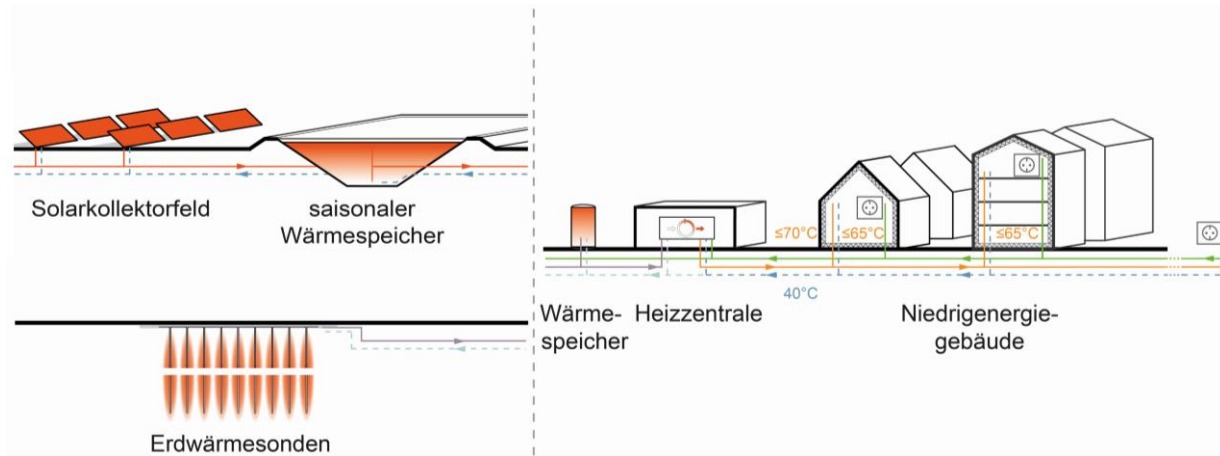


In Bau: 65.000 qm Bruttokollektorfläche Solarthermie;
Einspeisung in das Leipziger Nahwärmenetz



Ca. 2 % sol. Deckungsanteil am jährl. Gesamtwärmeverbrauch,
Visualisierungen: Stadtwerke Leipzig

Wärmeversorgung „Killberg IV“ in Hechingen (BW, Zollernalbkreis)



- Aktuell in Realisierung
- Neubausiedlung für rund 2.500 Menschen
- 7.600 m² Solarthermie-Anlage
 - **Rund 70 % Deckungsanteil**

in Kombination mit

- 18.000 m³ Erdbecken-Wärmespeicher
- 42 Erdwärmesonden mit 172 m Tiefe + 300 kW Wärmepumpe
- 3 x1 MW Biogaskessel
- 93 % fossilfreie Wärmeversorgung

Weitere Großanlagen



Anlage Überlingen-Schättlisberg, 4.200 qm Bruttokoll.fläche
Quelle: Stadtwerke am See



Anlage Freudental, 1.778 qm Bruttokoll.fläche
Quelle: Ritter XL

NKI-Verbundprojekt SolnetPlus 2021-2024

Schwerpunkte und Ergebnisse

Dipl. Ing. Anna Laura Ulrichs

Webseminar der Plattform Erneuerbare Energien Baden-Württemberg e.V.

28.05.2024, online

Steinbeis
Forschungsinstitut für
solare und zukunftsfähige
thermische Energiesysteme

Meitnerstr. 8
D-70563 Stuttgart
www.solites.de



Vorhaben SolnetPlus: Solare Wärmenetze als Lösung für den kommunalen Klimaschutz

- Laufzeit 06/2021-05/2024, Marktbereitungsprojekt
- Zielgruppen Kommunen, Behörden, Energieversorger
- Solare Wärmenetze bekannter machen, Projekte anregen und verstetigen
- Kontext:
 - BEW-Förderung in Kraft getreten
 - Energiekrise durch Ukraine-Krieg
 - Wärmeplanungsgesetz: Kommunen in der Pflicht, hoher Informationsbedarf
- Mit Begleitung der Industrieinitiative Solare Wärmenetze (IniSW), bestehend aus den führenden Hersteller- und Anbieterunternehmen von großflächigen Solarthermieanlagen

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Ausgangslage, Hemmnisse zu Projektbeginn

- „Solarenergie“ = häufig gleichbedeutend mit Photovoltaik
 - Breite Öffentlichkeit
 - Kommunen
 - Politik!
- Solarthermie eher für kleinflächige Aufdachanlagen bekannt
- Erneuerbare Energien im Planungs- und Baurecht wenig auffällig –
Ausnahme: Windkraftanlagen

Solarenergie nach Google



Energie macht Schule
Sonnenenergie – Energie macht Schule



SENEC
Solarenergie: Schlüsselrolle in der S...



GEO
Sonne: Solarenergie - [GEOLINO]



solarenergie.de
Solarenergie: Informationen zu Photovolt...



Capital
Here Comes the Sun: Überholt die S...



Biologie.de
Fakten Solarenergie | Biolog...



OTT Blog - OTT HydroMet
Die Zukunft der Solarenergie - OTT Blog



Meinhausshop.de
Wo wird überall Solarenergie genutzt? - MeinH...



Stadtwerke Solingen
Die fünf größten Irrtümer zur Solarenergie | Sta...



Ausgangslage, Hemmnisse zu Projektbeginn

- Wenig Erfahrung in Kommunen und genehmigenden Behörden
- selten Erwähnung in Leitfäden, Planungshilfen etc.
- Langwierige Genehmigungsverfahren, Gutachten...
- 2021: 45 Solarthermie-Großanlagen sind in Deutschland „lautlos und erfolgreich“ in Betrieb

Aktivitäten Solnetplus

- 23 eigene öffentliche Veranstaltungen wie
 - Exkursionen mit Fachvorträgen für Versorger und Planende
 - Vorträge für Kommunen
 - Behördenworkshops
 - „online-Sprechstunde Solarthermie“
- Ca. 2.300 Personen durch obige Veranstaltungen erreicht
- 33 weitere Vorträge über Technologie, Markt und Projekt
- >16 Newsletter-Ausgaben
- Social media auf linkedIn mit >1.500 Followern

Ergebnisse Solnetplus – was bleibt

- Ca. 45 Publikationen: Fachbeiträge, Infoblätter, Klimahacks etc.
- 11 Videos via youtube-Kanal „Solare Wärmenetze“
- Homepage www.solare-waermenetze.de
- Zahlreiche Behörden- und Multiplikatorenkontakte
 - Differenzierung „Solar“: Solarthermie und Photovoltaik
 - z.B. in verschiedenen Planungshilfen
 - „Energie-Atlas Bayern“
- Methode „Systematische Flächenanalyse“
- Impuls zur Solarthermieanlage Bad Rappenau u.A.

Webseite www.solare-waermenetze.de

SOLARE WÄRME NETZE

Solare Wärmenetze ▾ Projektbeispiele ▾ Aktuelles ▾ Mediathek ▾ Über uns ▾

Willkommen auf der Plattform zu solaren Wärmenetzen

[Grundlagen](#) [Anlagen in Deutschland](#) [News](#)

[Freiflächen finden](#) [Wissensdatenbank](#) [FAQ solare Wärmenetze](#)

Hier stellen wir Ihnen Wissen und aktuelle Neuigkeiten über Solarthermie in Wärmenetzen bereit. Diese sollen Sie bei der Initiierung und Umsetzung Ihres solaren Wärmenetzes unterstützen. Sollten Sie darüber hinaus noch Fragen haben, nehmen Sie gerne [Kontakt](#) mit uns auf.

Solare Fernwärme für Kommunen
Neue Baugebiete emissionsfrei zu niedrigen und stabilen Heizkosten versorgen

Solarthermie für Wärmeversorger
Eine langfristig wirtschaftliche Lösung für Ihr klimaneutrales Wärmenetz


Wissen für Energiepolitik und Behörden
Die Wärmewende antreiben und Prozesse beschleunigen

Wissensdatenbank zu solaren Wärmenetzen und großer Solarthermie

Finden Sie hier Publikationen, von einführenden Infoblättern bis zu wissenschaftlichen Studien, Videos, Blogs, Artikeln und Grundsatzpapieren zu solaren Wärmenetzen und großer Solarthermie.

Sie können über die Auswahl „Kategorie“ alle Ressourcen einer Kategorie (z.B. „Flächen“, „Realisierung“ oder „Werkzeuge“) anzeigen lassen.
Dazu ist eine Eingabe im Suchfeld nicht nötig.

Ebenfalls möglich: Geben Sie Ihre Suchbegriffe in das Suchfeld ein.
Alle Publikationen mit allen Ihren Suchbegriffen werden angezeigt. Für mehr Suchergebnisse können Sie Ihre Suchanfrage vereinfachen.

Suche ... 

Kategorie: Sortieren nach:



FAQ – Fragen & Antworten zu Solarthermie in Wärmenetzen

Diese FAQ Liste enthält 36 wesentliche Fragen und Antworten, um Kommunen und Stadtwerke beim Einsatz von großer Solarthermie in Wärmenetzen zu unterstützen
Die FAQ können eine individuelle Beratung für ein konkretes Wärmenetz nicht ersetzen, aber Kommunen und Versorgern in vielen Fällen weiterhelfen.

Für eine persönliche Beratung wenden Sie sich bitte an [uns](#).

1. FAQ Solarthermie Technik

- ? 1. Welche Arten von Kollektoren sind für die Einbindungen in Wärmenetze geeignet?
- ? 2. Ist eine Nachführung der Sonnenkollektoren sinnvoll?
- ? 3. Welche Möglichkeiten zum Frostschutz bestehen?
- ? 4. Nimmt die Effizienz der Sonnenkollektoren über die Betriebsdauer ab?
- ? 5. Sind Hybridkollektoren (Strom und Wärme) für die solare Fernwärme geeignet?

2. FAQ Wärmespeicher und Solarthermie

- ? 1. Benötigen in Wärmenetze eingebundene Solarthermieanlagen Wärmespeicher?
- ? 2. Welche Möglichkeiten der saisonalen Wärmespeicherung bestehen?

3. FAQ Freiflächenentwicklung für Solarthermie

- ? 1. Sollten Kollektorfelder nicht eher auf Gebäudedächer?

SOLARE WÄRME NETZE Infoblatt Nr. 12 **Solnet**

FLASCHENHALS FLÄCHE
Flächenhemmnissen durch Flächenanalyse strukturieren

Der Ausbau von Freiflächen-Solarthermie schreitet stetig voran. Flächenanalysen sind ein sehr effektives Mittel, um zur Dekarbonisierung ein erhebliches Hemmnis, das den schnellen Ausbau strukturierter Flächenanalysen können hier Abhilfe schaffen.

Ein Trend bei der Solarthermie in Deutschland geht in Richtung Großflächen. Bestes Beispiel dafür ist die aktuell in Kempten geplante Anlage. Entschieden auf einer Grundfläche von 12 Hektar, soll sie mit 60.000 m² Kollektorfläche bis zu 15 Prozent des Fernwärmebedarfs der 35.000-Einwohner-Stadt decken. Nach den bisherigen deutschen Spitzenreibern – den Solarthermieanlagen in Ludwigshafen (14.800 m²) und Großscheld (18.700 m²) – wird damit eine neue Größenordnung erreicht.

FLÄCHEN FINDEN
Wie bei allen Anlagen stand jedoch auch in Kempten vor der technischen Planung die schwierige Frage: Wo sind geeignete Flächen zu finden? Und da sich diese Frage perspektivisch immer öfter stellen wird, bedarf es einer systematischen und strukturierten Herangehensweise, um weitere Flächen für den Ausbau der erneuerbaren WärmeverSORGUNG zu identifizieren und auszuweisen.

RÜSTOCK
Überblick auf das Netzgebiet zentraler des Wärmesystems im Rahmen des Wärmeplans für eine strukturierte Flächenanalyse

www.solare-waerme.netze.de

SOLARE WÄRME NETZE Infoblatt Nr. 17 **Solnet**

SOLARTHERMIE ALS TEAMPLAYER
KOLLEKTOREN PASSEN IN FAST JEDEN FERNWÄRME-MIX

Ob in Verbindung mit Erdgas-BHKW, Holzheizung, Wärmepumpe oder sogar Geothermie – Solarthermie bewährt sich in der Fernwärme im Zusammenspiel mit sehr unterschiedlichen Energieträgern und Speichern. Eine Solarthermieanlage übernimmt dabei vielfach verschiedene Aufgaben im System.

Sie der letzten Jahre gelten innovative Wärmespeicher wie Wärmepumpen, Solarthermie-Kollektoren und Pufferspeicheranlagen für die Fernwärme besterfalls als Full-Cover. Deren Marktpreis hat sich in den letzten Jahren verdoppelt, was die Wirtschaftlichkeit stark beeinträchtigt. In Kombination mit anderen Wärmesystemen können sie jedoch einen wichtigen Beitrag leisten.

Jahr 2022 mit explodierenden Erdgaspreisen anheben. Stadtkerns, die in diesen Zeiten bereits eine Solarthermieanlage in Portfolio hatten, konnten sich über ihre Megawattstunden freuen und anderen erneuerbaren Energien die aus den Fern- oder Pufferkollektoren in ihre Netze ströme. Und bei den anderen Vorstufen hat die Erdgasanlage das Interesse an Solarwärme in den letzten Jahren deutlich ansteigen lassen.

Beispiel Lemgo: Solarthermie mit Wärmepumpen und KWK
Die Stadtwerke Lemgo zeigen, wie vielfältig ein moderner Fernwärme-System sein kann. Das Solarthermie-System arbeitet zusammen mit Großwärmepumpen und Blockheizkraftwerken, die sich teils im grauen Betriebsgebäude im Hintergrund befinden. Eine Wärmepumpe mit 1000 Leistung und der Temperatur des Pufferspeichers, die Wärme in die Fernwärme aus dem Abwasser der benachbarten Kfz-Waschanlage.

100 Prozent CO₂-freie Wärme
Durch die Partnerschaften der Fernwärmeversorger haben sich geändert. Im Laufe der Jahre bis spätestens 2040 zu 100 Prozent klimaneutraler WärmeverSORGUNG muss jede Investition in neue, langfristige WärmeverSORGUNGSPROJEKTE sowohl einen Beitrag zur Versorgungssicherheit leisten können. Das gilt auch für eine von Natur aus fluktuierende Energiequelle wie die Solarthermie. Einen zusätzlichen Schub hat diese Sichtweise durch die Energiewende des

www.solare-waerme.netze.de

Welche Vorteile hätte die Flächenanalyse und hat es sich bewährt, alle Flächenkriterien gemeinsam abzuheben?

#KLIMAHACKS
MACH DEIN PROJEKT: FREIFLÄCHEN-SOLARTHERMIE FÜR DIE WÄRMEWENDE

Sonderausgabe: Solare Wärmenetze

#KLIMAHACKS
MACH DEIN PROJEKT: KOMMUNALE WEGE ZUR FREIFLÄCHEN-SOLARTHERMIE

Sonderausgabe 2: Solare Wärmenetze

lifu Deutsches Institut für Urbanistik

SOLARE WÄRME NETZE

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
NATIONALE KLIMASCHUTZ INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Youtube



Solare Wärmenetze



@solarewaermenetze8174 · 91 Abonnenten · 20 Videos

Herzlich Willkommen auf dem YouTube-Kanal Solare Wärmenetze. Hier dreht sich alles um...

solare-waermenetze.de und 2 weitere Links

Kanal anpassen

Videos verwalten

Übersicht Videos Playlists Community

Für mich



Kommunale Wärmeplanung und Solarenergie - Raphael Gruseck LEA Ludwigsburg

169 Aufrufe · vor 12 Tagen



Baggern in Bracht für den saisonalen Wärmespeicher und Solarthermie

688 Aufrufe · vor 12 Tagen



Solare Wärmewende - Im Gespräch (HIR) und Jan Walter (Difu)

363 Aufrufe · vor 7 Monaten

LinkedIn

Beiträge

Solare Wärmenetze
1.663 Follower:innen
5 Tage · 🌐

Neulich in **#Bracht**: Noch ein kurzes Video von unserem Besuch auf der Baustelle des **#Erdbecken-#Wärmespeichers**. Der soll es mög ... mehr anzeigen



Baggern in Bracht für den saisonalen Wärmespeicher und Solarthermie

[youtube.com](#)
45 · 7 Kommentare · 2 direkt geteilte Beiträge

Gefällt mir Kommentar Teilen Senden

Solare Wärmenetze
1.663 Follower:innen
1 Woche · 🌐

#Solarthermie als Teamplayer in der **#Fernwärme**. Das neue Infoblatt Nr. 17 zeigt auf vier Seiten, wie große Kollektorfelder in verschiede ... mehr anzeigen



SOLAR THERMIE ALS TEAMPLAYER
KOLLEKTÖREN PASSEN IN FAST JEDEN FERNWÄRME-MIX

Ob in Verbindung mit Erdgas-BHKW, Holzkessel, Wärmepumpe oder sogar Geothermie – Solart bewährt sich in der Fernwärme im Zusammenspiel mit sehr unterschiedlichen Energiezeugern und chem. Eine Solarthermieanlage übernimmt dabei verlässlich verschiedene Aufgaben im System.

57 · 2 Kommentare · 7 direkt geteilte Beiträge

Gefällt mir Kommentar Teilen Senden

Projektpartner



Lehren und Erfahrungen aus dem Projekt SolnetPlus

Steinbeis
Forschungsinstitut für
solare und zukunftsfähige
thermische Energiesysteme

Meitnerstr. 8
D-70563 Stuttgart
www.solites.de



1. Wissen, Wissen, Wissen

„Was ist besser - Solarthermie oder Photovoltaik?“

„Wo kommt denn der Strom raus?“

„Versiegelt eine Freiflächenanlage die Landschaft?“

Erneuerbare Energien nicht gegeneinander ausspielen, standortbezogen entscheiden

To do:
Vielfalt
überschaubar
machen

Wissensressourcen
nutzen

Solarthermieflächen: Ökologische Aufwertung!



Randegg: Magerrasen-Biotop (Foto: Bröer)



Marstal, DK: Schafbeweidung (Foto: Erik Christensen)

2. Flächen, Flächen, Flächen

Solarthermieanlagen sollten
verbrauchernah liegen!

Kommunale Weitsicht,
Systematische Flächenanalyse

Mit Flächenoptionen auf
konkrete Projektideen
reagieren können

Flächenpool
statt
Flächenpoker

3. Die Kommune ist zentral.

Die Wärmewende
geschieht auf der
Ebene der
Kommunen.

Kommune hat die
Planungshoheit.

Wärmeversorgung
Daseinsvorsorge?!

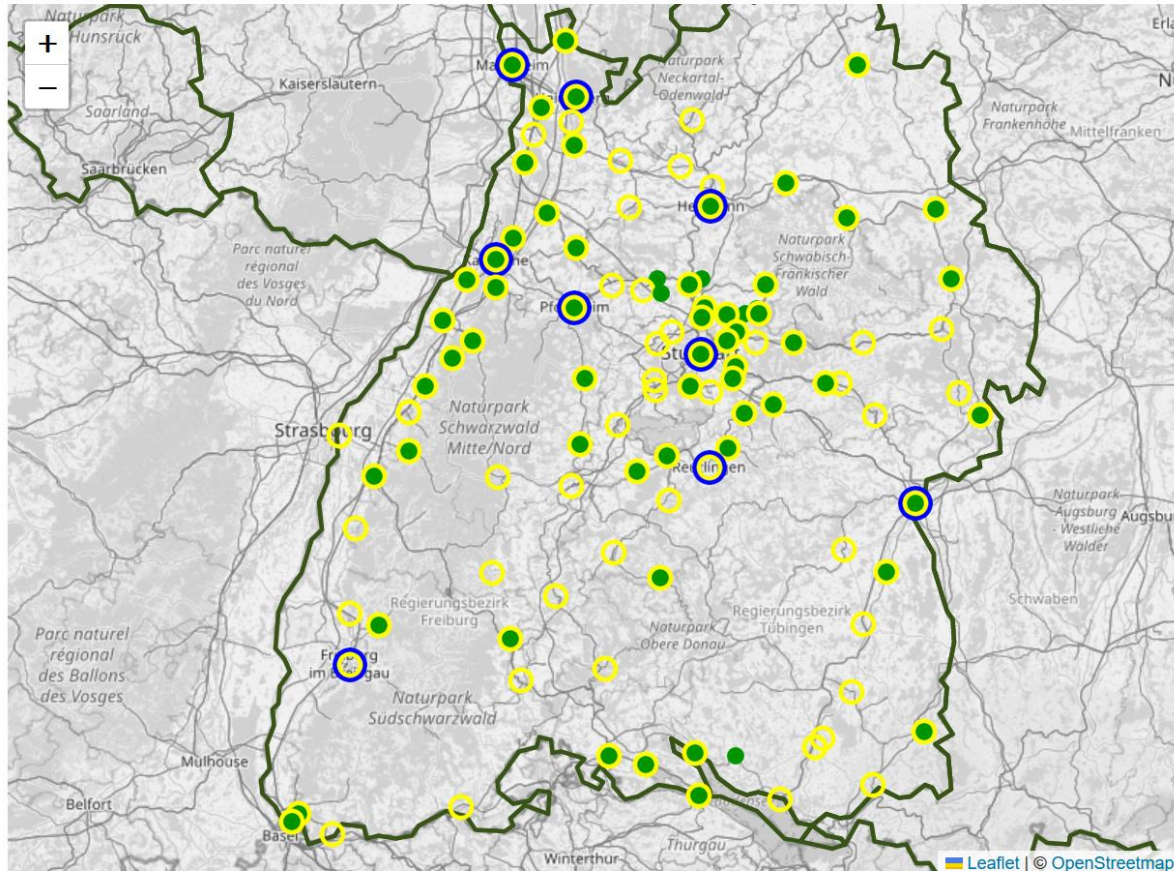
Kommune als
Betreiberin
(Stadtwerke)

Kommune als
Partnerin
(Genossenschaft)

Kommunale
Verwaltung hat
Schlüsselrolle –
„Ermöglicher“

Menschen vor Ort sind Anstoßende,
Umsetzende, Nutzende;
Kommunale Gremien, Anschlussnehmer etc.

Ergebnisse kommunaler Wärmeplanungen in Baden-Württemberg



Legende

- Wärmeplan in Datenbank vorhanden
- Kommune nach baden-württembergischen Landesrecht zur Wärmeplanung bis 31.12.2023 verpflichtet
- Kommune nach Bundesrecht zur Wärmeplanung bis 30. Juni 2026 verpflichtet

- Das Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz (KSG BW) fordert seit 24.10.2020 eine KWP:
- Für Kommunen mit > 20.000 Einwoh. (104 Stück)
- Bis 31.12.2023 fertig
- Beratung, Leitfäden, Ergebnistabellen etc. von der KEA-BW (Landesenergieagentur Baden-Württemberg)
- 53 kommunale Wärmeplanungen liegen vor.

Quelle: Datenbank des BUND BW:
(<https://www.bund-bawue.de/mensch-umwelt/klima-und-energie/waermewende/datenbank-kommunale-waermeplanung/>)

Ergebnisse kommunaler Wärmeplanungen in Baden-Württemberg

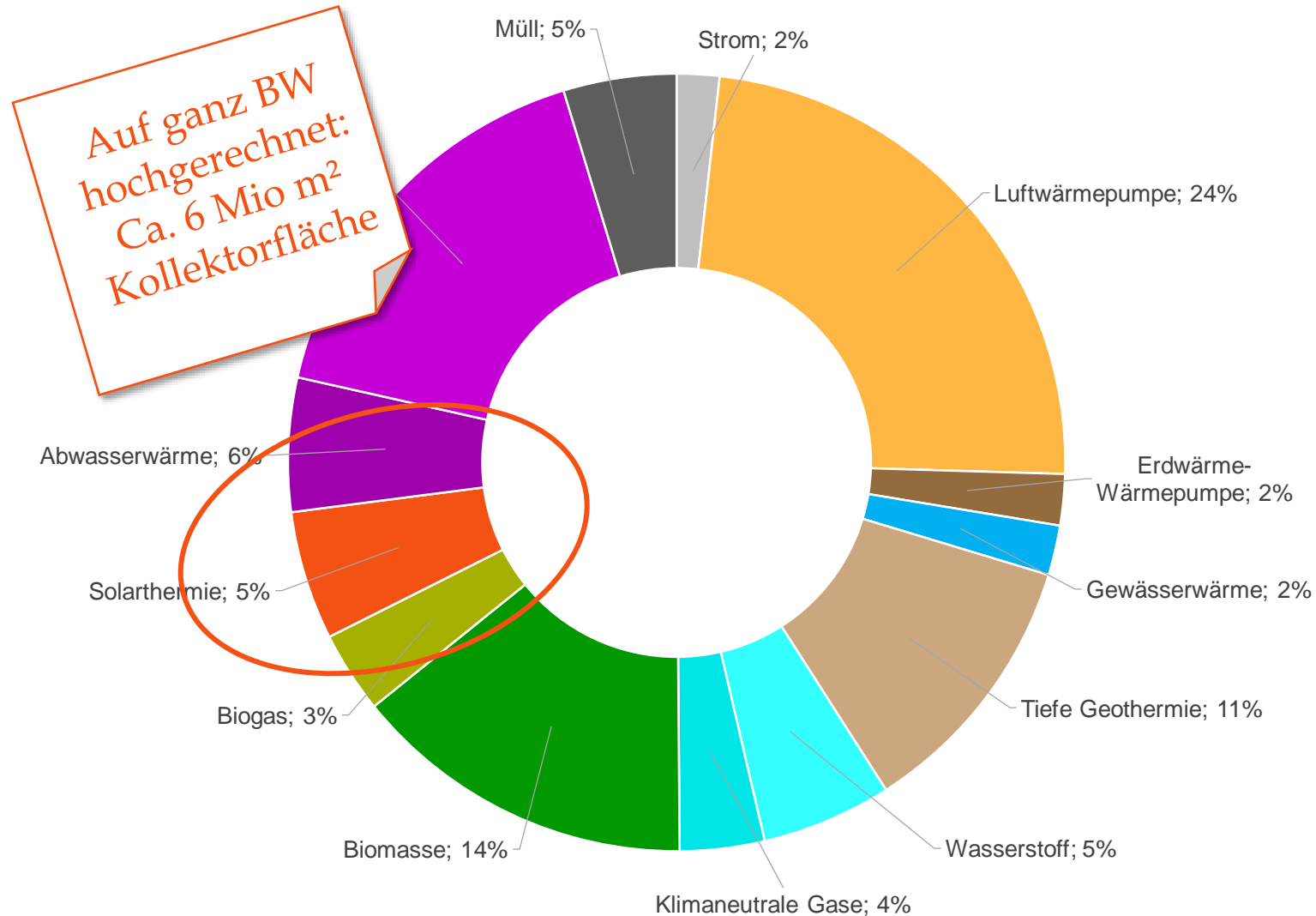
- Ergebnisse von 53 kommunalen Wärmeplanungen in Baden-Württemberg
- ... für 3,6 Mio Einwoh. entsprechend 1/3 der Bevölkerung
- Jährlicher Wärmebedarf der 53 Kommunen: 32,6 TWh/a entsprechend 9.100 kWh/ Einwoh.
- Summenanteile in 2045:
 - zentrale Wärmeversorgung 15,2 TWh/a entspr. 46,7 %
 - dezentrale Wärmeversorgung 17,4 TWh/a entspr. 53,3 %

Kleinere Rundungs- und Ablesefehler möglich

Quelle: Datenbank des BUND BW:
(<https://www.bund-bawue.de/mensch-umwelt/klima-und-energie/waermewende/datenbank-kommunale-waermeplanung/>)

Ergebnisse kommunaler Wärmeplanungen in Baden-Württemberg

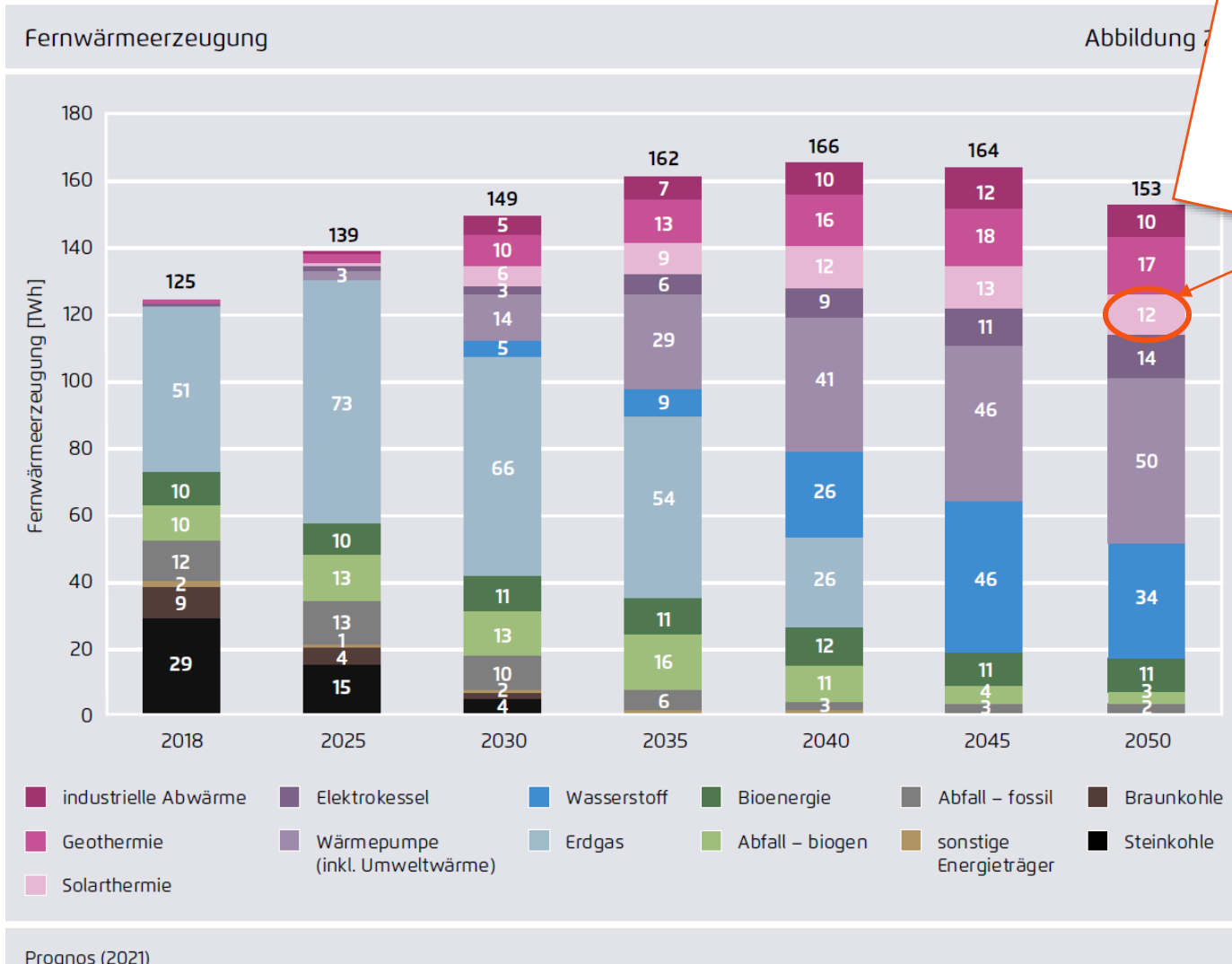
Anteil Wärmequellen der zentralen Wärmeversorgung



Solarthermie auf alle 53 Wärmenetze hochgerechnet: 814 GWh/a
Ca. 2 Mio m² Koll.-fläche

Quelle: Datenbank des BUND BW:
(<https://www.bund-bawue.de/mensch-umwelt/klima-und-energie/waermewende/datenbank-kommunale-waermeplanung/>)

Auf Bundesebene: Dekarbonisierung der deutschen Wärmenetze bis 2045



Rund 30 Mio m² Koll.-fläche

Stiftung Klimaneutralität | Agora | Agora

Klimaneutrales Deutschland 2045
Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann
LANGFASSUNG

prognos | Öko-Institut e.V. | Wuppertal Institut

Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut (2021):
Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann.
Langfassung im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und -Verkehrswende

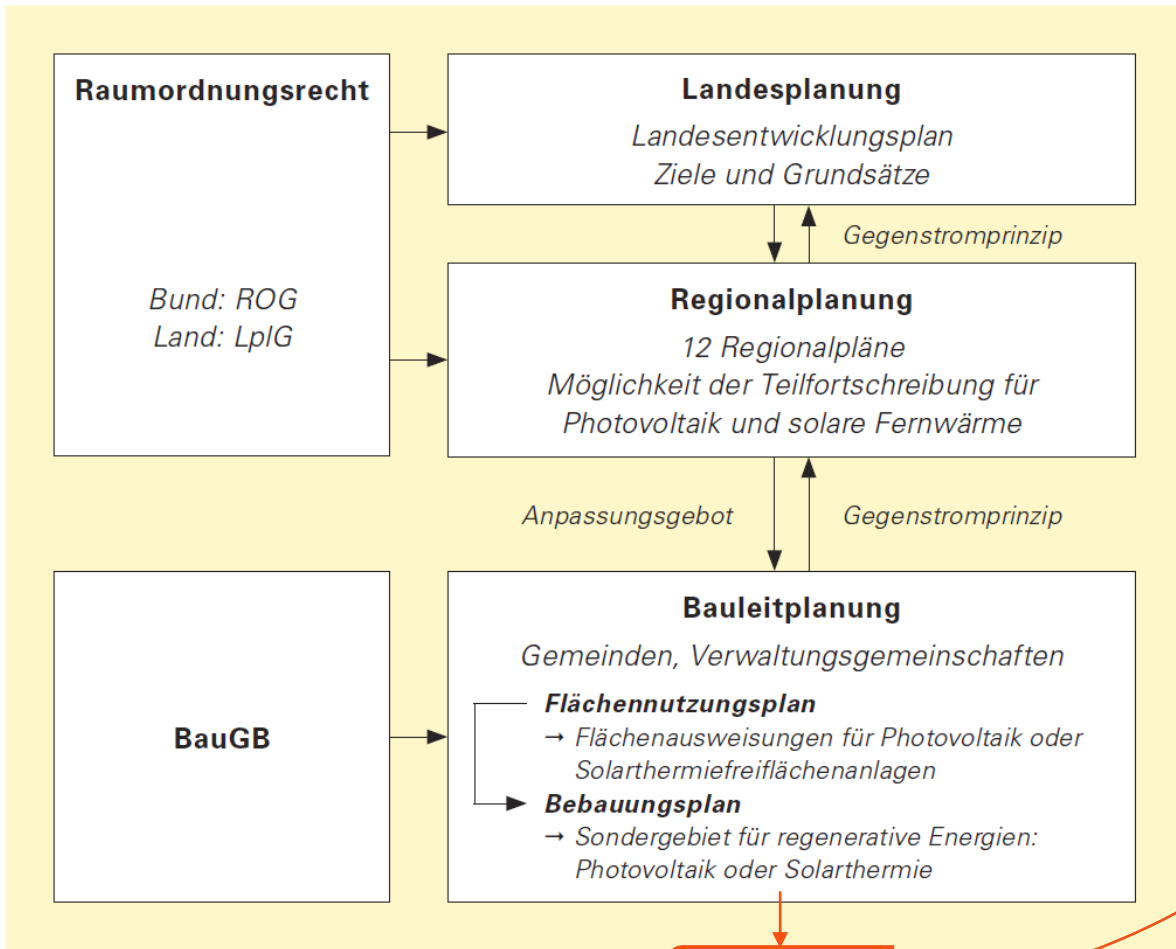
Dekarbonisierung der deutschen Wärmenetze bis 2045

- Für **30 Mio. m² Bruttokollektorfläche** in deutschen Wärmenetzen sind rund 70 Mio. m² Aufstellfläche notwendig.
- Dies entspricht 0,02 % der bundesdeutschen Fläche und 0,04% der landwirtschaftlich genutzten Fläche.
- Zum Vergleich: Die Golfplätze in Deutschland umfassen in Summe eine Fläche von ca. 500 Mio. m².
- Für den Pflanzenanbau für Biogasanlagen werden in Deutschland ca. 15.700 Mio. m² genutzt.

Golfplätze: 730
Golfplätze im Jahr 2023
mit ca. 70 ha je Golfplatz
(Sommerfeld AG)

Pflanzenanbau für
Biogaserzeugung: BMEL,
2021

4. Niemand kommt am Planungsrecht vorbei.



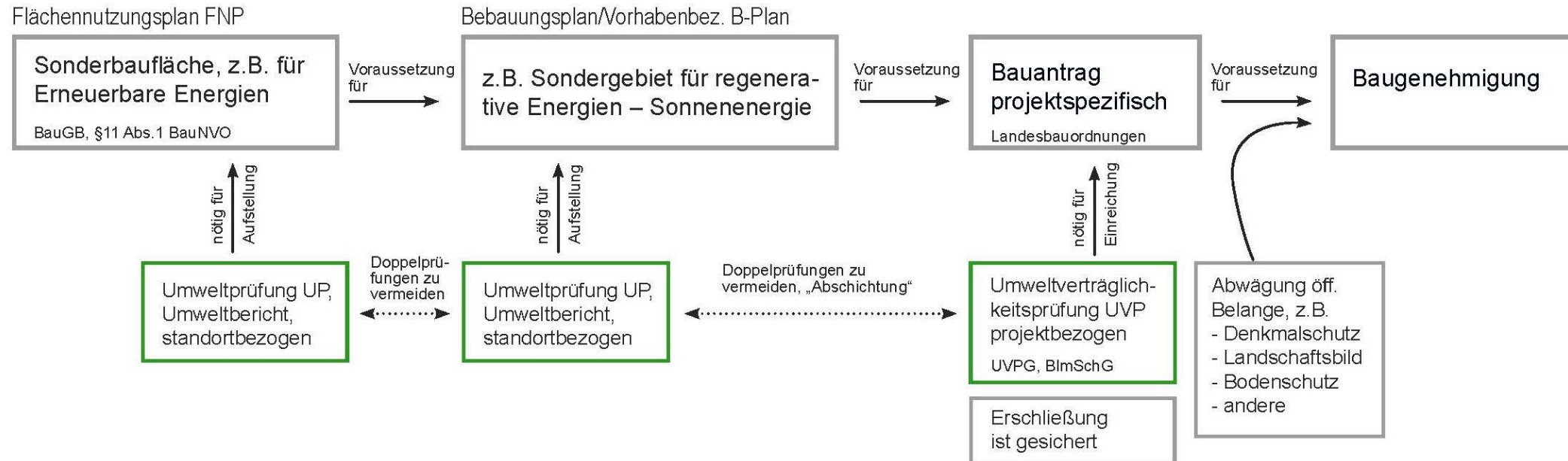
Konkretes Projekt benötigt eine Baugenehmigung.

Quelle:
Handlungsleitfaden
Freiflächensolaranlagen,
Ministerium für Umwelt,
Klima und
Energiewirtschaft Baden-
Württemberg, 2019.

ROG = Raumordnungsgesetz LplG = Landesplanungsgesetz etzbuch

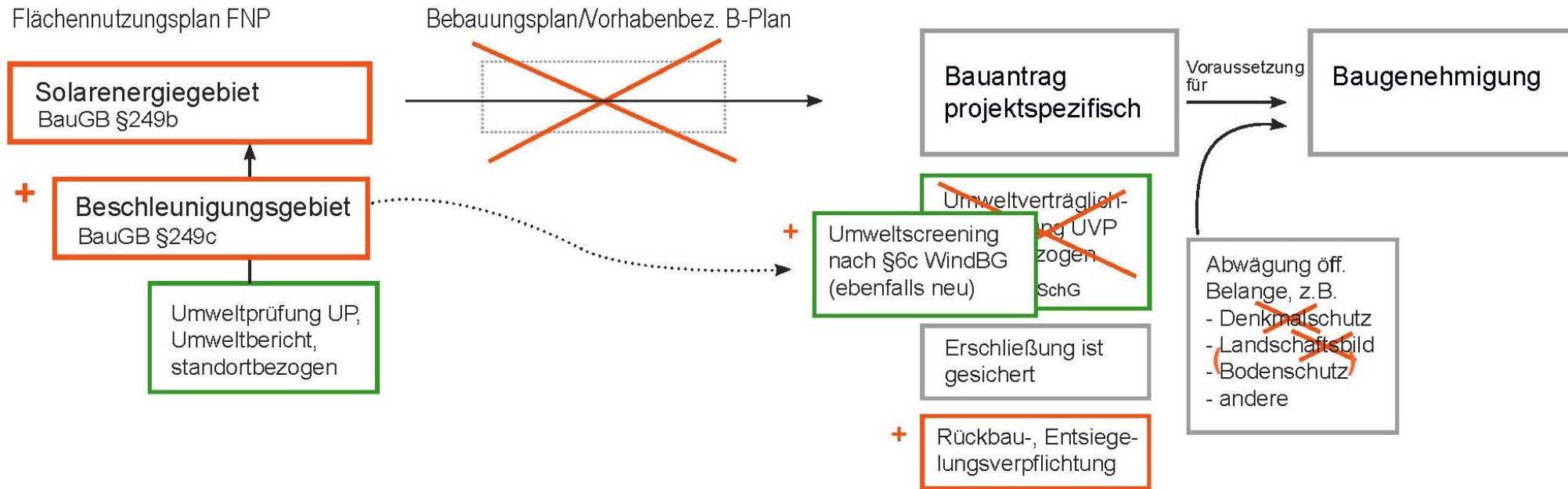
Planungsrecht auf kommunaler Ebene

Bisheriges planungsrechtliches Verfahren:



Derzeitiger Ablauf zur Schaffung von Baurecht einer solaren Freiflächenanlage auf kommunaler Ebene

Planungsrecht im Umbruch: REDIII



Mögliche zukünftige Wege zum Baurecht einer solaren Freiflächenanlage (ST und PV)
(Referentenentwurf 02.04.2024 zur Umsetzung der EU Richtlinie REDIII)

5. Sprecht miteinander.

Menschen machen die
Wärmewende, nicht Technologie.

Technische Herausforderung
Organisatorische!

Akzeptanz
Vertrauen
Transparenz

Die große Idee
Narrative, Storyline

Auch die Skeptiker
adressieren

**„Sucht die Menschen,
nicht (nur) die Projekte“.**

(Peter Bielenberg, Geschäftsführer. WIMeG
Wärmeinfrastruktur *Meldorf* GmbH & Co.KG)

1. Wissen, Wissen, Wissen
2. Flächen, Flächen, Flächen
3. Die Kommune ist zentral.
4. Niemand kommt am Planungsrecht vorbei.
5. Sprecht miteinander.

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Dipl. Ing. Anna Laura Ulrichs

Webseminar der Plattform Erneuerbare Energien Baden-Württemberg e.V.

28.05.2024, online

Steinbeis
Forschungsinstitut für
solare und zukunftsfähige
thermische Energiesysteme

Meitnerstr. 8
D-70563 Stuttgart
www.solites.de

