

SolnetBW II

Solare Wärmenetze für Baden-Württemberg

Trafo BWT 17005-08

Baden-Württemberg Programm Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung (BWPLUS)
'Transformation des Energiesystems in Baden-Württemberg – Trafo BW'



**Innovative Lösungen zur Flächenbereitstellung für
solarthermische Großanlagen**



Gefördert durch:



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Dokumentinformation:

Teilbericht zum Verbundvorhaben „SolnetBW II – Solare Wärmenetze für Baden-Württemberg“,
Fkz.: Trafo BWT 17005-08

Projektlaufzeit: 24.03.2017 – 23.09.2019

Autoren: Dr. Matthias Sandrock (Hamburg Institut)
Christian Maaß (Hamburg Institut)
Dr. Hilmar Westholm (Hamburg Institut)

Haftungsausschluss:

Gefördert mit Mitteln des Landes Baden-Württemberg durch den beim Karlsruher Institut für Technologie eingerichteten Projektträger. Die alleinige Verantwortung für den Inhalt dieser Publikation liegt bei den AutorInnen. Sie gibt nicht unbedingt die Meinung des Fördermittelgebers wieder. Weder der Fördermittelgeber noch die AutorInnen übernehmen Verantwortung für jegliche Verwendung der darin enthaltenen Informationen.

INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis	II
1 Das Vorhaben SolnetBW II	1
1.1 Beteiligte Institutionen.....	3
2 Innovative Lösungen zur Flächenbereitstellung für solarthermische Großanlagen	4
2.1 Hintergrund und Zielsetzung: Herausforderung Flächenbedarf.....	4
2.2 Hemmnisse bei der Bereitstellung von Flächen	9
2.3 Lösungsansätze zur verbesserten Flächenbereitstellung.....	13
2.4 Handlungsempfehlungen und weiterer Forschungsbedarf	49
3 Literaturverzeichnis	52

1 DAS VORHABEN SOLNETBW II

Der Wärmesektor stellt mit einem Anteil von rund 50 Prozent den größten Teil am Endenergieverbrauch dar und bietet ein großes CO₂-Minderungspotenzial in Baden-Württemberg. Um die Wärmeversorgung bis zum Jahr 2050 nahezu klimaneutral zu gestalten, muss die Energiewende im Wärmesektor vorangebracht werden, die Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien umgestellt und der Wärmebedarf von Gebäuden konsequent reduziert werden. Vor diesem Hintergrund der ehrgeizigen Ziele, der Transformation des Energiesystems, unterstützt die Landesregierung Baden-Württemberg mit dem Vorhaben SolnetBW II den Ausbau und eine vermehrte Nutzung solarer Wärmenetze in Baden-Württemberg. Damit werden wichtige Maßnahmen des Klimaschutzgesetzes und des Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes Baden-Württemberg umgesetzt.

Ein zentraler Ansatz der Ausschreibung des Umweltministeriums Baden-Württemberg für dieses Forschungsprogramm lag auf der Erarbeitung von Transformationswissen mit der Fragestellung, wie die Transformation hin zu einem nachhaltigen Energiesystem in Baden-Württemberg gelingen kann. In diesem Rahmen sollen Erkenntnisse aus Hemmnissen der eigens konzipierter und durchgeführter Reallabore gewonnen und praktische Lösungsvorschläge durch Erprobung geprüft werden.

Das Vorhaben SolnetBW II entwickelte innovative, weiterführende Lösungsansätze für bestehende Hemmnisse und Möglichkeiten zum Ausbau solarer Wärmenetze. Die Erarbeitung der Lösungen erfolgte im Rahmen von verschiedenen Reallaboren in dem Bereich der Wärmenetze und im Speziellen für Solarthermie, generierte Transformationswissen und stellt den beteiligten Akteuren entsprechende Instrumente zur Verfügung.

Der Fokus lag zum einen auf Hemmnissen bezüglich der Flächenverfügbarkeit für solarthermische Großanlagen, deren Findung im Rahmen von geplanten Umsetzungen sich oftmals schwierig gestaltet. Zum anderen zielte eine Fragestellung auf die Umsetzung von solaren Wärmenetzsystemen mit Groß-Wärmespeichern als Voraussetzung für die Sektorkopplung ab. Ebenfalls war das Hemmnis der lückenhaften Kenntnisse und des mangelnden Vertrauens bzw. der fehlenden Akzeptanz in die solare Wärmeerzeugung adressiert. Hierzu wurden u. a. Lösungsansätze zur Anbahnung und zum Ausbau von Wärmenetzen als Voraussetzung für die Einbindung großer thermischer Solaranlagen entwickelt. Die Umsetzung der Reallabore und die Erarbeitung der innovativen Lösungsansätze wurden konkret in den beiden Regionen Neckar-Alb und Oberschwaben sowie in zwei weiteren Kommunen durchgeführt.

Als Besonderheit des Vorhabens wurden die Reallabore Neckar-Alb (Flächenverfügbarkeit) und Uissigheim/Wettersbach (Akzeptanz von Wärmenetzen) überdies sozialwissenschaftlich begleitet, indem u. a. Interviews mit jeweils relevanten Akteuren geführt wurden (vgl. (Westholm & Vollmer, 2019)). Die daraus abgeleiteten Hemmnisse, Lösungsvorschläge, Empfehlungen sowie Narrative flossen in das Projekt ein.

Eine weitere Zielsetzung des Vorhabens SolnetBW II lag in dem landesweiten Transfer der erarbeiteten Lösungsansätze und Instrumente an die relevanten Akteure. Durch direkte Marktbereitung in Form von Initialberatungen, geeignete Kommunikationsmaßnahmen sowie Schulungsmaßnahmen und zielgruppenspezifischen Veranstaltungen konnte das erarbeitete Wissen transferiert und die Ergebnisse effektiv verwertet werden. Alle in diesem

Forschungsvorhaben erarbeiteten und veröffentlichten Berichte und Dokumente stehen in dem Wissensportal unter www.solare-waermenetze.de zum Download zur Verfügung.

1.1 Beteiligte Institutionen

	Steinbeis Forschungsinstitut für solare und zukunftsfähige thermische Energiesysteme (Solites) Koordinator Meitnerstr. 8, 70563 Stuttgart, www.solites.de Thomas Pauschinger, T. +49 711/673 2000-40, E. pauschinger@solites.de
	AGFW-Projektgesellschaft für Rationalisierung, Information und Standardisierung mbH Stresemannallee 30, 60596 Frankfurt/Main, www.agfw.de Dr. Heiko Huther, T. +49 69/6304-206, E. h.huther@agfw.de
	HIR Hamburg Institut Research gGmbH Paul-Neumann-Platz 5, 22765 Hamburg, www.hamburg-institut.com Dr. Matthias Sandrock, T. +49 40/39106989-21, E. sandrock@hamburg-institut.com
	Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung der Universität Stuttgart (IER) Heßbrühlstraße 49a, 70565 Stuttgart, www.ier.uni-stuttgart.de Dr. Markus Blesl, T. +49 711/68587865, E. Markus.Blesl@ier.uni-stuttgart.de

Die Einbindung der KEA erfolgt im Unterauftrag von Solites:

	KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH Kaiserstraße 94a, 76133 Karlsruhe, www.kea-bw.de Helmut Böhnisch, T. +49 721/98471-13, E. helmut.boehnisch@kea-bw.de
---	---

Die Einbindung des HIC erfolgt im Unterauftrag von HIR:

	HIC Hamburg Institut Consulting GmbH Paul-Neumann-Platz 5, 22765 Hamburg, www.hamburg-institut.com Dr. Annette Vollmer, Dr. Hilmar Westholm, T. +49 40/39106989-0, E. vollmer@hamburg-institut.com , westholm@hamburg-institut.com
---	---

Das Vorhaben wird bearbeitet in Kooperation mit:

- Regionalverband Neckar-Alb
- Ingenieurkammer Baden-Württemberg
- Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende (KNE) gGmbH
- Energieagentur Ravensburg gGmbH
- Energieagentur Main-Tauber-Kreis GmbH
- KEK - Karlsruher Energie- und Klimaschutzagentur gGmbH

2 INNOVATIVE LÖSUNGEN ZUR FLÄCHENBEREITSTELLUNG FÜR SOLARTHERMISCHE GROSßANLAGEN

2.1 Hintergrund und Zielsetzung: Herausforderung Flächenbedarf

Etwa die Hälfte des Endenergiebedarfs in Deutschland wird heute in Form von Wärme benötigt. Damit ist für die Erreichung der Klimaschutzziele ein tiefgreifender Strukturwandel im Wärmesektor erforderlich. Denn heute basiert die Wärmeversorgung im Wesentlichen noch auf der Basis fossiler Energieträger. Nur etwa 14 % der Wärme wird über erneuerbare Energien bereitgestellt.

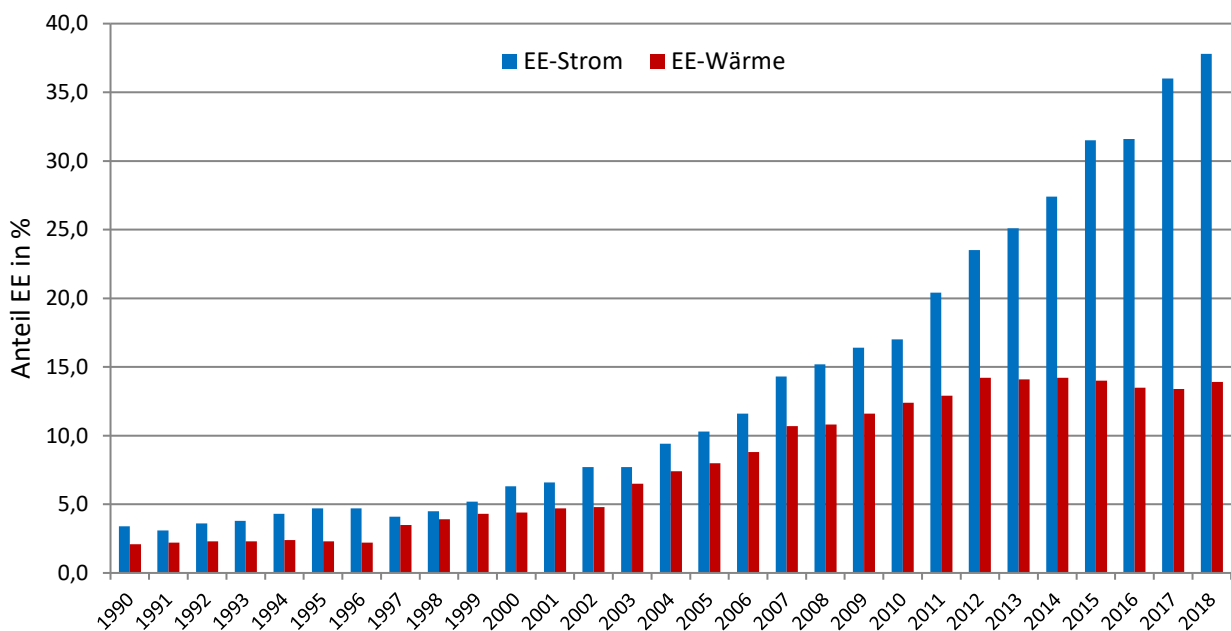


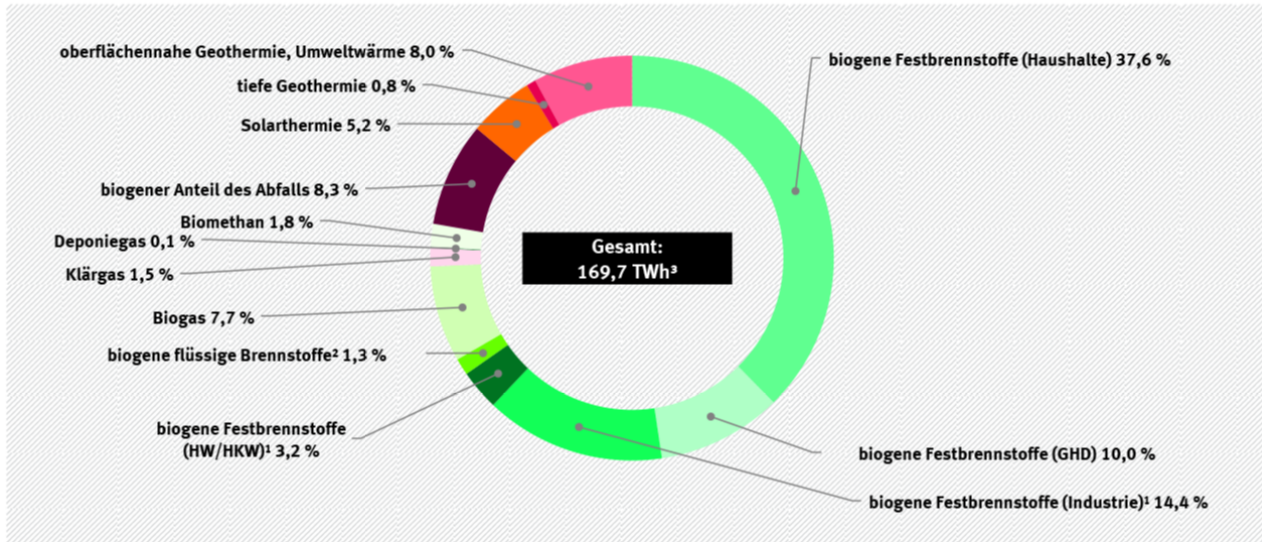
Abbildung 2-1: Anteile erneuerbarer Energien am Brutto-Stromverbrauch und Endenergieverbrauch Wärme (Daten nach (AGEEStat, 2019))

In Abbildung 2-1 ist zu sehen, dass die Marktentwicklung der erneuerbaren Energien in den Sektoren Strom und Wärme in den letzten Jahren sehr unterschiedlich verlaufen ist. Im Stromsektor ist der Anteil erneuerbarer Energien seit einigen Jahren stark angewachsen und beträgt heute etwa 40 %. Dagegen stagniert der Anteil an erneuerbaren Energien im Wärmebereich noch auf einem Niveau von etwa 14 %. Ein starkes Wachstum der erneuerbaren Wärme steht somit in den nächsten Jahren noch bevor.

Der Anteil an erneuerbaren Energien in der Wärmeversorgung fußt derzeit noch zu sehr großen Teilen auf Biomasse, die Solarthermie liefert einen Beitrag von etwa 5 % (Umweltbundesamt, 2019).

Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energien im Jahr 2018

Anteile in Prozent



¹ inkl. Klärschlamm

² inkl. Biodieselsverbrauch in der Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe und Militär

³ 1 Terawattstunde (TWh) = 1 Mrd. Kilowattstunden (KWh)

Quelle: Umweltbundesamt (UBA) auf Basis AGEE-Stat, Stand 12/2019

Abbildung 2-2: Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energien im Jahr 2018 (Quelle: (Umweltbundesamt, 2019))

Aufgrund der noch fossil geprägten Wärmeversorgung sind vor Ort derzeit nur sehr geringe Flächenbedarfe erforderlich. Die notwendigen Brennstoffe werden zum größten Teil aus dem Ausland auf dem Seeweg (Kohle, Erdöl) oder per Pipeline (Erdgas) importiert. Die Flächenbedarfe für die Umwandlungsanlagen (z. B. Heizkraftwerke) sind vergleichsweise gering.

Mit der anstehenden Transformation der Energieversorgung zu erneuerbaren Energien und der Abkehr von fossilen Brennstoffen wird jedoch der notwendige Flächenbedarf vor Ort stark anwachsen. „*Fläche ist die neue Nahrung*“ ist somit auch eine zentrale Aussage einer kürzlich veröffentlichten Studie zur Regionalisierung der Stromwirtschaft (ZfK, 2019).

Bereits heute ist erkennbar, dass die Ressource „Fläche“ ein maßgeblicher Flaschenhals der Energiewende ist. Restriktive Vorgaben in vielen Landesentwicklungsplänen und Regionalplänen sowie diverse bundes- und landesrechtliche Regelungen haben dazu geführt, dass heute keine ausreichende Flächenkulisse bereitsteht, um den Ausbau der erneuerbaren Energien in dem zur Erreichung der Klimaziele erforderlichen Tempo umzusetzen.

Dabei ist die Stromwende mit erneuerbaren Energien noch nicht einmal zur Hälfte umgesetzt und der Wärmebedarf wird erst zu einem Achtel aus erneuerbaren Energien gedeckt. Man erhält eine Ahnung von der Dimension des flächenbezogenen Steuerungsbedarfs, wenn man sich vor dem Hintergrund der bereits heute bestehenden Flächenkonflikte vor Augen führt, dass der Wärmebedarf in Deutschland insgesamt rund doppelt so groß ist wie der Strombedarf und sich der Raumwärmebedarf zudem weitgehend auf das Winterhalbjahr konzentriert.

Der Steuerungsbedarf zur Bereitstellung von Flächen für erneuerbare Energien wird daher deutlich zunehmen. Dieser Flächenbedarf wird auch zukünftig nur zum Teil in den Städten und Gemeinden selbst abgedeckt werden können, insbesondere durch eine verstärkte Nutzung von Dach- und

Fassadenflächen für Solarenergie. Selbst wenn es gelingt, diese Flächenressourcen in Zukunft deutlich besser zu heben, verbleibt für Städte ein erheblicher Import- und Flächenbedarf für erneuerbare Energien.

In noch größerem Maß als bei der Stromwirtschaft ist die Wärmeerzeugung auf Flächen in der Nähe der Verbraucher angewiesen. Denn im Gegensatz zum Strom und zu fossilen Brennstoffen, die über weite Entfernungen transportiert werden können, ist der Wärmetransport über größere Entfernungen sehr kostenintensiv und mit Wärmeverlusten verbunden.

Bei der Biomasse wären Importe aus entfernter liegenden Regionen zwar grundsätzlich möglich. Diese müssten aber konsequent unter Nachhaltigkeitskriterien bewertet werden. Inwieweit künftig ein belastbares System zur nachhaltigen Erzeugung von Biomasse zur Verfügung stehen könnte, ist derzeit nicht absehbar. In jedem Fall können die heutigen Importmengen an fossilen Brennstoffen für die Wärmeerzeugung nicht allein über den Biomassepfad gedeckt werden. Das Wachstum im Bereich der erneuerbaren Wärmeerzeugung wird sich vorrangig auf andere Energiequellen wie etwa die Solarthermie, Geothermie oder Umweltwärme stützen müssen.

Im Ergebnis sind künftig in erheblichem Maß Flächen für die Wärmeerzeugung vor Ort erforderlich. Dieser Raumbedarf bei der Transformation der Wärmeversorgung zu erneuerbarer Energien wird künftig auch planerisch eine höhere Bedeutung erlangen müssen, denn die Nutzungskonkurrenz bei der Flächennutzung ist insbesondere in urbanen Siedlungsräumen sehr groß. Im Sinne einer vorausschauenden Flächensicherung ist vor allem in Städten und größeren Gemeinden sowie deren Umfeld eine planerische Befassung mit der künftigen Wärmeversorgung dringend notwendig. Bislang ist das Thema des Flächenbedarfs der Wärmeerzeugung in den kommunalen und überörtlichen (regionalen) Planungsprozessen noch nicht verankert.

Die verschiedenen erneuerbaren Energiequellen sind in Bezug auf den Flächenbedarf sehr unterschiedlich in ihren spezifischen Anforderungen. So weisen die tiefe Geothermie und die Nutzung von Industrieabwärme nur einen geringen (oberirdischen) Flächenbedarf auf, deren Nutzung ist aber nur dann möglich, wenn die geologischen Voraussetzungen oder geeignete Abwärmequellen vorliegen.

Dagegen werden bei der Freiflächen-Solarthermie durchaus große Flächen benötigt, die planerisch berücksichtigt werden müssen. Die Flächeneffizienz der Solarthermie ist jedoch um ein Vielfaches höher als bei der Biomassenutzung, die derzeit den weitaus größten Anteil bei der Bereitstellung erneuerbarer Wärme stellt. So wird bei der Anbau-Biomasse über Kurzumtriebsgehölze und -gräser (KUP) mehr als das 20-fache der Fläche gegenüber der Solarthermie benötigt. Bei der Wärmegewinnung über Biogas erhöht sich dieser Faktor sogar auf das 37-fache. Im Ergebnis zeigt sich, dass die Wärmegewinnung über Solarthermie eine sehr effiziente Flächennutzung darstellt.

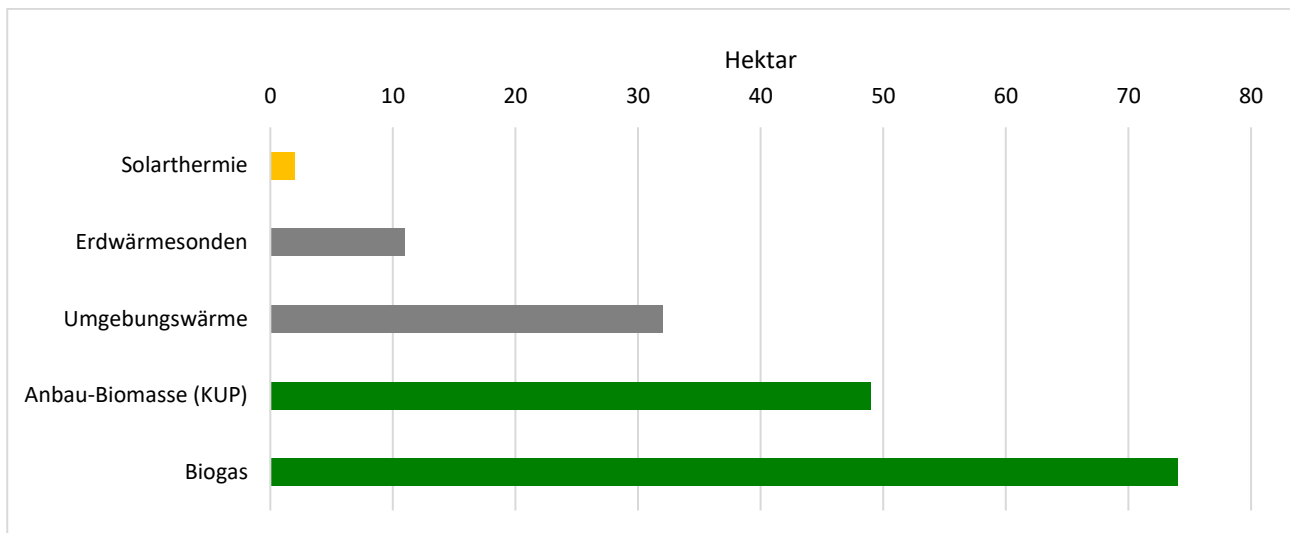


Abbildung 2-3: Mittlerer urbaner Flächenbedarf zur Erzeugung von einer GWh Wärme jährlich (Daten nach Genske, 2009)

Während sich der Solarkollektorabsatz in Deutschland insgesamt seit Jahren rückläufig entwickelt, findet in dem Marktsegment der großflächigen Solarkollektoranlagen mit Einbindung in Nah- und Fernwärmenetze ein Marktwachstum statt. Gegenüber den heute in Deutschland üblichen dezentralen Einzelanlagen auf Gebäudedächern bietet die Errichtung von großflächigen Solarwärmeanlagen in Freilandaufstellung und Anbindung an Wärmenetze eine aussichtsreiche Option, auch wenn deren Marktanteil heute noch gering ist.

Ein wesentlicher Treiber für die positive Marktentwicklung der solaren Fernwärme gegenüber dezentralen Anlagen sind die deutlich geringeren Wärmegestehungskosten, die bei großen Anlagen auch bereits heute wettbewerbsfähig zu fossiler Wärmeerzeugung sind. Nach (Mauthner, 2017) sind für solare Fernwärmeanlagen mit Kollektorgrößen von 5.000 – 20.000 m² Gestehungskosten von 3,7 – 4,6 ct/kWh zu erzielen, während bei kleinen dezentralen Dachanlagen 14,3 – 18,1 ct/kWh angesetzt werden.

Durch das flächenhafte Strahlungsangebot steht zur Nutzung der Solarthermie vor Ort grundsätzlich ein sehr großes theoretisches Potenzial zur Verfügung. Begrenzende Kriterien sind hier insbesondere die Bereitschaft der Kommune und der jeweiligen Grundeigentümer, Landflächen zu deren Nutzung bereitzustellen sowie wirtschaftliche Erwägungen der Fernwärmeversorger.

In Deutschland werden auf einen Quadratmeter Landfläche etwa 1.000 kWh Solarenergie jährlich eingestrahlt. Abhängig von der Kollektorbauart und der mittleren Netztemperatur des Wärmenetzes können solare Erträge bis zu 550 kWh je m² erreicht werden. Der real gemessene Durchschnittsertrag realisierter Flachkollektor-Freiflächenanlagen in Dänemark liegt bei ca. 440 kWh/m² (Furbo, et al., 2018).

Für die Errichtung von Freiflächenanlagen sind etwa 2,5 m² Landfläche je Quadratmeter installierter Kollektorfläche erforderlich¹. Somit können je Quadratmeter Landfläche etwa 175 kWh Solarertrag

¹ Die erforderliche Landfläche je m² Kollektor kann projektspezifisch stark streuen. Es werden in der Praxis Werte zwischen 1 und 3,5 m² Landfläche je m² Kollektorflächen beobachtet

jährlich erzielt werden. Bei einem Wärmenetz mit üblichem Lastprofil können etwa 15-20 % des Wärmeabsatzes solar gedeckt werden, ohne dass eine saisonale Speicherung der Wärme erfolgen muss. Mit Hilfe einer saisonalen Speicherung können Solaranteile von mehr als 50 % erreicht werden.

Für das Land Baden-Württemberg wird nach (Schmidt, Fuchs, & Kelm, 2017) im Zielszenario für das Jahr 2050 ein Anteil von 15 % der Fernwärme durch Solarthermie bereitgestellt. Dies entspricht einer notwendigen Kollektorfläche von 5,6 Mio. Quadratmetern und entsprechend etwa 14 Mio. Quadratmetern Landfläche oder 1.400 Hektar.

Die Größenordnung der für solare Wärmenetze insgesamt erforderlichen Fläche sowie das Verhältnis zur derzeit für den Anbau von Energiepflanzen verwendeten Landfläche verdeutlicht folgendes Rechenbeispiel:

Bei einem Solaranteil von 17,5 % und einem angenommenen jährlichen Fernwärmeabsatz der bestehenden Wärmenetze in Deutschland von 113 TWh könnten etwa 20 TWh Solarwärme ohne saisonale Speicherung eingesetzt werden. Dies würde eine Landfläche von etwa 6.400 Hektar beanspruchen. Für den Anbau von Energiepflanzen werden in Deutschland derzeit etwa 2,1 Mio. Hektar Ackerfläche in Anspruch genommen. Mithin würde die Flächeninanspruchnahme rechnerisch nur etwa 0,3 % der derzeitigen Ackerfläche für Energiepflanzen betragen.

Trotz der ausgeprägt hohen Flächeneffizienz der Solarthermie (insbesondere gegenüber der Biomassenutzung) trifft die Bereitstellung geeigneter Flächen im Rahmen der Projektentwicklung solarthermisch unterstützter Wärmenetze vor Ort in vielen Fällen auf große Hemmnisse, die nachfolgend analysiert werden und zu deren Überwindung verschiedene Lösungsansätze entwickelt werden.

Im Projekt war vorgesehen, das Thema der Flächenbereitstellung auch konkret anhand von Reallaboren im Bereich des Regionalverbands Neckar-Alb zu analysieren. Der für die Unterstützung der Reallabore vorgesehene Ansatz, die maßgeblichen Stakeholder vor Ort bei deren Projektentwicklung beratend zu unterstützen, traf jedoch in der Praxis auf erhebliche Herausforderungen. Dies ist vor allem auf die notwendigen sehr langen Zeiträume zur Realisierung derartiger Projekte zurückzuführen.

Der Zeitraum von der Projektidee bis hin zu einer Realisierung eines solaren Wärmenetzes dürfte nach den bisherigen Erfahrungen mindestens 3-4 Jahre umfassen. Allein die Findung von geeigneten Flächen und die anschließende Schaffung von Baurecht sind sehr zeitaufwändig. Die beratende Begleitung der Reallabore müsste daher auf diese langen Zeiträume ausgerichtet sein. Dies ist innerhalb des begrenzten Zeitraums von üblichen Forschungsprojekten schwierig zu realisieren.

Legt man den „Lebenszyklus“ eines solaren Wärmenetzprojektes zu Grunde, dann befinden sich alle in den Reallaboren untersuchten Projektbeispiele in den Anfangsphasen von der „Idee“ bis zu ersten „Planungen“. Dies betrifft die Projekte Breitenholz, Hirrlingen, Mössingen, Rottenburg, Schömberg, Tübingen, Kälzheim-Uissingen und Karlsruhe-Wettersbach.

Konkrete Beratungsangebote bei der Projektentwicklung in den Reallaboren konnten sich daher hier nur auf den ersten Schritt (Ideenentwicklung/Projektanbahnung) beziehen. In keinem Beispiel waren

die weiteren Prozessschritte zur konkreten Suche oder baurechtlichen Ausweisung geeigneter Flächen für eine solarthermische Anlage durch die Akteure vor Ort beobachtbar.

Eine Entwicklung von Konzepten zur Bereitstellung von geeigneter Freiflächen für solare Wärmenetze konnte damit bisher in den Reallaboren selbst nicht erfolgen. Vor diesem Hintergrund wurde das Thema Fläche zwar mit Blick auf die Reallabore und das Land Baden-Württemberg, jedoch auch mit einem weiter gefassten allgemeingültigem Fokus behandelt.

Dennoch bleibt festzustellen, dass die Voraussetzungen für die Realisierung einer oder mehrerer solarthermischer Großanlagen mit Einbindung in Wärmenetze im Gebiet des Regionalverbandes Neckar-Alb gegeben sind.

2.2 Hemmnisse bei der Bereitstellung von Flächen

Die Flächenbereitstellung für das Solarkollektorfeld hat sich in vielen Fällen als zentrales Hemmnis im Zuge der Projektentwicklung solar unterstützter Wärmenetze herausgestellt.

Ein prägnantes Beispiel dafür liefert die Anlage im „Solarenergiedorf“ Liggeringen bei Radolfzell am Bodensee. Nach etwa vier Jahren Planungs- und Bauzeit wurde im März 2019 eine Freiflächen-Solarthermieanlage mit etwa 1.100 m² Kollektorfläche eingeweiht, die das örtliche Wärmenetz mit solarer Wärme versorgt.

Der Geschäftsführer der Stadtwerke Radolfzell, Andreas Reinhardt, erklärte zu dem Projekt, dass bei der Projektentwicklung *„die größten Herausforderungen in der Klärung von Grundstücksfragen für das Solarthermiefeld und die Heizzentrale lagen“* (Reinhardt, 2018).

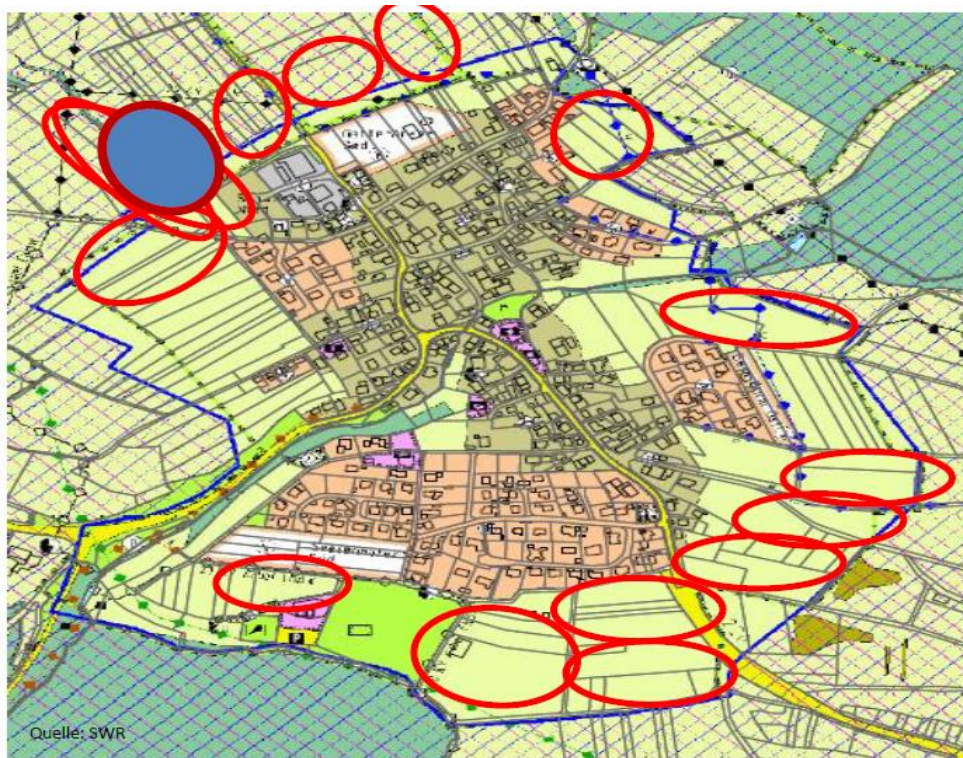


Abbildung 2-4: Flächensuche in Liggeringen (Quelle: Stadtwerke Radolfzell)

Abbildung 2-4 verdeutlicht die aufwändige Suche möglicher Flächen für die angedachte Solaranlage durch die Gemeindeverwaltung und die Stadtwerke. In allen rot gekennzeichneten Gebieten im Umkreis der Kerngemeinde wurden die Voraussetzungen für die Errichtung einer solchen Anlage näher geprüft und mussten im Ergebnis dann verworfen werden, bis sich schließlich eine geeignete Fläche finden konnte (blau gekennzeichnete Fläche).

Viele der angesprochenen Grundstückseigentümer waren nicht bereit, die entsprechenden Flächen zu veräußern oder nur zu sehr hohen Bodenpreisen, die einen ökonomischen Betrieb der Anlage nicht ermöglicht hätten. Dazu kamen verschiedene Hürden aufgrund der Flächenausweisung als Landschafts- oder Naturschutzgebiet. Nur dem sehr starken persönlichen Engagement der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Gemeindeverwaltung und Stadtwerk sowie der Unterstützung durch das Umweltministerium Baden-Württemberg ist es zu verdanken, dass dieses Projekt trotz dieser erheblichen Hürden am Ende zum Erfolg geführt werden konnte.

Grundsätzlich lassen sich die auf die Flächenbereitstellung bezogenen Hemmnisse nach fünf übergeordneten Themen kategorisieren (s. Abbildung 2-5).

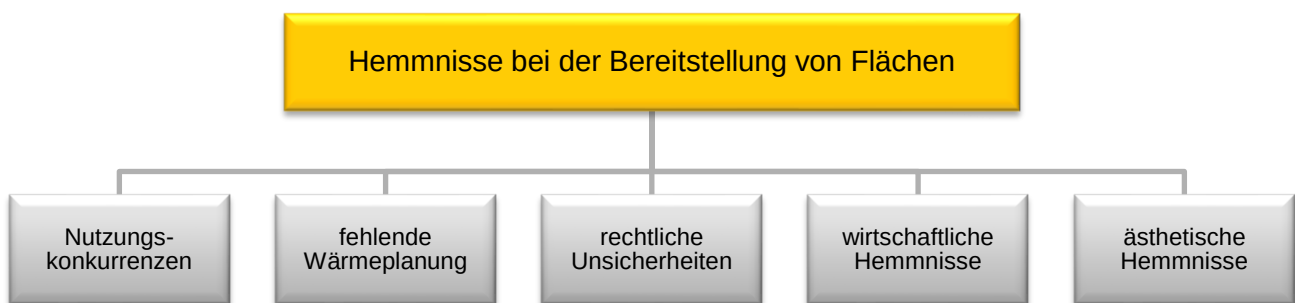


Abbildung 2-5: Hemmnisse bei der Bereitstellung von Flächen (eigene Darstellung)

2.2.1 Nutzungskonkurrenz

Eine schwerwiegende Hürde bei der Bereitstellung von Freiflächen für solarthermische Anlage ist die vorhandene Konkurrenz um die Nutzung der Flächen. Der Siedlungs- und Landschaftsraum ist insgesamt begrenzt, somit müssen verschiedene mögliche Nutzungen um die Fläche konkurrieren.

Im Bereich der eher urbanen Siedlungsstrukturen ist der Druck insbesondere hoch durch den steigenden Bedarf an Wohnungsbauflächen sowie auch durch Industrie- und Gewerbeflächen. Zwar sind hier oft bestehende Wärmenetze vorhanden, was wirtschaftlich vorteilhaft ist für die großflächige Solarthermie.

Jedoch ist gerade in urbanen Siedlungsräumen das Finden geeigneter Freiflächen sehr schwierig. In der Nähe von Wärmenetz-Infrastrukturen werden aus städtebaulichen Gründen größere Freiflächen zum Zweck einer späteren Bebauung vorgehalten. Dazu kommt, dass gerade in den Städten und deren näherer Umgebung existierende und noch nicht bebaute Areale zum Zweck der Naherholung und/oder für Landschafts- und Naturschutz freigehalten werden.

Die Nutzungskonkurrenz im eher ländlich geprägten Raum besteht neben den Siedlungsflächen insbesondere durch die Landwirtschaft sowie Landschafts- und Naturschutz. Auch der Tourismus

sowie Wasserschutzgebiete beanspruchen hier in größerem Umfang Flächen, die grundsätzlich auch für die solarthermische Energiegewinnung nutzbar wären.

Im Ergebnis ist es jedoch oft leichter, in ländlichen Gebieten größere Freiflächen für die Solarthermie zu finden, als im städtisch geprägten Umfeld.

2.2.2 Fehlende Wärmeplanung

Das Erfordernis von Flächen für die Wärmeerzeugung in der Nähe zu den Wärmeverbrauchern ist in der Planungspraxis von überörtlicher Raumplanung und kommunaler Bauleitplanung noch nicht etabliert. Dies ist nicht verwunderlich, da derzeit durch die weitgehend fossile Wärmeerzeugung nur in unwesentlichem Maß Flächen benötigt werden.

Im Ergebnis führt die fehlende Berücksichtigung der Ausweisung von Wärmeerzeugungsflächen in den Regionalplänen, Flächennutzungsplänen und Bebauungsplänen jedoch dazu, dass im Rahmen einer konkreten Projektentwicklung für eine solarthermische Freiflächenanlage die Flächensuche in Konkurrenz zu einer bereits bestehenden Flächenausweisung steht.

Jede vorhandene Fläche ist in den Plänen bereits einer spezifischen Nutzung zugeordnet. Die Umwidmung einer bereits für eine andere Nutzung vorgesehenen Fläche (z. B. landwirtschaftliche Nutzung) zum Zweck der Errichtung einer solarthermischen Freiflächenanlage erfordert das Einverständnis der jeweils betroffenen Akteurs- oder Interessengruppe.

Im Fall einer für die landwirtschaftliche Nutzung ausgewiesenen Fläche wird sich die örtliche Landwirtschaftskammer in der Regel gegen einen drohenden Verlust landwirtschaftlicher Flächen einsetzen. Das Gleiche gilt sinngemäß für die Vertreter von Natur- und Landschaftsschutz oder der Bauwirtschaft.

Solange eine ausreichende Flächenkulisse für solarthermische Freiflächenanlagen nicht im Vorhinein planerisch gesichert ist (z. B. im Rahmen des Flächennutzungsplans), ist damit die Bereitstellung von Flächen bei einer späteren Projektentwicklung auf das Entgegenkommen anderer Interessengruppen oder Träger öffentlicher Belange angewiesen.

2.2.3 Rechtliche Unsicherheiten

Grundsätzlich sind die vorhandenen gesetzlichen Instrumentarien geeignet, um die erforderlichen Planungs- und Genehmigungsverfahren zur Steuerung und Zulassung großer Freiflächen-Solarthermieranlagen ohne größere Probleme zu bewältigen. Eine ausführliche Darstellung des Rechtsrahmens für derartige Anlagen findet sich in (Maaß, Weyland, & Sandrock, 2015). Diese rechtswissenschaftliche Ausarbeitung wurde im Rahmen des Vorgängerprojekts „Solnet BW“ aus Mitteln des Landes Baden-Württemberg finanziell gefördert.

Jedoch verbleiben einige Punkte im Genehmigungsrecht, die bisher rechtlich nicht eindeutig geklärt sind. Ein wichtiges Beispiel betrifft hier die baurechtliche Privilegierung von Freiflächen-Solarthermieranlagen.

Aufgrund des Flächenbedarfs stehen für die Errichtung solarthermischer Freiflächenanlagen vor allem die unbebauten Außenbereiche im Fokus. Dort soll jedoch das Bauen grundsätzlich unterbleiben. Jedoch kann unter bestimmten Voraussetzungen eine Bauausführung auch im Außenbereich ohne Aufstellung eines Bebauungsplans erfolgen. Dabei wird unterschieden zwischen privilegierten und sonstigen Vorhaben.

Privilegierte Vorhaben sind in § 35 Absatz 1 des Baugesetzbuches (BauGB) definiert. Diese sind grundsätzlich auch im Außenbereich ohne Bebauungsplan zulässig, wenn andere Belange (wie etwa der Naturschutz, die Landwirtschaft oder die natürliche Eigenart der Landschaft) nicht entgegenstehen.

Fraglich ist hier, ob Freiflächen-Solarthermieranlagen als Vorhaben zur „öffentlichen Versorgung mit Wärme“ nach § 35 Abs. 1 S.1 Nr.3 BauGB in diesem Sinn zulässig sind. Die Ortsgebundenheit der Solarthermie durch die erforderliche Nähe zu den Wärmeverbrauchern könnte hier im Einzelfall dafür sprechen. Da dieses Thema einen weit reichenden Interpretationsspielraum für die Kommunen bei der Auslegung des BauGB lässt und bisher keine gerichtlichen Urteile vorliegen, führt dies zu Unsicherheiten auf Seiten der Investoren und der Genehmigungsbehörden.

2.2.4 Wirtschaftliche Hemmnisse

In Bezug auf die Bereitstellung von Flächen liegen wirtschaftliche Hemmnisse in verschiedenen Bereichen vor. Ein wichtiges Thema sind hier die Grundstückspreise. Grundsätzlich kommt die Errichtung von Freiflächen-Solaranlagen nicht nur im unbebauten Außenbereich, sondern auch in baulich entwickelten Gebieten in Betracht. So dürften derartige Anlagen in Gewerbe- und Industriegebieten nach § 8 bzw. § 9 BauNVO in der Regel zulässig sein (Maaß, Weyland, & Sandrock, 2015). Im Vergleich zu Anlagen im Außenbereich dürfte die Bereitstellung von Flächen in baulich entwickelten Gebieten auf eine höhere Akzeptanz stoßen, falls nicht dort auch Nutzungskonkurrenzen etwa für die Gewerbeansiedlung vorliegen. Die für derartige Gebiete zu zahlenden Grundstückspreise sind jedoch im Regelfall so hoch, dass eine Freiflächen-Solarthermieranlage dort wirtschaftlich nicht darstellbar ist.

Dies verdeutlicht ein Rechenbeispiel auf der Grundlage eines angenommenen jährlichen Pachtpreises von 7,5 € je m²:

- Ein übliches fossiles Heizwerk benötigt für eine Wärmeerzeugung von 5 GWh/a etwa 500 m² Fläche. Daraus resultieren jährliche Pachtkosten von etwa 3.750 €. Die hat umgelegt auf die erzeugte Wärme mit 0,08 ct/kWh keinen merklichen Einfluss auf den Wärmepreis.
- Bei einer solarthermischen Freiflächenanlage wird für eine Wärmeerzeugung von 5 GWh/a eine Fläche von etwa 25.000 m² benötigt. Das entspräche einem Kostenansatz von etwa 187.500 €/a. Umgelegt auf die erzeugte Wärmemenge ergäbe sich eine Belastung von 3,75 ct/kWh und hätte somit einen erheblichen Einfluss auf die Wärmegestehungskosten.

Dagegen ist der Kostenfaktor des Flächenerwerbs oder der Flächenpacht im unbebauten Außenbereich wirtschaftlich gut darstellbar, wenn sich die Grundstückspreise im üblichen Preiskorridor für landwirtschaftliche Nutzflächen bewegen. Im Rahmen konkreter Projektentwicklungen zeigt sich jedoch oft, dass private Grundstückseigentümer bei beginnender Nachfrage nur zu erheblich höheren Preisen bereit sind, ihre Grundstücke zu veräußern (Westholm & Vollmer, 2019). Ein Grund dafür könnte darin liegen, dass die Grundstückseigentümer angemessen an einer (vermuteten) renditestarken Investition partizipieren möchten, wie es etwa bei der Projektentwicklung von Windkraftanlagen der Fall ist.

Ein weiteres Hemmnis besteht darin, dass der Investor (z. B. ein Stadtwerk) oftmals den Flächenerwerb per Grundstückskauf gegenüber einem Pachtmodell aus Gründen der Investitionssicherheit vorzieht. Aus der Sicht des Grundstückseigentümers liegt oft eine

entgegengesetzte Interessenlage vor. So muss etwa beim Verkauf landwirtschaftlicher Flächen ein großer Teil des Erlöses über Steuern an das Finanzamt abgeführt werden, wenn das Grundstück aus dem Betrieb heraus genommen wird (Westholm & Vollmer, 2019).

Andere Hemmnisse können aus dem Flächenzuschnitt oder der Lage des Grundstücks entstehen. Aus technisch-wirtschaftlicher Sicht sind solche Flächen vorteilhaft, die eine große zusammenhängende Fläche bilden und für die hydraulische Verschaltung der Kollektorreihen ein günstiges Verhältnis von Länge zu Breite aufweisen. Handelt es sich um langgestreckte Flächen, etwa im Randbereich von Schienenwegen oder Autobahnen, steigen die Kosten durch den hydraulisch aufwändigen Verrohrungsaufwand innerhalb des Kollektorfeldes an. Gleiches gilt für Flächen, die weit entfernt sind von einem möglichen Einspeisepunkt in das Wärmenetz. Hier muss die jeweilig erforderliche Anbindetrasse mitfinanziert werden.

Schließlich ist auch zu beachten, dass insbesondere im ländlichen Bereich zwar leichter Flächen für die Errichtung von Freiflächen-Solarthermieranlagen zu finden sind als in urban geprägten Bereichen. Aus wirtschaftlicher Sicht ist hier jedoch zu beachten, dass nur in wenigen Fällen bereits Bestands-Wärmenetze vorhanden sind. Neben der Investition in die Solarthermie muss auch die Errichtung des Wärmenetzes selbst über die Kundenerlöse refinanziert werden.

2.2.5 Ästhetische Hemmnisse

Teilweise manifestiert sich im Rahmen der Projektentwicklung von Freiflächen-Solarthermieranlagen Widerstand aus der Politik oder der Bevölkerung aus ästhetischen Gründen. Zweifelsohne handelt es sich bei den Anlagen um technische Anlagen mit einer hohen Flächenrelevanz, die einen entsprechenden Eindruck im Stadt- und Landschaftsbild hinterlassen. Hierdurch können sich Vorbehalte gegen die Verluste an freier Natur bzw. gegen eine „Verschandelung“ der Landschaft durch technische Anlagen ergeben (Westholm & Vollmer, 2019).

Auch in den Reihen städtischer Grün- und Landschaftsplanerinnen und -planer treffen die solaren Freiflächenanlagen oft auf wenig Akzeptanz. Die durch die Errichtung derartiger Anlagen induzierten Auswirkungen auf das Landschaftsbild erfordern in vielen Fällen entsprechende Ausgleichsmaßnahmen.

2.3 Lösungsansätze zur verbesserten Flächenbereitstellung

Im folgenden Kapitel werden einige Lösungsansätze dargestellt, die geeignet sind, die bestehenden Hemmnisse bei der Bereitstellung von Flächen für solarthermische Freiflächenanlagen abzubauen oder zu mindern.

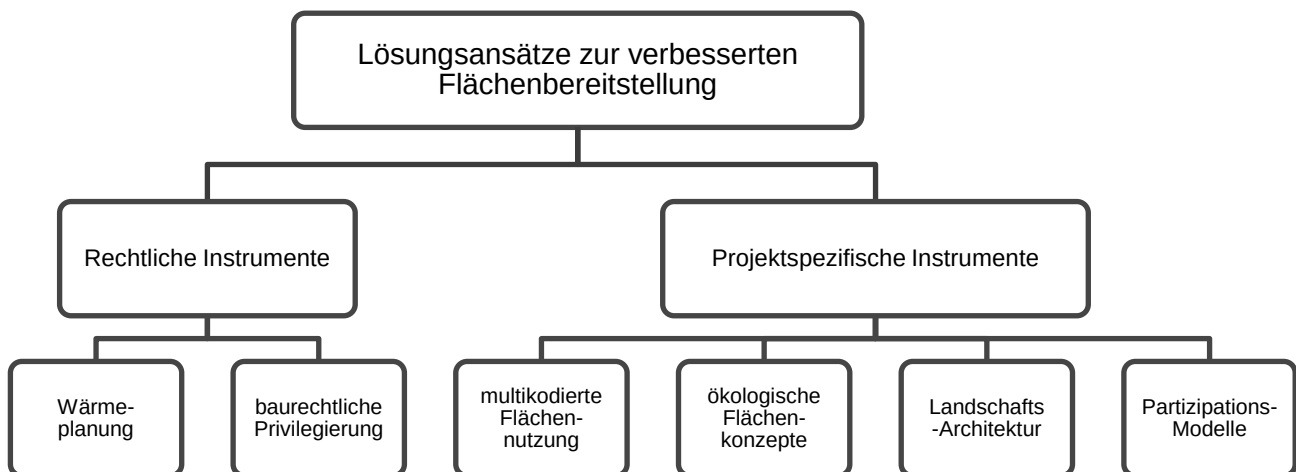


Abbildung 2-6: Lösungsansätze zur verbesserten Flächenbereitstellung

Die nachfolgend dargestellten Lösungsansätze können unterteilt werden in rechtliche Instrumente und übergeordnete Instrumente. Bei den rechtlichen Instrumenten wird die Einführung einer Mehrebenen-Wärmeplanung im Planungsrecht betrachtet und ferner das Thema der baurechtlichen Privilegierung von Freiflächen-Solarthermieanlagen im Rahmen der konkreten Bauleitplanung. Die projektspezifischen Instrumente fokussieren auf eine flächeneffiziente Umsetzung der Projekte (z. B. durch Mehrfachnutzung der Fläche), die Verbesserung der Biodiversität im Zuge von Projektumsetzungen (ökologische Flächenkonzepte), zur verbesserten Integration der Anlagen in die umgebende Landschaft oder Instrumente, die die Wirtschaftlichkeit der Projekte und die Akzeptanz bei der Flächenbereitstellung befördern (Partizipationsmodelle).

Einige der Lösungsansätze adressieren direkt eines der in Kapitel 5.1.2 aufgezeigten Hemmnisse. So richtet sich der Lösungsansatz einer baurechtlichen Privilegierung solarthermischer Anlagen direkt gegen die hier vorhandenen rechtlichen Unsicherheiten der Kommunen im Rahmen der Bauleitplanung. Neue Ansätze in der Landschaftsarchitektur können ästhetischen Hemmnissen entgegenwirken. Die projektspezifischen Instrumente und die Wärmeplanung können auf mehrere der identifizierten Hemmnisse (z. B. Nutzungskonkurrenz, fehlenden Wärmeplanung) wirken.

2.3.1 Wärmeplanung

Derzeitige planungsrechtliche Rahmensetzung

Die planungsrechtliche Rahmensetzung ist für die Realisierung von solarthermischen Freiflächenanlagen sehr bedeutsam. Hier greifen sowohl das Raumordnungsrecht mit der Landes- und Regionalplanung, als auch die kommunale Bauleitplanung ineinander.

Im Raumordnungsgesetz (ROG) des Bundes und dem Landes-Planungsgesetz Baden-Württemberg sind keine gesonderten Vorgaben für die Wärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energien enthalten. Relevant sind hier vor allem die Vorgaben zur Konkretisierung von Raumordnungsplänen im Sinne einer nachhaltigen Raumentwicklung.

Aufgabe der Regionalplanung als Teil der Raumplanung ist eine geordnete Raumentwicklung, bei der unterschiedliche Anforderungen an den Raum aufeinander abzustimmen sind, die auf der jeweiligen Planungsebene auftretenden Konflikte auszugleichen sind und Vorsorge für einzelne

Nutzungen und Funktionen des Raums zu treffen ist (§ 1 Abs. 1 ROG). Nach § 7 Abs. 2 ROG und § 1 Abs. 7 BauGB sind alle Belange miteinander und untereinander abzuwägen.

Die raumbezogenen Anforderungen des jeweiligen Energieträgers müssen von den Trägern der Regionalplanung in Einklang mit anderen konkurrierenden Flächenansprüchen gebracht werden. Die Wahl der dafür geeigneten Instrumente überlässt das ROG den Ländern und sonstigen Planungsträgern. Auch die Landesplanungsgesetze (LplG) enthalten daher Regelungen für die Festsetzung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien, insbesondere auf der Ebene der Regionalplanung.

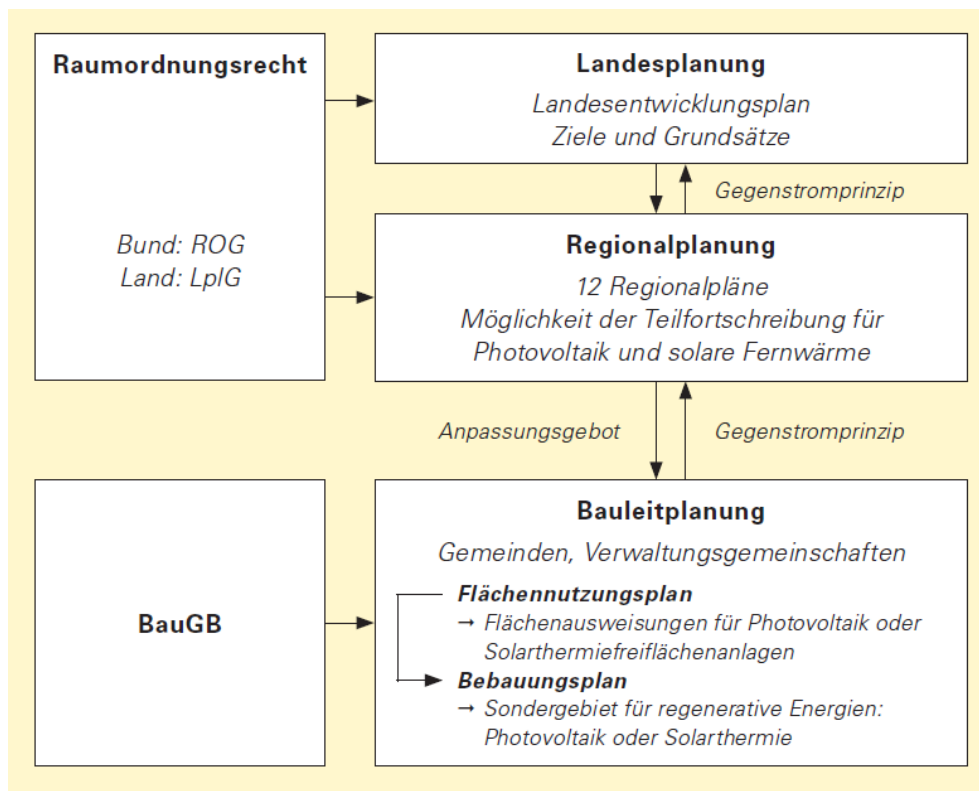


Abbildung 2-7: Planungsrechtlicher Rahmen für solare Freiflächenanlagen (Quelle: (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2019))

Der Landesentwicklungsplan Baden-Württemberg (LEP) sieht vor, dass zur langfristigen Sicherung der Energieversorgung auf einen sparsamen Verbrauch fossiler Energieträger und eine verstärkte Nutzung regenerativer Energien hinzuwirken ist; zudem soll eine umweltverträgliche Energiegewinnung sichergestellt werden. Die Errichtung von Freiflächen-Solarthermieranlagen entspricht diesem Ziel.

Für Anwendungen mit größerem Raumbedarf wie etwa der Freiflächen-Solarthermie könnten Instrumente der Raumplanung zur Anwendung kommen, um beispielsweise am Rand von Ballungsräumen die notwendigen Flächen zu sichern. Nach § 11 Abs. 3 S. 2 Nr. 11 Landesplanungsgesetz Baden-Württemberg können im Regionalplan Gebiete für Standorte zur Nutzung erneuerbarer Energien festgelegt werden, soweit es für die Entwicklung und Ordnung der räumlichen Struktur der Region erforderlich ist.

Im Regionalplan können auch Gebiete als Vorbehaltsgebiete für regionalbedeutsame Solaranlagen festgelegt werden, wenn diese aus Sicht der Raumordnung für die Errichtung von Solaranlagen

besonders geeignet sind. In den Vorbehaltsgebieten ist in der Abwägung mit konkurrierenden raumbedeutsamen Nutzungen der Errichtung und dem Betrieb von Solaranlagen ein besonderes Gewicht beizumessen. Jedoch ist durch die Ausweisung von Vorbehaltsgebiete die Errichtung von Solaranlagen nicht von vornherein auf die festgelegten Gebiete beschränkt.

Die über den Regionalplan fixierten Ziele der Raumordnung sind verbindliche Vorgaben in Form von abschließend abgewogenen Festlegungen, die bei raumbedeutsamen Planungen öffentlicher Stellen, also auch im Rahmen der kommunalen Bauleitplanung zu beachten sind.

Einen Überblick über die Verfahrensschritte zur Ausweisung von Flächen im Rahmen der Regionalplanung mit anschließender konkretisierender Flächennutzungs- und Bauleitplanung liefern die Ablaufschemata in den folgenden Abbildungen. Sie sind in eine Phase I „Vorgezogene Beteiligung“ und Phase II „Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen“ unterteilt.

Phase I: Vorgezogene Beteiligung (freiwillig)

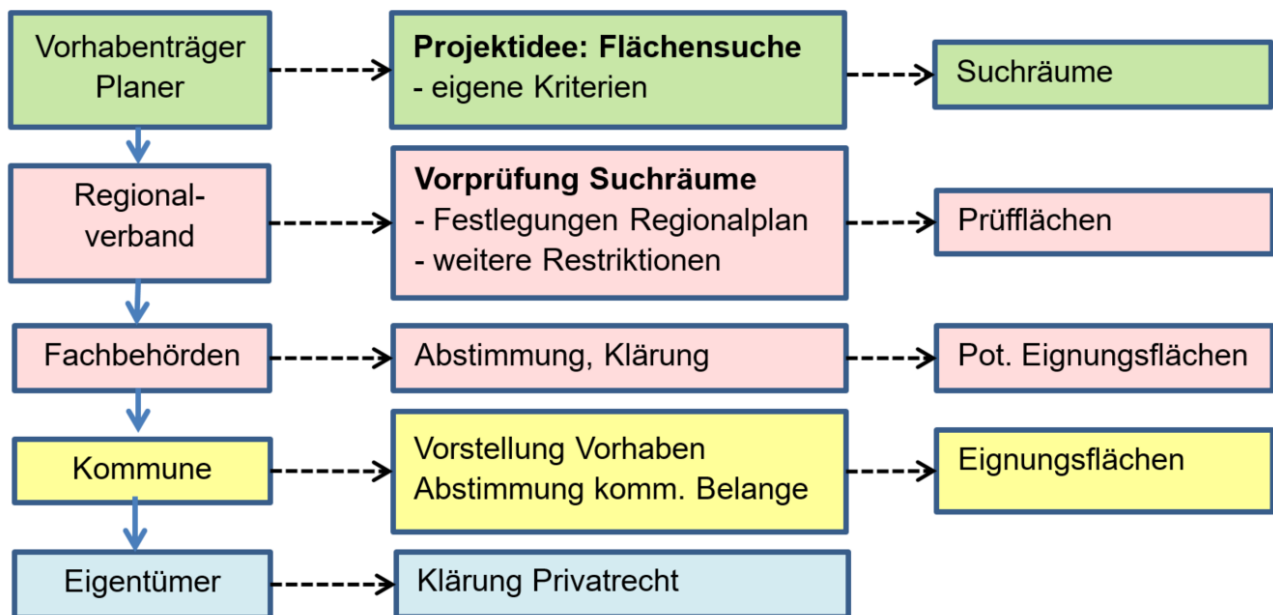


Abbildung 2-8: Möglicher Ablauf bei der Ausweisung von Flächen für großflächige Solaranlagen, Phase I: Vorgezogene Beteiligung (Grafik: Regionalverband Neckar-Alb, J. Zacher)

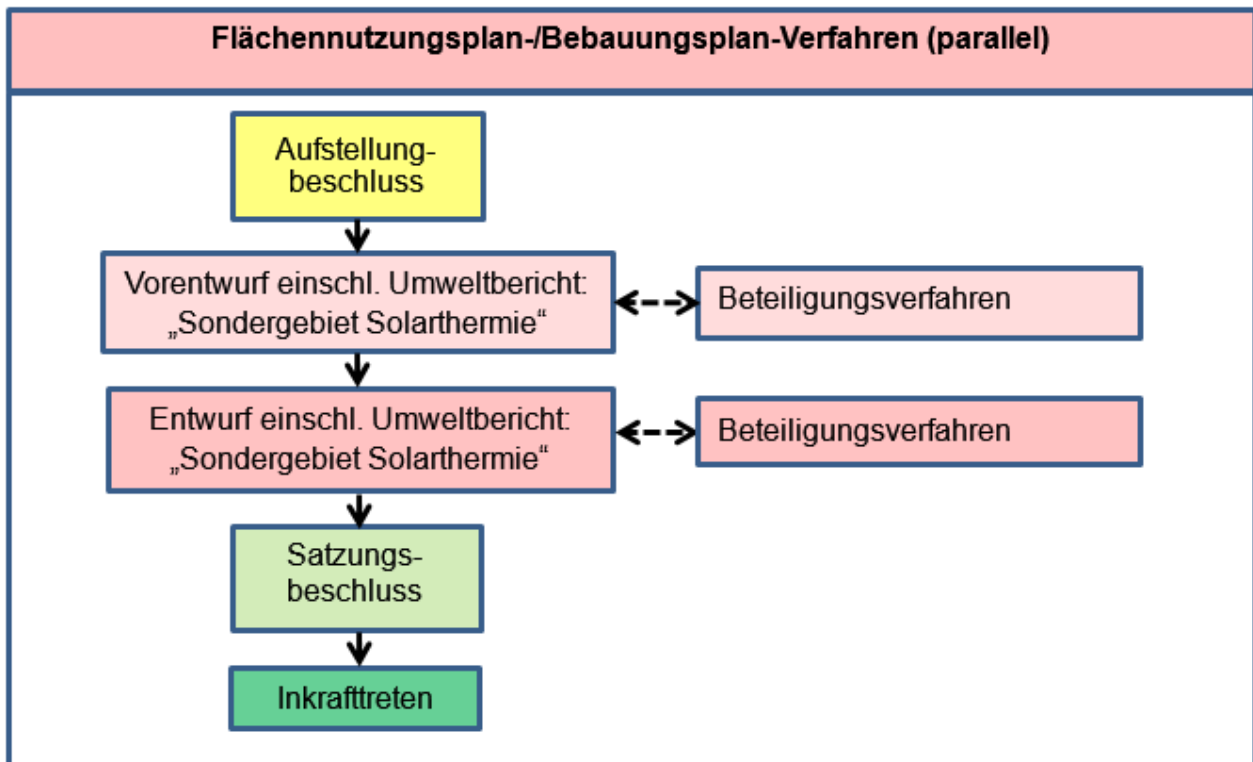
Phase II: Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen

Abbildung 2-9: Möglicher Ablauf bei der Ausweisung von Flächen für großflächige Solaranlagen, Phase II: Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen (Grafik: Regionalverband Neckar-Alb, J. Zacher)

Workshop zur Entwicklung einer solaren Raumplanung

Fraglich ist, ob die bisher etablierten Instrumente der Raum- und Bauleitplanung ausreichend sind, um die nötigen Flächenkulisse für Freiflächen-Solarthermieranlagen auch vor dem Hintergrund einer ambitionierten Marktentwicklung dieser Technik planerisch zu sichern.

Zu diesem Thema veranstaltete das Hamburg Institut gemeinsam mit dem Regionalverband Neckar-Alb im Rahmen des SolnetBW II-Projektes am 23. Oktober 2018 in Stuttgart einen Workshop mit dem Titel „Solare Raumplanung – regionale Wärmestrategie“. Neben anderen Experten der Raum- und Energieplanung haben 9 Vertreter der Regionalverbände in Baden-Württemberg an dem Workshop teilgenommen. Die Beiträge aus dem Workshop sind in einem Reader enthalten, der online verfügbar ist.



Abbildung 2-10: Workshop Solare Raumplanung am 23.10.2018 in Stuttgart

Schwerpunkte der Diskussion im Workshop waren:

- die Privilegierung der Solarthermie im Außenbereich nach BauGB,
- die unterschiedlichen Planungskompetenzen von Land, Region und Kommunen sowie
- die Möglichkeiten einer „vorsorglichen“ Flächenausweisung für solarthermische Freiflächenanlagen analog zur Windenergie.

Ein gutes Beispiel für eine übergreifende strategische Befassung mit der Wärmeversorgung aus raumplanerischer Sicht liefert das Sachbereichskonzept Energie des Landes Steiermark in Österreich (Abart-Heriszt, 2018).

Als Ergebnis des Workshops lässt sich festhalten, dass verschiedene Instrumente zur Flächensteuerung wie etwa die Ausweisung von Vorranggebieten, Vorbehaltsgebieten oder Eignungsgebieten zur Verfügung stehen. Mit Ausnahme der Windenergie ist jedoch die raumplanerische Befassung mit der Energieversorgung noch wenig etabliert.

Auch im Bereich der Bauleitplanung stehen auf der Grundlage der etablierten Instrumente Mittel zur kommunalen Steuerung Freiflächen-Solarthermieranlagen in Planungs- und Genehmigungsvorhaben zur Verfügung.

Woran es jedoch in weiten Teilen noch fehlt, ist eine generelle strukturierte Strategieentwicklung der Kommunen für eine zukunftsfähige Wärmeversorgung unabhängig von einzelnen Planverfahren – eine kommunale Wärmeplanung.

Konzeptioneller Rahmen einer kommunalen Wärmeplanung

Bereits seit einigen Jahren wird in der energiepolitischen Diskussion über die Einführung einer verpflichtenden kommunalen oder übergreifenden Wärmeplanung nach internationalem Vorbild

diskutiert, mit denen die klimaneutrale Transformation der Wärmeversorgung vor Ort gesteuert werden soll.

Grundsätzliches Ziel der Wärmeplanung ist die Entwicklung eines Umsetzungskonzepts für eine weitestgehend klimaneutrale Wärmeversorgung einer Kommune – und zwar möglichst kosteneffizient. Eine solche klare Zielorientierung ist für das Gelingen der Wärmewende essentiell. Das Gesamtziel eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestandes in Deutschland kann nur dann erreicht werden, wenn in jeder Kommune dieses Ziel verfolgt wird – und noch dazu untersucht wird, was der kostengünstigste Weg zu Erreichung dieses Ziels ist. Das Instrument der Wärmeplanung darf sich also nicht darin erschöpfen, dass die Kommunen lediglich recht abstrakt dazu angehalten werden, die Potenziale zur Steigerung der Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Wärme zu untersuchen.

Im Vergleich zu vielen Klimaschutzkonzepten für deutsche Kommunen, in denen lediglich untersucht wird, welche Optionen der Kommune hierfür zur Verfügung stehen, ist eine „echte“ Wärmeplanung von vornherein umsetzungsorientiert. Mit ihr sollen verbindliche politische Beschlüsse vorbereitet oder getroffen und konkrete Investitionsentscheidungen vorbereitet werden. Auf der Grundlage der Wärmeplanung entscheiden die Kommunen zudem rechtsverbindlich über alle Projektvorschläge von Wärmeversorgern, mit denen Wärme-Erzeugungsanlagen neu gebaut oder erneuert werden sollen. Eine umsetzungsorientierte und verbindliche Wärmeplanung hat somit nicht viel mit den in manchen deutschen Kommunen durchgeführten informellen wärmebezogenen Konzeptentwicklungen zu tun (Quartierskonzepte, Klimaschutz-Teilkonzepte u. ä.), die in der späteren Praxis oft folgenlos bleiben.

Zentraler Akteur der Wärmeplanung ist die Kommune, jedoch muss nicht zwingend und allein die Kommune Adressat und Planungsträger sein. Hier bedarf es eines Zusammenspiels verschiedener politischer Ebenen, um den Umbau der Wärmeversorgung zu befördern.

Wärmeplanung im hier verstandenen Sinne ist ein politischer Prozess auf wissenschaftlicher Grundlage, der möglichst in rechtsverbindlichen Entscheidungen mündet bzw. diese vorbereitet. Im Interesse der langfristigen Sicherstellung einer klimaverträglichen, kostengünstigen, sicheren Wärmeversorgung bearbeitet und beantwortet ein Wärmeplan die Frage, wie eine Kommune oder eine andere, räumlich definierte Region es am effektivsten und effizientesten schaffen kann, schrittweise die Wärmeversorgung von fossilen auf erneuerbare Energien umzustellen.

Auf Basis der hierzu ermittelten fachlichen Grundlagen und Optionen erfolgt eine politische Verständigung über ein solches Konzept. Dieses wird dann im Idealfall von der Kommune mit rechtlichen Instrumenten wie z. B. Bebauungsplänen oder Fernwärmesatzungen weiterverfolgt und schließlich mit konkreten Investitionen insbesondere von Wärmenetzbetreibern und Gebäudeeigentümern umgesetzt.

Konkret kann dies z. B. heißen, dass auf Basis von Wärmeplänen Kommunen die Verdichtung oder Neuentwicklung von Wärmenetzen vorantreiben, dass Regionalverbände und Kommunen die nötigen Flächen für solare Wärmeerzeugung planerisch sichern und entwickeln, dass Kommunen in Absprache mit den Wasserbehörden Vorranggebiete für die Nutzung von Grundwasser- oder Oberflächenwasser-Wärmepumpen ausweisen, oder daß ländliche Gebiete für die prioritäre Biomasse-Nutzung festgelegt werden.

Bereits diese Aufzählung nur einiger der denkbaren Handlungsoptionen verschiedener Planungsträger zeigt, dass ein wesentliches Charakteristikum der Wärmeplanung darin besteht, übergeordnete klima- und energiepolitische Zielsetzungen auf regionaler und kommunaler Ebene zu entwickeln und in bestehende Planungs- und Verwaltungsprozesse auf diesen Ebenen zu integrieren.

Eine „umsetzungsorientierte“ Ausgestaltung einer neuen Rechtsvorschrift zur Durchführung einer Wärmeplanung heißt jedoch nicht, dass aus dem Wärmeplan für sich genommen eine Rechtspflicht für bestimmte Handlungen Dritter oder für bestimmte Handlungen der Kommune folgen muss.

Insbesondere soll und darf damit nicht der Abwägungsprozess im Rahmen der Bauleitplanung abgeschnitten werden. Wichtig ist vielmehr, dass ein klares, langfristig gültiges Zielbild für die Wärmeversorgung der Kommune entwickelt und von der Kommune beschlossen wird. Eine bloße Verpflichtung der Kommunen zur Informationssammlung, wo welche Potenziale für erneuerbare Wärme vorhanden sind, würde in vielen Kommunen vermutlich als lästige Pflichtaufgabe angesehen werden und wenig Wirkung entfalten.

Erfahrungen aus Dänemark und der Schweiz

In Dänemark ist das Instrument der kommunalen Wärmeplanung bereits seit den 1980er Jahren für alle Kommunen verpflichtend,¹ in der Schweiz seit einigen Jahren ebenfalls in vielen Kantonen.²

Als Fallbeispiel für die Wärmeplanung kann die Energieplanung in Zürich dienen. Der Fokus der Züricher Energieplanung liegt auf einer sicheren, wirtschaftlichen und umweltfreundlichen Versorgung mit Wärme und teilweise auch Kälte. Dies betrifft den Ausbau der Fernwärmeversorgung, die koordinierte Nutzung von Grund- und Seewasser und der Ersatz von Feuerungsanlagen durch Wärmepumpen.

Eine zentrale Aufgabe der Züricher Energieplanung ist die räumliche Koordination der Versorgung mit Fernwärme, Energieverbunde (Nahwärme) und Gas. Dabei soll die parallele Erschließung mit leitungsgebundenen Energiesystemen (wie Wärmenetzen und Gas) vermieden werden. Die Energieplanung hat einen Zeithorizont von 15 Jahren. Sie ist für den Stadtrat, die Verwaltung und die städtischen Energieversorgungsunternehmen verbindlich (Stadt Zürich, 2017).

¹ Zur dänischen Wärmeplanung siehe das Dänische Gesetz zur Wärmeversorgung (lov om varmforsyning), zuletzt geändert am 27. Dezember 2018; siehe auch *Danish Energy Agency*, Regulation and planning of District Heating in Denmark, 2017; *State of Green* (Hg.), Weißbuch Fernwärme und Fernkälte, 2018; *Radloff*, Wärmewende-Info Nr. 5, Kommunale Wärmplanung – Hintergrund, 2014.

² Die Energieplanung in der Schweiz wird von den meisten Kantonen rechtlich geregelt, *Schubert*, Räumliche Energieplanung in der Schweiz, in: Grotheer/Schwöbel/Stepper (Hg.), Nimm's sportlich- Planung als Hindernislauf, 2014, S. 192, 200; anschaulich insbesondere die *Energieplanung Zürich*.

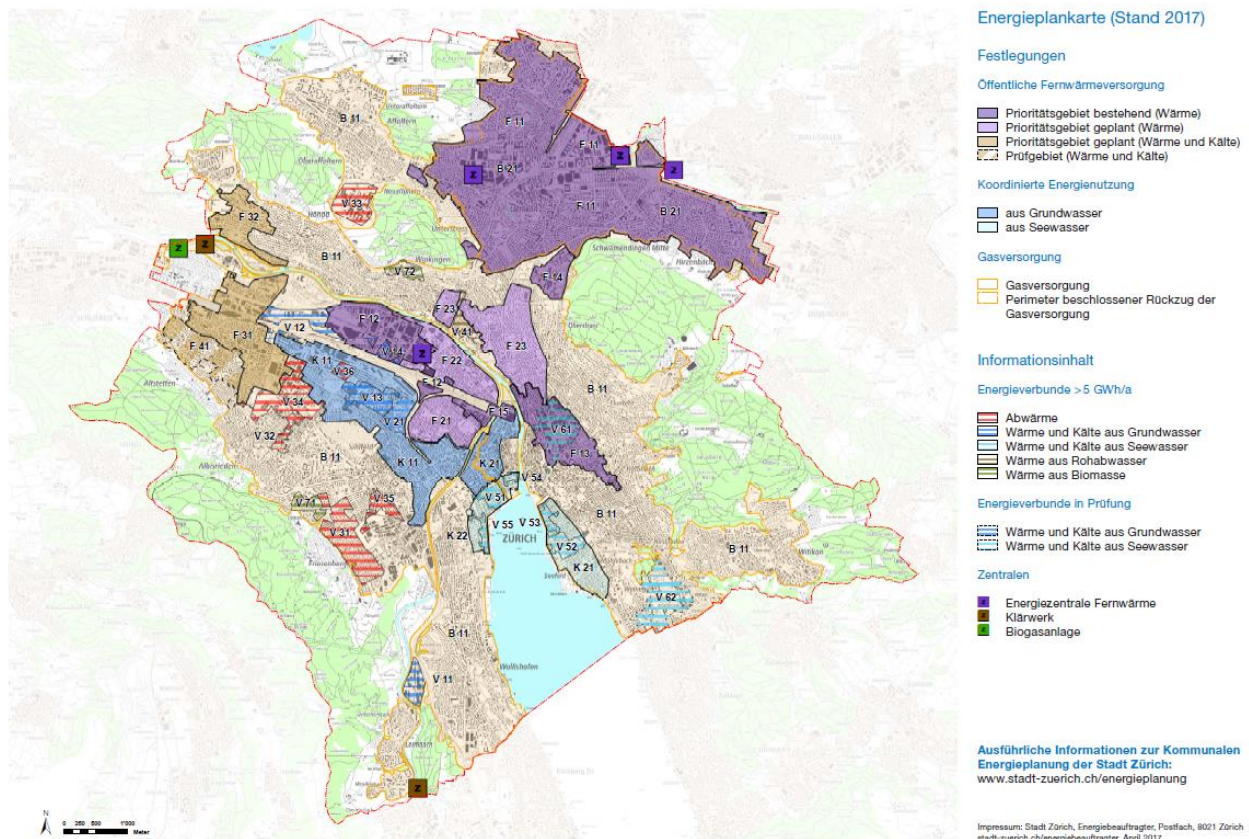


Abbildung 2-11: Energieplankarte Zürich (Quelle: (Stadt Zürich, 2017))

Datenerhebung und Bedarfsprognose

Grundlage für jede Konzeptentwicklung ist eine solide Datenbasis. Kommunen und übergeordnete Planungsträger benötigen für eine tragfähige Wärmeplanung verschiedenste Daten, wie z. B. den Wärmeabsatz in den Gebäuden, die bestehende Art der Wärmeversorgung, die Wärmedichte in bestimmten Gebieten sowie die vorhandenen regenerativen Wärmequellen. Im Hinblick auf die Entwicklung von Wärmenetzen ist eine möglichst gebäudescharfe Erhebung der Daten sinnvoll.

Die notwendigen Daten sind in aller Regel nicht in den Kommunalverwaltungen vorhanden, sondern liegen z. B. bei Gasnetzbetreibern, Gebäudeeigentümern, Schornsteinfegern, Industrieunternehmen und Heizöl-Lieferanten. Kommunen und andere Planungsträger müssen also in die Lage versetzt werden, die notwendigen Daten selbst oder bei Dritten zu erheben, zudem müssen die Anforderungen an den Datenschutz im Umgang mit den Daten sichergestellt werden.

Beide Aspekte werden seit kurzem in Landesgesetzen von Schleswig-Holstein und Hamburg geregelt, das Klimaschutzgesetz von Thüringen enthält eine entsprechende Verordnungsermächtigung.¹ In allen anderen Ländern sind die Planungsträger darauf angewiesen, dass sie selbst über Daten verfügen oder Dritte auf freiwilliger Basis diese Daten übermitteln. Dabei

¹ Gesetz zur Energiewende und zum Klimaschutz in Schleswig-Holstein vom 7. März 2017, GVBl. S. 124; Hamburgisches Wärmekatastergesetz vom 31. August 2018 HmbGVBl. S. 279; Thüringer Klimagesetz vom 18. Dezember 2018, GVBl. S. 816.

sind die allgemeinen Bestimmungen des Datenschutzes zu beachten, was in vielen Fällen zu einer erheblichen Verunsicherung der Beteiligten führt.

Auf Basis der Bestandsdaten ist eine Prognose über den zukünftigen Wärmebedarf in dem Plangebiet durchzuführen. Dabei sind demographische Entwicklungen, zu erwartenden Veränderungen der Quantität und energetischen Qualität des Gebäudebestandes sowie beim Wärmedargebot (z. B. industrielle Abwärme) zu berücksichtigen. Hierfür benötigen die Kommunen bzw. Planungsträger in der Regel die Unterstützung von Dienststellen des Landes sowie externer Dienstleister. Besonderer bundes- oder landesrechtlicher Regelungen bedarf es für diesen Arbeitsschritt der Wärmeplanung nicht.

Mögliche rechtliche Umsetzung auf verschiedenen Planungsebenen

Für eine effiziente Umsetzung der Wärmeplanung ist ein koordiniertes Vorgehen auf verschiedenen Planungsebenen erforderlich. Es bedarf eines koordinierten, gemeinsamen Handelns insbesondere des Bundes und der Kommunen – und auch die Länder, die regionalen Planungsverbände und Landkreise können wesentliche Beiträge zum Gelingen der Wärmewende liefern. Nur mit einem gemeinsamen Vorgehen der verantwortlichen Institutionen auf unterschiedlichen Ebenen können die Klimaschutzziele im Gebäudesektor erreicht werden.

Aufgrund der zwischen den verschiedenen Ebenen bestehenden Interdependenzen beeinflussen sich diese gegenseitig. Das im Raumplanungsrecht bekannte Gegenstromprinzip sollte daher auch bei der konzeptionellen Entwicklung der Grundlagen für die Wärmeplanung berücksichtigt werden.

Nationale Ebene

Auf nationaler Ebene besteht der Steuerungsbedarf für die Bewältigung der Wärmewende nicht auf räumlich-planerischem Niveau, denn die nationale Ebene ist für Steuerung der konkreten Flächennutzung ein zu grobes Raster. Von Seiten des Bundes bedarf es der Etablierung der Wärmeplanung als verbindliche Planungsaufgabe, konkreter Vorgaben zur Umsetzung dieses Instrumentes und einer energiepolitischen Rahmensetzung in Form einer langfristigen Wärmestrategie als Grundlage für die räumlichen und infrastrukturellen Planungen untergeordneter Planungsträger.

Eine bundesrechtliche Verpflichtung der Kommunen zur Vornahme einer Wärmeplanung wäre zwar kompetenzrechtlich möglich (Art. 74 I Nr. 24 GG Klimaschutz als Teil der Luftreinhaltung und Nr. 11 Energiewirtschaft) und ein etwaiger Eingriff in die Selbstverwaltungsgarantie der Kommunen (Art. 28 II GG) dürfte angesichts der hohen Bedeutung einer koordinierten Wärmeplanung für die Erreichung der Klimaschutzziele problemlos zu rechtfertigen sein.

Jedoch ist es dem Bund verboten, den Gemeinden direkt Aufgaben zu übertragen (Art. 84 I Satz 7 GG). Hintergrund dieser Regelung ist die Wahrung der finanziellen Grenzen der Kommunen. Unbenommen ist dem Bund daher, eine Regelung an die Länder zu richten, wonach diese sicherzustellen haben, dass für ihren Hoheitsbereich den bundesgesetzlichen Vorgaben entsprechende Wärmepläne erarbeitet werden.

Die Länder können diese Pflicht durch eigene Planungen nachkommen oder die Pflicht durch eigenes Landesrecht auf die Kommunen oder regionale Planungsverbände übertragen, müssen

dabei jedoch wegen der in den Landesverfassungen geregelten Konnexitätsgebote den Kommunen entsprechende Mittel zur Verfügung stellen.¹

Auf übergeordneter Ebene sollten die wichtigsten Instrumente der kommunalen Wärmeplanung einheitlich bestimmt werden. Wie im dänischen Wärmeversorgungsgesetz sollte insbesondere die Aufgabe der Kommunen bestimmt werden, ihren Siedlungsbereich in (angestrebte) Wärmeversorgungszonen zu unterteilen (individuelle Wärmeversorgung, dezentrale Nah- und Fernwärme, zentrale Fernwärme). Darüber hinaus sind die jeweiligen erneuerbaren Ressourcen zu nennen, die eingesetzt werden sollen (z. B. Freiflächen-Solarthermie).

Wenn Kommunen Fernwärmeversorgungsgebiete festsetzen, sollten sie zudem dazu angehalten werden, auch die Entwicklung der zentralen Wärmeerzeugung (Energiequelle und Umfang) einschließlich des hierfür benötigten Flächenbedarfs festzulegen. Mindestinhalt einer gesetzlichen Regelung zur Einführung einer gesetzlichen Wärmeplanung wäre – Bezug auf die Umsetzung – daher die Verpflichtung der Kommunen, kartographisch für alle Gemeindeteile darzustellen, auf welchem Weg dort jeweils eine klimaneutrale Wärmeversorgung erreicht werden soll.

Die praktische Wirkung des Instruments Wärmeplanung hängt stark davon ab, inwieweit die Kommunen Rechte und die Pflichten zur Umsetzung der erarbeiteten Wärmeversorgungskonzepte erhalten. Insbesondere über die landesrechtlichen Möglichkeiten zum Erlass von Anschluss- und Benutzungsgeboten an Wärmenetze² sowie über das Baurecht gibt es zu einzelnen Aspekten der Wärmeplanung bereits gewisse Handlungsmöglichkeiten für die Kommunen.

Diese reichen jedoch kaum aus, um den Umbau der Wärmeversorgung in bestehenden Siedlungsgebieten zu steuern. Ein Bundesgesetz zur Regelung der Wärmeplanung sollte daher die kommunalen Handlungsmöglichkeiten für deren Implementation erweitern. Insbesondere könnten Kommunen ermächtigt werden, durch Satzung inhaltliche Anforderungen an die zentrale oder dezentrale Wärmeversorgung in bestimmten Gebieten zu verlangen, wie z. B. einen zu beziffernden Mindestanteil erneuerbarer Energien, den Gebäudeeigentümer und/oder Wärmeversorger nach einer definierten Übergangsfrist einhalten müssen.

Denkbar wäre auch eine eigenständige bundesrechtliche Norm, welche die Kommunen zum Erlass von Anschluss- und Benutzungsgeboten an Wärmenetze auch in bestehenden Siedlungsgebieten ermächtigt.³

Erwägenswert wären auch einige Regelungen nach dänischem Vorbild: Beispielsweise könnte eine ausdrückliche Ermächtigung der Kommunen erfolgen, innerhalb von Gebieten, die mit Fernwärme

¹ DLR u. a., Ergänzende Untersuchungen und vertiefende Analysen zu möglichen Ausgestaltungsvarianten eines Wärmegesetzes, 2009, S. 67.

² Vgl. Tomerius, Der Anschluss- und Benutzungszwang für kommunale Nah- und Fernwärmesysteme, ER 2013, S. 61 ff.

³ § 16 EEWärmeG des Bundes setzt eine landesrechtliche Ermächtigungsnorm voraus; für bestehende Quartiere fehlt eine solche Ermächtigungsnorm z. B. in Bayern; auch nach dem BauGB sind die kommunalen Möglichkeiten zum Anschluss an ein Wärmenetz im Rahmen städtebaulicher Verträge und vorhabenbezogener Bebauungspläne faktisch auf Neubaugebiete beschränkt, DLR u. a., a. a. O., S. 65.

versorgt werden, Gebäudeeigentümer unabhängig von der tatsächlichen Nutzung der Fernwärme zur Zahlung eines Beitrags für die Bereitstellung der Infrastruktur zu verpflichten.¹

Ebenso könnte den Kommunen (wie in Dänemark) unter Anpassung der BImSchG-Verfahrensregeln ein Zustimmungsvorbehalt für Vorhaben von Fernwärmeversorgern eingeräumt werden, so dass private Wärmeversorger künftig nicht gegen den im Wärmeplan verankerten kommunalen Willen neue oder erneuerte Erzeugungsanlagen auf Basis fossiler Energien im Gemeindegebiet umsetzen dürfen.

Trotz dieser erheblichen Chancen, durch kollektive Wärmenetzlösungen einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele im Wärmesektor zu leisten, sieht der von der Bundesregierung vorgeschlagene Entwurf für ein Gebäudeenergiegesetz bisher keine Wärmeplanung vor.

Landes-Ebene

Solange der Bund keine entsprechenden Gesetze in Kraft gesetzt hat, haben die Länder die gerade beschriebenen Regelungskompetenzen für die meisten der angesprochenen denkbaren Regelungen. Da das Energiewirtschaftsgesetz des Bundes (EnWG) nur für die leitungsgebundene Versorgung mit Elektrizität und Gas gilt und der Bund auch sonst keine entsprechenden Gesetze erlassen hat, fallen Regelungen zur Wärmeversorgung auf Grundlage der konkurrierenden Gesetzgebung gem. Art. 74 I Nr. 11 GG und Nr. 24 GG in die Kompetenz der Länder.

Nur wenige Länder haben zudem bisher von der Möglichkeit des § 9 Abs. 4 BauGB Gebrauch gemacht und den Kommunen ermöglicht, über § 9 Abs. 1 BauGB hinausgehende (z. B. energiepolitische) Festsetzungen auf Basis von Landesrecht in Bebauungspläne aufzunehmen. Nur Hamburg nutzt diese Möglichkeit bisher umfassend, z. B. durch Festlegung von Mindestanteilen erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung in Baugebieten.

In Thüringen verpflichtet das Thüringer Klimagesetz die Betreiber von Fernwärmenetzen, sogenannte Transformationspläne aufzustellen. Hierbei könnten wertvolle Vorarbeiten für kommunale Wärmepläne geleistet werden.

Als einziges Bundesland startet Baden-Württemberg derzeit den Anlauf, die Wärmeplanung auf eine gesetzliche Grundlage zu stellen. Es bleibt auf eine ambitionierte und praxisfreundliche Ausgestaltung des Gesetzes zu hoffen, deren Erfolg weitere Akteure anregt, den Weg einer zielgerichteten Wärmestrategie zwischen Bund, Ländern und Kommunen voran zu treiben.

Regionale und überörtliche Ebene

Zwischen der Landes- und der kommunalen Ebene können in den Flächenländern auch auf der Ebene der Regionalplanung sinnvolle Regelungen zur Unterstützung der Wärmeplanung aufgenommen werden. Denkbar ist auch, dass Regionalverbände die Aufgabe der Wärmeplanung für kleinere Kommunen übernehmen und/oder eine Koordination zwischen Gemeinden vornehmen. Es wäre in vielen Fällen sicherlich effizient, wenn regional von vorneherein über den gemeinsamen Aufbau von verbundenen Wärmenetzen in einzelnen Kommunen nachgedacht wird.

¹ Viele Kommunalabgabengesetze der Länder dürften eine solche Beitragserhebung bereits jetzt ermöglichen, weil die Kommunen regelmäßig generell ermächtigt werden, für öffentliche Einrichtungen Beiträge zu erheben.

Teilweise wird auch angenommen, dass es rechtlich zulässig sei, in Regionalplänen für bestimmte Gebiete einen Vorrang für die Nutzung von Netzen für die Wärmeversorgung vorzusehen; auch können insoweit quantitative Zielvorgaben aufgestellt werden.¹

In jedem Fall können Regionalverbände durch Gutachten, Handreichungen und Koordination dazu beitragen, dass erneuerbare Wärmenetze in der Region vorangebracht werden und die zur Erzeugung notwendigen Flächen gesichert werden.²

Kommunale Ebene

Auf kommunaler Ebene ist bereits jetzt die Durchführung einer Wärmeplanung auch ohne Bundes- oder Landesgesetz möglich. Sogar Teile seiner Umsetzung können auf Basis des geltenden Rechts durchgeführt werden, z. B. durch einen Anschluss- und Benutzungszwang an ein Wärmenetz auf Basis von Landesrecht (ggf. iVm § 16 EEWärmeG): Dieser kann sich auch auf Bestandsgebäude erstrecken, jedoch muss ggf. aus Verhältnismäßigkeitsgründen dabei mit Übergangsfristen/Ausnahmen gearbeitet werden.

Auch Wärmenetze und EE-Wärmeerzeuger können Kommunen bereits mit den bestehenden rechtlichen Rahmenbedingungen ausbauen, z. B. durch Flächennutzungs- und Bebauungspläne. Hier können auch die jeweils erforderlichen Flächen für eine Wärmeerzeugung über Freiflächen-Solarthermie planerisch dargestellt werden. Gesetzliche Regelungen können den Handlungsspielraum der Kommune jedoch weiter vergrößern, s. o. Vor allem würde eine einheitliche Wärmeplanung nach obigen Maßstäben jedoch einen wesentlichen Qualitätsschritt mit sich bringen.

2.3.2 Baurechtliche Privilegierung

Während eine verbindliche Wärmeplanung im deutschen Planungsrecht noch nicht etabliert ist, gibt es mit dem derzeitigen Instrumentarium des BauBG grundsätzlich bereits heute die Möglichkeit, im Zuge der konkreten Bauleitplanung Flächen für solarthermische Anlagen auszuweisen. In den übergeordneten Regionalplänen und Flächennutzungsplänen gibt es in der Praxis in Deutschland derzeit in aller Regel keine Flächenfestsetzungen zur Nutzung von Solarthermie. Jedoch können auch ohne derartige Festsetzungen Projekte in den Kommunen geplant und entwickelt werden. Nähere Informationen dazu bietet der *Planungs- und Genehmigungsleitfaden für Freiflächen-Solarthermie in Baden-Württemberg*, der im Rahmen des Vorgängerprojektes Solnet BW erarbeitet wurde (Hamburg Institut, 2016).

In der Mehrzahl der Fälle wurden bisher solarthermische Freiflächenanlagen im unbebauten Außenbereich über einen eigens dazu erlassenen Bebauungsplan rechtlich gesichert. Die Aufstellung eines Bebauungsplans erfordert jedoch Zeit und personelle Ressourcen bei den Planungsträgern. Dies könnte vereinfacht und abgekürzt werden, wenn Freiflächen-

¹ DLR u. a., Ergänzende Untersuchungen und vertiefende Analysen zu möglichen Ausgestaltungsvarianten eines Wärmegesetzes, 2009, S. 65.

² W3 Regionale Energieflächenpolitik, Flächenscout, 2016; Regionaler Planungsverband Vorpommern, Vorschläge zur Erstellung eines „Programms zur Entwicklung von Wärmenetzen in der Planungsregion Vorpommern“, 2018; siehe auch Umweltbundesamt (Hg.), Klimaschutz in der räumlichen Planung (Praxishilfe) – Gestaltungsmöglichkeiten der Raumordnung und Bauleitplanung, 2012; Schmidtchen, Klimagerechte Energieversorgung im Raumordnungsrecht, 2014.

Solarthermieranlagen als eine privilegierte Nutzung gemäß § 35 BauGB eingeordnet würden. In diesem Fall wäre ein Bebauungsplan nicht zwingend erforderlich.

Die nach BauGB privilegierten Vorhaben sind in § 35 Abs. 1 S. 1 Nrn. 1 bis 8 BauGB abschließend aufgeführt. Grundsätzlich ist eine Realisierung derartiger Vorhaben im Außenbereich zulässig, wenn nicht öffentliche Belange entgegenstehen, wie z. B. der Naturschutz, die im Außenbereich angesiedelte Landwirtschaft oder auch die natürliche Eigenart der Landschaft und das Landschaftsbild insgesamt.

So ist nach § 35 Abs.1 Nr. 2 BauGB ein Vorhaben privilegiert und im Außenbereich zulässig, wenn öffentliche Belange nicht entgegenstehen und es einem gartenbaulichen Betrieb dient. So können z. B. solarthermische Freiflächenanlagen Prozesswärme zum Heizen und Entfeuchten von Gewächshäusern liefern.

Ein Beispiel für eine solche Anlage ist die solare Prozesswärme-Anlage auf einem Demeter-Hof in Bohlingen (Bodensee-Region) in Abbildung 2-12. Hier wird über eine Freiflächenanlage mit 960 m² Kollektorfläche Wärme zum Beheizen und Entfeuchten der Gewächshäuser produziert (Energieportal24, 2016).



Abbildung 2-12: Freiflächenanlage für Prozesswärme in Bohlingen (Quelle (Energieportal24, 2016))

Für Freiflächen-Solarthermieranlagen, die ihre Wärme in öffentliche Wärmenetze einspeisen, kommt die Anwendung von § 35 Abs. 1 Nr. 3 in Betracht. Danach können Vorhaben zulässig sein, wenn öffentliche Belange nicht entgegenstehen, die ausreichende Erschließung gesichert ist und wenn es der öffentlichen Versorgung mit Elektrizität, Gas, Telekommunikationsdienstleistungen, Wärme und Wasser, der Abwasserwirtschaft oder einem ortsgebundenen gewerblichen Betrieb dient.

Die bisherige Rechtsprechung im Rahmen der Genehmigung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen fordert jedoch als zusätzliches Merkmal eine Ortsgebundenheit. Danach ist es erforderlich, dass die Versorgungsanlage nach ihrem Gegenstand und ihrem Wesen nur an der fraglichen Stelle betrieben

werden kann.¹ Erwägungen zur Wirtschaftlichkeit oder Praktikabilität genügen dafür nicht. Notwendig ist hierbei, dass die Anlage auf die geographische oder die geologische Eigenart des Standortes angewiesen ist, weil sie an einem anderen Ort seinen Zweck verfehlen würde – das Vorhaben muss „mit dem Standort stehen oder fallen“.²

Für den Bereich der Photovoltaik scheitert dieser Standortbezug nach Auffassung der Gerichte regelmäßig daran, dass Photovoltaik-Freiflächenanlagen nicht auf besondere geographische oder geologische Eigenarten eines Standortes angewiesen sind. Im Gegenteil können diese Anlagen überall dort verwirklicht werden, wo ausreichend große, bebaubare Flächen zur Verfügung stehen und sonstige bauplanungsrechtliche Gesichtspunkte nicht entgegenstehen.³ Photovoltaik-Anlagen seien danach zwar an manchen Standorten im Außenbereich zweckmäßig, ihrem Wesen nach aber nicht an den Außenbereich gebunden; ein Solarpark könne nämlich in gleicher Weise etwa auch in Gewerbe- oder Industriegebieten verwirklicht werden. Die Nutzung von solarer Energie sei regelmäßig schon immer dann möglich, wenn die Anlage nach Süden ausgerichtet werde; konkrete Erfordernisse für eine Standortbindung wie beispielsweise die Windhöffigkeit bei Windkraftanlagen existieren für Solaranlagen nicht.⁴

Für Freiflächen-Solarthermieranlagen ist die Frage noch nicht richterlich entschieden worden, ob hier vergleichbare Anforderungen zu stellen sind. Eine vollständige Übertragung der Rechtsprechung zu PV-Anlagen auf solare Fernwärme erscheint nicht sachgemäß, da sich die Anlagenarten zwar im Hinblick auf ihren Flächenverbrauch und ihre optische Wirkung ähneln, die solare Fernwärme aber aus technischen Gründen eine deutlich höhere Ortsgebundenheit aufweist. Sie ist wegen der Transportverluste und der hohen Anbindungskosten für die Leitungen gerade auf kurze Distanzen zum Verbrauchsort und den lokalen Speicheroptionen angewiesen. In der Regel finden sich innerhalb des bebauten Siedlungsbereichs keine hinreichend großen, zusammenhängenden Flächen, auf denen die Anlage errichtet werden könnte (Maaß, Weyland, & Sandrock, 2015).

Somit könnte bei Anlagen zur Wärmeversorgung je nach Einzelfall argumentiert werden, dass sie wegen der entfernungsbedingten Wärmeverluste zwingend auf einen dem Wohngebiet nahen Außenbereichsstandort angewiesen sind und der Anlagenzweck an einem anderen Ort verfehlt würde. Es ist daher möglich, dass die Genehmigungsbehörden somit die Ortsgebundenheit bei solarer Fernwärme mit dieser Argumentation bejahen und deswegen von einer Privilegierung ausgehen.

Ein Beispiel dafür ist die Stadt Kornwestheim. Die betroffene Solaranlage in Ludwigsburg-Kornwestheim wird auf Ludwigsburger und Kornwestheimer Gemarkung am sogenannten Römerhügel umgesetzt. Die eine Teilfläche des Kollektorfeldes liegt im Bereich der Stadt Ludwigsburg auf einer ehemaligen Deponiefläche und ist dort über einen Bebauungsplan fixiert. Die andere Teilfläche der Anlage liegt auf einer Fläche der benachbarten Stadt Kornwestheim (siehe Abbildung 2-13). Dort wurde die Anlage von der dortigen Stadtverwaltung nach § 35 Abs. 1 Nr. 3

¹ So das BVerwG, Urteil vom 21. Januar 1977 – IV C 28.75, DVBl 1977, 526 und BVerwG, Urteil vom 16. Juni 1994 – 4 C 20.93, NVwZ 1995, 64; verneinend hingegen: Dürr, in Brügemann, BauGB § 35 Rn. 50.

² BVerwG, Urteil vom 05. Juli 1974 – IV C 76.71, NJW 1975, 550.

³ VGH München, Beschluss vom 11. Januar 2011 – 15 ZB 08.1565, BeckRS 2011, 30615.

⁴ VG Augsburg, Urteil vom 06. März 2008 - Au 5 K 06.891, Au 5 K 06.1357, BeckRS 2008, 44271.

BauGB als privilegiert eingestuft, weil diese der allgemeinen Wärmeversorgung diene und ortsgebunden sei. Ein Bebauungsplanverfahren wäre zur Genehmigung der Anlage nicht erforderlich. Im konkreten Fall stünden auch keine öffentlichen Belange entgegen (Stadt Kornwestheim, 2017).

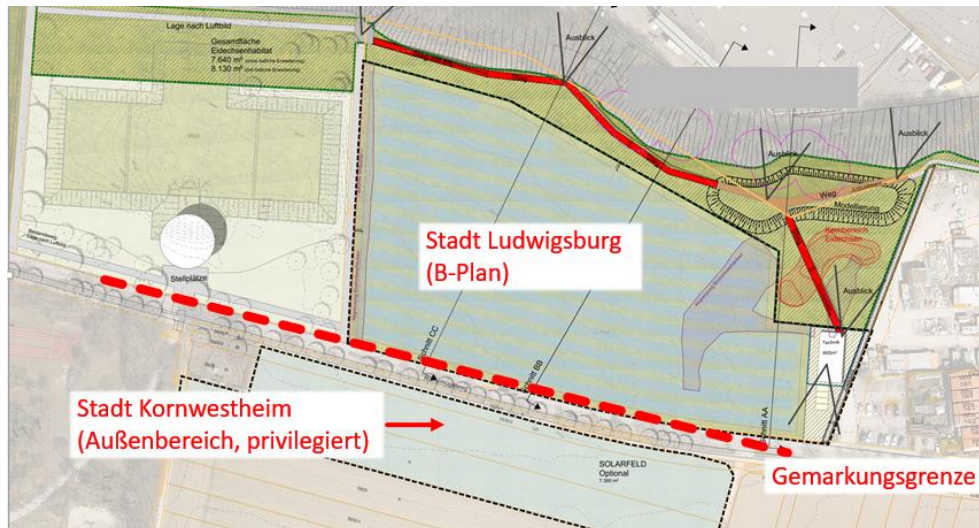


Abbildung 2-13: Freiflächenplanung SolarHeatGrid Ludwigsburg-Kornwestheim (Planungsstand 02/2018) (Quelle: (Kohler, 2018))

Die Anlage in Ludwigsburg-Kornwestheim ist derzeit in der Fertigstellung. Nach der Inbetriebnahme wird diese Anlage mit etwa 14.800 m² die derzeit größte solarthermische Anlage in Deutschland sein (Abbildung 2-14). Bis Ende des Jahres 2019 wird die Anlage vollständig betriebsbereit sein und grüne Wärme in das Fernwärmenetz einspeisen.



Abbildung 2-14: Neu errichtetes Solarthermiekollektorfeld am Römerhügel (Foto: Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim)

Um eine für die Planung rechtssichere Aussage zu erhalten, sollte in derartigen Fällen frühzeitig Rücksprache mit der zuständigen Genehmigungsbehörde gehalten werden. Sofern diese das

Vorhaben als privilegiert einstuft, könnte aus Gründen der Verfahrensökonomie erwogen werden, eine Baugenehmigung ohne das aufwändige Aufstellen eines Bebauungsplans zu beantragen. Die Genehmigung könnte erteilt werden, wenn die übrigen materiellen Genehmigungsvoraussetzungen vorliegen, insbesondere dürfen keine öffentlichen Belange gegen das Vorhaben sprechen.

2.3.3 Multikodierte Flächennutzung

Die Akzeptanz auf Seiten der Beteiligten bei der Bereitstellung von Flächen und ein möglicher Lösungsansatz im Hinblick auf die Flächenknappheit generell ist die sogenannte „multikodierte Flächennutzung“. Im Zusammenhang mit den hier im Fokus stehenden großflächigen Solarkollektoranlagen wird hier die Nutzung einer von Installationsflächen verstanden, die mehreren Nutzungszwecken gleichzeitig dient. Folgende Doppelnutzungen kommen dabei in Frage und werden nachfolgend dargestellt:

- Nutzung kontaminierter Flächen
- Kombination mit landwirtschaftlicher Nutzung
- Kombination mit Naturschutzaspekten
- Nutzung wasserwirtschaftlicher Flächen
- Nutzung von Flächen entlang von Verkehrswegen
- Nutzung großer Infrastrukturflächen
- Nutzung großer Dachflächen

Eine Doppelnutzung von Flächen kann die Akzeptanz zur Flächen-Bereitstellung deutlich verbessern. Die Auswirkungen der Multikodierung auf die Wirtschaftlichkeit der Solarthermie muss jedoch beachtet werden. So können etwa zusätzliche Investitionskosten einer erforderlichen Aufständigung dazu führen, dass das Projekt insgesamt ökonomisch nicht mehr tragfähig ist.

Nutzung kontaminierter Flächen

Die Nutzung von kontaminierten Flächen (z. B. Alt-Deponien), die sich nicht für Zwecke der Bebauung eignen, ist eine bereits vielfach umgesetzte Option zur Installation von Photovoltaik-, aber auch solarthermischer Freiflächenanlagen. Vorteilhaft ist hier neben der vergleichsweise hohen Akzeptanz, dass gegenüber einer landwirtschaftlichen Fläche bei der Nutzung einer Deponiefläche in der Regel keine höheren Kosten entstehen.

Weist die Rekultivierungsschicht eine ausreichend große Mächtigkeit oberhalb der Deponieabdeckung auf, so ist die Montage der Kollektormodule mittels üblicher Stahlprofile möglich, die je nach Tragfähigkeit des Untergrundes ca. 1,0 bis 1,5 m tief in den Boden eingebracht werden.

Ein Beispiel für eine Anlage auf einer Alt-Deponie ist die Anlage in Senftenberg (Brandenburg) mit einer Kollektorgroße von 8.300 m², die im Jahr 2016 durch die Stadtwerke Senftenberg in Betrieb genommen wurde (Abbildung 2-15). Auch die Anlage in Ludwigsburg wurde auf einer ehemaligen Deponie errichtet.



Abbildung 2-15: Solaranlage in Senftenberg (Foto: Ritter XL Solar)

Wenn das Rammen von Stahlprofilen in den Boden nicht möglich ist (z. B. wegen geringmächtiger Überdeckung der Oberflächendichtung), kommt auch eine Montage der Kollektormodule auf Beton-Streifenfundamenten in Betracht. Dies ist bei der Anlage auf einer ehemaligen Deponie in Graz der Fall. Hier erfolgen die Fundamentierung sowie die Leitungsführung der Kollektorfeldverrohrung oberirdisch (Abbildung 2-16).



Abbildung 2-16: Freiflächen-Solaranlage in Graz (Foto: Hamburg Institut)

Kombination Solarthermie mit landwirtschaftlicher Nutzung

Eine Möglichkeit zur Minderung des Flächenbedarfs bzw. zur Steigerung der Akzeptanz der Flächenbereitstellung könnte eine kombinierte energetische und landwirtschaftliche Nutzung darstellen. Bereits heute wird bei zahlreichen Anlagen in Dänemark die Freiflächen-Solarthermie mit Beweidung der Freiflächen durch Schafe oder Ziegen realisiert. Gegenüber einer intensiven ackerbaulichen Nutzung ist diese Grünlandnutzung mit ökologischen Vorteilen verbunden.



Abbildung 2-17: Schafbeweidung im Kollektorfeld (Foto: Hamburg Institut)

Auch aus Sicht des Anlagenbetriebs ist die Beweidung in vielen Fällen betriebswirtschaftlich günstiger als eine Mahd. Im Gegensatz zur Mahd durch Maschinen ist keine Beschädigung der Anlagenteile durch Steinschlag zu befürchten und die Staubentwicklung ist geringer. Auch kann durch die regelmäßige Anwesenheit und Kontrolle des Schäfers, die Gefahr durch Diebstahl und Vandalismus verringert werden (Hüttmann, 2019). Auch die Schafhaltung selbst profitiert von den Rahmenbedingungen der Freiflächenanlage. Die Flächen werden weder gedüngt noch mit Pestiziden behandelt und die Kollektormodule können für die Schafe einen Unterstand bieten, der Schutz bietet vor starker Sonneneinstrahlung und Sturm.

Ein anderer Ansatz besteht darin, die Kollektormodule so zu installieren, dass neben der Solarnutzung auf der Fläche weiterhin eine ackerbauliche Produktion gewährleistet ist. Diese Doppelnutzung wurde bisher für den Bereich der Photovoltaik umgesetzt. Die Technologie der *Agrophotovoltaik* ermöglicht durch die Doppelnutzung der landwirtschaftlichen Fläche eine Möglichkeit Freiflächen-Solaranlagen zu errichten, ohne dabei die Ressource des Ackerbodens in größerem Umfang zu verbrauchen. Eine analoge Projektentwicklung mit solarthermischen Anwendungen erscheint grundsätzlich denkbar.



Abbildung 2-18: Agro-Photovoltaik (Foto: Fraunhofer ISE)

Eine mögliche Option besteht darin, die Solarmodule so hoch zu montieren, dass selbst Mähdrescher unter der Tragkonstruktion durchfahren können (s. Abbildung 2-18). Über einer 0,3 Hektar großen Ackerfläche am Bodensee wurden in fünf Meter Höhe Solarmodule mit einer Leistung von 194 Kilowatt installiert. Im ersten Projektjahr 2017 konnte das Projektkonsortium unter Leitung des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesystem ISE sogar eine Steigerung der Landnutzungsrate auf 160 Prozent nachweisen (Schindele, 2017).

Einen anderen Weg geht das vom Hamburg Institut entwickelte Konzept der solaren Nachbarschafts-Gewächshäuser. Das Konzept bietet eine Errichtung der Solarkollektoren in einem multifunktionalen Konzept an, das aktuelle gesellschaftliche Entwicklungen aufgreift und auf den Aufbau sozialer wie ökologischer Infrastrukturen zielt. Nachhaltige, kostengünstige und gemeinschaftliche Selbstversorgung mit frischen Lebensmitteln („Urban Gardening“) wird mit neuen Technologien zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien zusammengeführt.

Die Solarkollektoren werden in diesem Konzept bautechnisch mit eigens dafür konstruierten Gewächshäusern verknüpft (Abbildung 2-19). Neben der solarthermisch erzeugten Wärme bietet es einen weiteren Mehrwert, indem Nachbarschaften zur nachhaltigen Nahrungsmittelproduktion aktiviert werden und der gesellschaftliche Zusammenhalt in urbanen Räumen gestärkt wird. Treibhausgasemissionen werden somit bei diesem Konzept nicht nur bei der Energie-, sondern auch bei der Lebensmittelproduktion eingespart. Das Nachbarschafts-Gewächshaus zielt hierbei nicht auf eine Maximierung der professionellen Lebensmittelproduktion, sondern primär auf eine kostengünstige Produktion von erneuerbarer Wärme bei gleichzeitiger Möglichkeit der Umsetzung von „Urban Gardening“.



Abbildung 2-19: Solare Nachbarschaft-Gewächshäuser (Quelle: Hamburg Institut, Visualisierung: bloomimages)

Kombination mit Naturschutzaspekten

Die Errichtung von Freiflächen-Solarthermieranlagen kann bei Berücksichtigung eines geeigneten ökologischen Flächenkonzepts neben der erneuerbaren Wärmeerzeugung auch einen positiven Einfluss auf den Naturhaushalt nach sich ziehen. Dieser Aspekt wird wegen der besonderen Bedeutung und dem doppelten Nutzeffekt im Abschnitt „Ökologische Flächenkonzepte“ näher betrachtet.

Nutzung wasserwirtschaftlicher Flächen

Eine Möglichkeit der Flächenbereitstellung für die solarthermische Wärmeerzeugung wäre ggfls. die Nutzung wasserwirtschaftlicher Flächen. So ist es in der Regel nicht möglich, Regenrückhaltebecken oder Wasserschutzgebiete für die allgemeine Bebauung zu nutzen. Eine Doppelnutzung dieser Flächen für die solare Energiegewinnung ist jedoch möglich und wurde bereits in einigen Projekten umgesetzt.

In der Nähe von Graz in Österreich wurde eine solarthermische Freiflächenanlage auf dem Gelände eines Wasserwerks installiert (Abbildung 2-20).



Abbildung 2-20: Solarthermische Anlage am Wasserwerk Andritz bei Graz (Foto: SOLID)

Im französischen Châteaubriant wurde eine Freiflächen-Solarthermieanlage mit etwa 2.300 m² Kollektorfläche auf der Fläche eines Überflutungsgebietes nahe eines Flusses installiert. Der Untergrund besteht hier aus Schwemmland und Ton. Aus diesem Grund war für die Installation der Kollektoren ein erhöhter Aufwand mit einer Gründung von 2-4 m im Boden erforderlich (Ville de Châteaubriant, 2017).



Abbildung 2-21: Solaranlage auf einer Überflutungsfläche in Châteaubriant

Eine systematische Untersuchung der möglichen Potenziale auf wasserwirtschaftlichen Flächen wäre für Baden-Württemberg sinnvoll.

Nutzung von Flächen entlang von Verkehrswegen

Flächen, die direkt an Verkehrswege grenzen, können aufgrund des Lärmschutzes in vielen Fällen nicht ohne weiteres bebaut werden. Hier bietet es sich an, etwaige Lärmschutzbauwerke

(Lärmschutzwände, Lärmschutzwälle) mit großflächigen Solaranlagen zu kombinieren. In diesem Sektor ist die Anwendung von Photovoltaik im Markt stärker verbreitet, jedoch ist auch eine solarthermische Anlage grundsätzlich umsetzbar.

In der schwedischen Stadt Lerum wurde ein Lärmschutzbauwerk entlang einer Schienentrasse mit einer solarthermischen Anlage kombiniert. Die Anlage erzeugt jährlich zwischen 250 und 400 MWh Wärme (Noisun, 2013).



Abbildung 2-22: Solarthermie in Kombination mit Lärmschutz in Lerum, Schweden (Quelle: Lerums kommun)

Im Vergleich mit üblichen großen Freiflächenanlagen sind jedoch bei einer solchen Montageart die Investitionskosten höher. Dies ist u. a. im erhöhten Aufwand der Netzhydraulik sowie der erforderlichen aufwändigen Verrohrung aufgrund der langgestreckten Form des Kollektorfeldes begründet.

Die Anlage im dänischen Helsingør (4.800 m² Kollektorfläche) wurde in einen Streifen zwischen zwei Straßen installiert. Dieses Grundstück wäre für eine anderweitige Bebauung wenig geeignet gewesen.



Abbildung 2-23: Solarkollektoranlage zwischen zwei Straßen in Helsingør (Foto: Arcon Sunmark)

In der niederländischen Stadt Almere wurde ein Solarkollektorfeld mit etwa 7.000 m² Kollektorfläche beiderseits einer Zufahrtsstraße montiert. Hier wird ein Wohnquartier mit etwa 3.000 Wohneinheiten mit solarer Wärme versorgt (s. Abbildung 2-24).



Abbildung 2-24: Solarkollektorfeld beidseitig einer Straße in Almere, Niederlande (Foto: Nuon)

Nutzung großer Infrastrukturflächen

Auch eine Doppelnutzung großer Infrastrukturflächen ist eine Option für die Installation großflächiger Solarthermianlagen. Eine sehr oft anzutreffende Möglichkeit besteht in der Überdachung von Parkflächen mit Kollektormodulen. Ein Beispiel dafür bietet die Stadt Neckarsulm, wo eine Parkfläche mit einem Kollektorfeld von etwa 450 m² überbaut wurde und Wärme für ein benachbartes Quartier bereitstellt. Als zusätzlicher Nutzeffekt liefert die Anlage Verschattung für die parkenden Fahrzeuge.



Abbildung 2-25: Kollektoranlage als Parkplatzüberdachung in Neckarsulm (Foto: Solites)

Eine noch größere solarthermische Anlage wurde in Graz (Österreich) auf dem obersten Parkdeck einer mehrstöckigen Parkgarage installiert (Abbildung 2-25). Die Anlage hat eine Kollektorfläche von 1.585 m² und speist Prozesswärme in das Wärmenetz des Unternehmens AVL List GmbH ein.



Abbildung 2-26: Solaranlage auf einem Parkdeck in Graz (Foto: Solid)

Herausforderungen bei der Installation von Kollektoranlagen auf Parkdecks oder Parkflächen sind die deutlich erhöhten Montagekosten aufgrund der erforderlichen Aufständigung, die sich in den Wärmegestehungskosten niederschlagen. Aus statischer Sicht muss dabei auch ein entsprechender Anfahrerschutz berücksichtigt werden. Schließlich sollten Vorkehrungen gegen eine Gefährdung von Personen durch austretende heiße Medien im Fall von Leckagen getroffen werden.

Neben Parkflächen können auch andere Infrastrukturflächen wie etwa industrielle Anlagen mit Solarkollektoranlagen kombiniert werden. Ein Beispiel dafür bietet eine im Jahr 2009 in Thailand installierte Anlage, die für einen fischverarbeitenden Betrieb solar erzeugte Wärme liefert. Thai Union Manufacturing Co. Ltd. ist einer der größten Hersteller von Thunfischkonserven in Thailand. Insgesamt ist hier eine Kollektorfläche von etwa 460 m² installiert.



Abbildung 2-27: Solarkollektoranlage bei einem fischverarbeitenden Betrieb in Thailand (Foto: Arcon Sunmark)

Nutzung großer Dachflächen

Auch die Dachflächen von Gebäuden können zur Installation großflächiger Solarkollektoranlagen genutzt werden. Wichtig ist dabei, dass es sich um zusammenhängende große Flächen handelt und die Dachstatik ausreichend bemessen ist. Bei den Dächern handelt es sich meist um Flachdächer, sodass auch hier entsprechende Aufständungen für die Montage der Kollektormodule erforderlich sind.

Ein Beispiel für eine solche Anlage ist der Energiebunker in Hamburg. Auf dem Dach eines ehemaligen großen Flakbunkers aus dem zweiten Weltkrieg wurde eine Solarkollektoranlage mit 1.350 m² Kollektorfläche installiert. Die Anlage liefert über ein Quartiers-Wärmenetz Wärme für das umliegende Wohnquartier.



Abbildung 2-28: Solarkollektoranlage auf dem Energiebunker Hamburg (Foto: Ritter XL Solar)

Ein anderes Beispiel für eine Doppelnutzung des Daches zeigt ein Projekt in Wels (Österreich). Hier wurden im Jahr 2011 auf dem Dach einer Messehalle Kollektoren mit insgesamt etwa 3.400 m² Kollektorfläche installiert. Die Solarwärme wird in das städtische Wärmenetz eingespeist.



Abbildung 2-29: Solarkollektoranlage auf der Messehalle in Wels, Österreich (Foto: Ritter XL Solar)

Ähnlich wie bei der Nutzung von Infrastrukturflächen ist auch bei der Nutzung großer Dachflächen mit höheren Installationskosten gegenüber Freiflächenanlagen zu rechnen. Trotzdem sollten gerade in urbanen Siedlungsgebieten deren Potenziale ausgenutzt werden, wenn es sich dabei um große und zusammenhängende Dachflächen handelt.

Die Installationskosten können vermindert werden, wenn die Solar-Nutzung bei der Konzeption neuer Gebäude von Beginn an mitberücksichtigt wird. So können etwa Fixpunkte auf dem Dach vorbereitet werden, die auf die zu erwartende statische Zusatzbelastung ausgelegt sind. In diesem Fall sind dann auch keine weiteren Dachdurchdringungen notwendig, was die Schadens- und Haftungsrisiken minimiert.

Bei einer derartigen Ausstattung der Gebäude können die Flächenpotenziale auf den Gebäudedächern auch mit vergleichsweise geringem Aufwand durch Dritte genutzt werden, falls der Gebäudeeigentümer an der Installation einer eigenen Anlage nicht interessiert ist.

2.3.4 Ökologische Flächenkonzepte

Die Errichtung einer Freiflächen-Solarthermieanlage kann über die nachhaltige Wärmeherzeugung hinaus auch mit positiven Auswirkungen auf den Naturhaushalt einhergehen. So kann z. B. im Rahmen der Flächenbereitstellung auf ehemals landwirtschaftlich genutzten Flächen diese Nutzungsänderung mit deutlichen Vorteilen für Flora und Fauna verbunden sein. Auch der Eintrag von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln in Boden und Wasser wird verringert (Wagegg, 2015).

Auf der Grundlage eines ökologischen Flächenkonzepts kann die Biodiversität der Fläche gegenüber dem Status quo deutlich gesteigert werden und es lassen sich Refugien für bedrohte Tier- und Pflanzenarten schaffen. Die Entwicklung eines derartigen Flächenkonzepts im Zuge der Projektentwicklung steigert zudem die Akzeptanz bei der Bereitstellung der Fläche.

Das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg hat zum Thema *Freiflächensolaranlagen* einen umfangreichen Handlungsleitfaden¹ erarbeitet, der detailliert auf die Möglichkeiten eingeht, ein ökologisches Flächenkonzept von Beginn an mit zu entwickeln und auch in der Praxis zu realisieren (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2019).

Ein gutes Beispiel für ein gelungenes Naturschutzkonzept im Rahmen einer solaren Wärmeversorgung ist die Realisierung der solaren Quartiersversorgung „Hirtenwiesen“ der Stadtwerke Crailsheim. Bei der Planung der Solaranlage wurde der Naturschutz als integraler Bestandteil des Gesamtkonzepts von Beginn an berücksichtigt und es wurden lokale Akteure in die Planung und Umsetzung einbezogen. Auf der Basis eines umfassenden Leit- und Zielartenkonzepts für Flora und Fauna konnte im Ergebnis eine bemerkenswerte Artenvielfalt im Gebiet erreicht werden. Der Lebensraum wurde für Tier und Mensch deutlich aufgewertet (Stadtwerke Crailsheim, 2016).

¹ Die Forschungsnehmer waren an der Erstellung des Leitfadens als Autoren beteiligt.



Abbildung 2-30: Lärmschutzwall mit Solarkollektoren in Crailsheim (Foto: Lorinser)

Mit arten- und blütenreichen Ansaaten der Flächen zwischen den Kollektormodulen kann die Biodiversität nachhaltig gefördert werden. Ein Beispiel dafür liefert die Solarkollektoranlage in Randegg (Abbildung 2-31).



Abbildung 2-31: Solarkollektoranlage in Randegg (Foto: Solites)

Anrechnung als Ökokonto-Maßnahme

Investitionen in Naturschutzmaßnahmen im Rahmen der Projektentwicklung solarthermischer Freiflächenanlagen können bei Vorliegen der rechtlichen Voraussetzungen als Ökokonto-Maßnahmen anerkannt werden. Ist mit dem Projekt eine naturschutzfachliche Aufwertung der Fläche und eine naturnahe und zielartenausgerichtete Gestaltung verbunden, so können über das Projekt sogenannte Ökopunkte generiert und damit auch finanzielle Beiträge zur Finanzierung gewonnen werden.

Das nähere Verfahren zur Berechnung von Ökopunkten ist in der Ökokonto-Verordnung (ÖKVO) des Landes Baden-Württemberg fixiert (Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg, 2010). Nach der ÖKVO wird jeder Bestandsfläche je nach Biotoptyp und vorliegender ökologischer Eigenart ein spezifischer Punktwert zugeordnet. In gleicher Weise gilt dies auch für die Planung entsprechender Flächen. Über dieses Verfahren werden Maßnahmen zur ökologischen Aufwertung von Flächen messbar und über die Ökopunkte auch handelbar.

Mögliche anrechenbare Maßnahmen sind u. a. die Verbesserung der Biotopqualität, die Ansiedlung spezifischer bedrohter oder geschützter Arten, Maßnahmen zur Verbesserung der Boden- oder Grundwassergüte. Derartige Maßnahmen können im Rahmen der Projektentwicklung solarthermischer Freiflächenanlagen in das Flächenkonzept integriert werden. Auch innerhalb bestehender Anlagen sind Maßnahmen möglich.

Zahlreiche Anregungen und Hintergrundinformationen zum Thema Ökokonto in Verbindung mit Freiflächensolaranlagen finden sich in einem Handlungsleitfaden des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2019).

2.3.5 Landschaftsarchitektur

Die Energiewende führt nicht nur zu einem deutlich erhöhten Flächenbedarf zur Energiegewinnung vor Ort (siehe 2.1), sondern auch entsprechend zu erheblichen Veränderungen des Landschaftsbildes. Windkraftanlagen, Photovoltaik, Energiepflanzenanbau und eben auch großflächige Solarthermieranlagen führen durch ihre Raum- und Flächenwirksamkeit zu landschaftlichen Veränderungen.

Insgesamt ist die Behandlung landschaftsästhetischer Aspekte bei der Planung und Zulassung von solaren Freiflächenanlagen insbesondere über die Praxis im Bereich der Photovoltaik in den jeweiligen Prozessen geübt und eingeführt. Im Wesentlichen können die hier erworbenen Erfahrungen auf die Solarthermie übertragen werden.

Auf der formalen Ebene sind die Wirkungen des jeweiligen Vorhabens auf die Landschaft und auf das Landschaftsbild während des Planungsprozesses zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten. Diese Aspekte werden im Regelfall über eine *Umweltprüfung* adressiert, die im Rahmen der Aufstellung von Bebauungsplänen durchzuführen ist. Anhand verschiedener Wirkfaktoren sollen hier die möglichen Beeinträchtigungen nach Art, Intensität und räumlicher Reichweite prognostiziert werden. Dies betrifft nach (Bundesamt für Naturschutz, 2018) beispielhaft:

- die technische Überprägung von Landschaftsbildräumen und damit die Veränderung der qualitativen Ausprägung,
- den Verlust oder die Überprägung von landschafts- oder ortsbildprägenden und kulturhistorisch bedeutenden Landschaftsausschnitten und –elementen,
- den Verlust typischer Landnutzungsformen,
- die Beeinträchtigung durch optische Störreize,
- Beeinträchtigungen durch Reflexionen.

Neben der Umweltprüfung ist im Rahmen der Bauleitplanung bei der Errichtung Freiflächen-Solarthermieranlage die sogenannte *Eingriffsregelung* im Hinblick auf das Landschaftsbild zu beachten. Die Vermeidung und der Ausgleich voraussichtlich erheblicher Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes sowie der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts sind bei der Abwägung der Zulassung nach § 1 Abs. 7 BauGB und § 14 BNatSchG in der Abwägung zu berücksichtigen. Der Ausgleich erfolgt dann durch geeignete Flächen- oder Maßnahmen-Festsetzungen (Maaß, Weyland, & Sandrock, 2015).

In Baden-Württemberg wird (wie in den meisten Bundesländern) der Umfang des nötigen Kompensationsumfangs bei der Eingriffsregelung durch ein sogenanntes *Biotopwertverfahren* ermittelt. Gegenüber einer argumentativen Herangehensweise, bei der die potenziellen Beeinträchtigungen rein deskriptiv bewertet werden, bietet das Biotopwertverfahren ein stärker formalisiertes Bilanzierungsverfahren. Hier werden jeweils der Ausgangs- und Planungszustand anhand von Wertepunkten auf der Grundlage der jeweiligen Biotoptypen gegenübergestellt. Die Biotoptypen sind dabei als aggregierte Indikatoren zu verstehen, die die jeweiligen Werte und Funktionen des Naturhaushalts und die Qualität des Landschaftsbildes summarisch abbilden.

Die praktische Umsetzung der Eingriffsregelung und des Biotopwertverfahrens wird in Baden-Württemberg durch verschiedene Verordnungen, Leitfäden und Arbeitshilfen unterstützt. Einen guten Überblick dazu liefern verschiedene Veröffentlichungen der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Vogel, 2005), (Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, 2000), (Küpfer, 2005).

Folgendes Fallbeispiel (aus (Bundesamt für Naturschutz, 2018)) zeigt die Ermittlung des Kompensationsbedarfs für eine Freiflächen-Solaranlage auf einer bisher ackerbaulich genutzten Fläche mit folgenden Kenndaten:

- Plangebiet: 20 ha, durchschnittliche Empfindlichkeit und Bedeutung des Landschaftsbildes
- Bestand: Ackerbauliche Nutzung
- Planung: Freiflächen-Solaranlage mit 8 ha überspannter Fläche (GRZ 0,4)
- Die gesamte Fläche wird mit Ausnahme der durch die Tragkonstruktion versiegelten Fläche (1.400 m²) sowie der Wege (8.000 m², wassergebundene Wegedecke) als mesophiles Grünland entwickelt und durch Schafe beweidet

Nach dem Biotopwertverfahren weist der Bestand im Ergebnis eine Summe von 800.000 Wertepunkten auf. Nach Umsetzung der Planung würde sich ein Überschuss von 920.000 Wertepunkten ergeben. Damit ist keine Kompensation außerhalb des Plangebietes notwendig. Mit der Umwandlung von Ackerfläche in mesophiles Grünland im Kollektorfeld ist nach Anwendung des Biotopwertverfahrens grundsätzlich von einer *Aufwertung des Naturhaushalts und des Landschaftsbildes* auszugehen (Bundesamt für Naturschutz, 2018).

Jedoch könnte unabhängig von dem Werteüberschuss auch in diesem Fallbeispiel eine Eingrünung der Anlage über eine Sichtschutzpflanzung gefordert werden, um die visuelle Beeinträchtigung zu mindern. Dies würde den Kompensationsüberschuss noch vergrößern.

Die Auswirkungen der Anlagen auf das Landschaftsbild steigen grundsätzlich mit der Größe der Anlagen. Je größer das Kollektorfeld ist und je kompakter die Anordnung, desto stärker manifestiert sich die Veränderung des Landschaftsbildes.

Hier zeigt sich ein grundsätzlicher Vorteil der solarthermischen Freiflächenanlagen gegenüber den bereits deutlich weiter verbreiteten Photovoltaikanlagen. Während die PV-Freiflächenanlagen meist sehr große Flächen von 1 bis deutlich über 20 ha beanspruchen, sind solarthermische Anlagen aufgrund ihrer höheren Flächeneffizienz (s. Abbildung 2-3) und der Auslegung an der vor Ort vorhandenen Wärmelast deutlich kleiner. Die meisten bisher realisierten Freiflächen-Solarthermieanlagen in Deutschland weisen einen Flächenbedarf von deutlich unter 1 ha auf.

Neben der Größe der Anlage hängt deren Wirksamkeit auf das Landschaftsbild auch von der Sichtbarkeit der Anlage sowie dem Größenverhältnis der Anlage zur umgebenden Landschaft ab. Eine visuelle Einbindung oder Abschirmung der Anlage kann die Einwirkungen auf das Landschaftsbild vermindern. Dazu stehen verschiedene Mittel zur Verfügung (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2019):

- Räumliche Anordnung des Kollektorfeldes unter Berücksichtigung der vorhandenen Topographie und der Sichtbarkeit in Tallagen oder Senken.
- Verminderung der optischen Fernwirkung durch Ausnutzen vorhandener dominanter Vegetationsstrukturen (z. B. Waldränder oder Feldholzkulissen).
- Aufgliederung großer monolithisch angeordneter Flächen durch Grünstrukturen oder Wasserflächen.
- Einfügung von Grünzäsuren bei bandartig angeordneten Flächen (z. B. entlang von Verkehrswegen).
- Grün-Abschirmung durch Hecken oder Sichtgehölze in den Randbereichen.
- Vermeidung optischer Barrieren (z. B. intrasparente, dichte und hohe Umzäunungen).



Abbildung 2-32: Anlage in einer Senke fügt sich in die Landschaft ein (Foto: Lorinser/Maass)



Abbildung 2-33: In die Landschaft integrierte solarthermische Anlage mit gestaltetem Feuchtgebiet (Foto: Lorinser/Maass)

Abgesehen von den formalen Verfahren in kommunalen oder regionalen Planungsprozessen wird die Diskussion um die stattfindenden landschaftlichen Veränderungen in der Öffentlichkeit auf verschiedenen Ebenen, teils auch sehr emotional geführt. Die landschaftsästhetische Bewertung von solaren Freiflächenanlagen unterliegt dabei in hohem Maß einer persönlichen Wertung.

Hierbei ist zu beachten, dass die Veränderung der Kulturlandschaft an sich nichts Neues ist. Im Gegensatz ist die Veränderung und Veränderlichkeit der Landschaft eine Grundvoraussetzung für deren Lebendigkeit. Zweifelsohne waren jedoch die letzten Jahre in starken Maß durch eine hohe Geschwindigkeit landschaftlicher Veränderungen geprägt, die vor allem durch die Energiewende bedingt waren. Dieser Prozess ist nicht beendet, sondern schreitet weiter fort.

So gibt es auch unter professionellen Stadt- und Landschaftsplanern zunehmend Stimmen, die die landschaftlichen Veränderungen im Kontext der Energiewende als eine notwendige gestalterische Aufgabe interpretieren.

So führt Prof. Dr. Friedrich von Borries aus, dass Windräder, Solarpaneele und Maisfelder nichts Fremdes, Feindliches oder Böses sind, sondern etwas mit unserem Lebensstil zu tun haben. Sie sind ein produktiver Beitrag zu Versorgungsdienstleistungen, sie sind Teil unserer kulturlandschaftsprägenden Landwirtschaft. Aber wir sind uns als Gesellschaft noch nicht einig über den Wert und den Preis dieser Dienstleistung. Wir befinden uns in einem Suchprozess nach neuen Visionen für eine post-fossile Zukunft in Zeiten des Klimawandels (Borries, 2013).

Dabei versteht sich: Menschen haben die Landschaft seit jeher umgeformt. Das ästhetische Erleben von Landschaft ist somit kulturell geprägt und wandelt sich im Laufe der Zeit. Auch landwirtschaftliche Nutzungen wie etwa der Hopfenanbau in Bayern, Spargelfelder in Niedersachsen oder großflächige Gewächshäuser zum Anbau von Gemüse oder Blumen sind landschaftsprägende Nutzungen, die von dem natürlichen Erscheinungsbild der Landschaft stark abweichen.



Abbildung 2-34: Hopfenanbau in Bayern (Foto: Wartne)r

Die Gewinnung von erneuerbaren Energien verändert die Landschaften erneut: Raps- und Maisfelder, Windenergie, PV- und eben großflächige Solarthermiefelder. Die voranschreitende Veränderung tradierter Landschaftsbilder führt jedoch zur Sorge über ihren Verlust und dem Bedürfnis nach ihrem Erhalt. Mit dem Verlust historisch geprägter Kulturlandschaften setzt jedoch auch ein Prozess der Verklärung und Idealisierung kleinteiliger bäuerlicher Kulturlandschaften ein (Schwirzer, 2018).

Sowohl die Raumordnung und das Naturschutzrecht als auch die Baugesetzgebung sehen Kulturlandschaft ausdrücklich auch als Entwicklungs- und Gestaltungsaufgabe. In ihrer „Entschließung zur Kulturlandschaftsentwicklung“ formuliert die Ministerkonferenz zur Raumordnung¹: „Ziel ist es, gerade in Zeiten eines verstärkten Landschaftswandels ein Gleichgewicht zwischen der Erhaltung regionaler Werte und neuen Nutzungs- und Gestaltungsanforderungen zu finden“.

Ein reines Verstecken der Anlagen (z. B. über Hecken und Sichtschutzgehölze) erscheint somit langfristig nicht vereinbar mit den Erfordernissen der Energiewende. Gemeinsames Ziel sollte es sein, Freiflächen-Solarthermieranlagen im landschaftlichen Zusammenhang zu entwickeln, um diese als neues Kulturlandschaftselement zu etablieren.

Beispielhaft kann hier die solarthermische Freiflächenanlage in Almere (NL) angeführt werden, die bewusst als ein gestalterisch prägendes Element der dortigen Kulturlandschaft entwickelt wurde (s. Abbildung 2-35).

¹ 42. Ministerkonferenz für Raumordnung vom 12. Juni 2017



Abbildung 2-35: Solarthermische Freiflächenanlage als Kulturlandschaftselement (Foto Nuon)

2.3.6 Partizipationsmodelle

Für die Partizipation der Gemeinschaft vor Ort an Projekten zur Umsetzung solarthermischer Freiflächenanlagen sind verschiedene Ansätze möglich. Partizipation kann sich ausdrücken:

- in der Mitwirkung an Entscheidungsprozessen, oder
- durch die finanzielle Teilhabe am wirtschaftlichen Erfolg des Projekts.

Energiewirtschaftliche Projekte wie solarthermische Freiflächenanlagen sehen sich hier zunehmend vor die Aufgabe gestellt, die Rolle der Energieversorgung als eine gemeinschaftliche Aufgabe im Sinne einer Teilhabe der Bürgerinnen und Bürger sowohl an Entscheidungsprozessen als auch am wirtschaftlichen Erfolg zu betrachten.

Mitwirkung an Entscheidungsprozessen

Eine gut organisierte Mitsprache und Beteiligung der Bürgergesellschaft an den örtlichen Entscheidungsprozessen bei der Bereitstellung von Flächen kann die Akzeptanz positiv beeinflussen. Planungen zur Bereitstellung von Flächen für Freiflächen-Solarthermieranlagen können in der Bevölkerung vor Ort und auch in der Kommunalverwaltung zu kontroversen Diskussionen führen. Hier können beispielsweise Konflikte entstehen durch unterschiedliche Nutzungsinteressen in Bezug auf die betroffenen Flächen, durch Ängste um wirtschaftliche Verluste bei den bisherigen Flächennutzern oder die Veränderung des Landschaftsbildes (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2019) (Westholm & Vollmer, 2019).

Formelle Beteiligungen finden regelhaft bei Planungsverfahren auf allen staatlichen Ebenen statt. So wird die Öffentlichkeit etwa bei der Bauleitplanung beteiligt. Kritiker der formellen Beteiligung wenden jedoch ein, dass bei diesen Beteiligungen die Bürger zwar Einwände und Bedenken äußern können, deren Berücksichtigung jedoch im Rahmen der Abwägung dem Ermessen der durchführenden öffentlichen Stelle obliegt. Zudem wird oft kritisiert, dass bei Beginn der formellen Beteiligung das Ergebnis ohnehin bereits feststehen würde und nur bei Kleinigkeiten nachgesteuert

werden könne. Somit kommt für die Akzeptanz bei der Bereitstellung von Flächen der *informellen* Beteiligung eine wichtige Rolle zu.

Grundvoraussetzung jeder Partizipation ist dabei die Information. Die Bürgerinnen und Bürger sollten frühzeitig und möglichst vollständig über die Vor- und Nachteile des Projekts informiert werden. Informationsveranstaltungen oder Informationsfahrten zu anderen, bereits realisierten Anlagen werden in der Regel gern angenommen. Die Information stellt die Grundlage für eine umfassende Beteiligung dar. Jedoch stellt das Wissen über das geplante Projekt und die eingesetzte Technik allein noch keine hinreichende Grundlage für aktives Unterstützen des Projektes dar.

Die nächste Beteiligungsstufe ist die Konsultation. Hier wird ein Dialog mit den Bürgerinnen und Bürgern geführt und deren Meinungen zu einem Projekt werden angehört. Dies kann beispielsweise in Bürgeranhörungen oder Befragungen realisiert werden. Ein gutes Beispiel für die Realisierung einer umfangreichen und letztlich erfolgreichen Informations- und Beteiligungskampagne zeigt die Realisierung der Anlage in Liggeringen. Von November 2014 an wurden hier insgesamt zehn Informationsveranstaltungen und drei Exkursionen durchgeführt (Reinhardt, 2018).

Je nach Projekt ist es denkbar, eine noch weitreichendere Stufe der Partizipation durchzuführen, die auf Kooperation und Mitentscheidung basiert. In der Praxis kommen dafür Instrumente wie Bürgergutachten oder Zukunftswerkstätten in Frage, in denen die Bürger aktiv an der Entwicklung des Projektes mitwirken und in planerische Entscheidungen mit eingebunden sind.

Das Land Baden-Württemberg bietet mit dem Projekt *Forum Energiedialog* umfangreiche Unterstützung für Kommunen an, die Projekte zur Umsetzung der Energiewende im Dialog mit der Bürgergesellschaft umsetzen wollen. Das Angebot enthält verschiedene Dienstleistungen zur Unterstützung in Beteiligungsprozessen vor Ort. Hier stehen individuelle auf die lokale Situation ausgerichtete Beratungs- und Maßnahmenangebote zur Verfügung. Sie reichen von der Organisation und Moderation von Bürgerveranstaltungen, der Erstellung von Informationsmaterialien, der Klärung fachlicher Streitpunkte mittels Experten bis hin zur Konfliktbearbeitung und Mediation. Beispielsweise wurde über die Plattform Forum Energiedialog in der Gemeinde Niederstetten intensiv darüber diskutiert, ob landwirtschaftliche Flächen für die Umsetzung eines Photovoltaik-Solarparks zur Verfügung stehen sollten (Forum Energiedialog, 2019).

Teilhabe am wirtschaftlichen Erfolg

Neben der Partizipation an Entscheidungsprozessen ist die Teilhabe am wirtschaftlichen Erfolg des Projekts ein wesentlicher Hebel zur Verbesserung der Akzeptanz vor Ort.

Für die Gemeinde selbst können bereits Einkünfte aus der Gewerbesteuer oder – falls es sich bei den Flächen um gemeindeeigene Flächen handelt – über Pachteinnahmen als eine wirtschaftliche Partizipation betrachtet werden. Wesentlich größer ist für die Gemeinde die wirtschaftliche Teilhabe am Projekterfolg, wenn das Projekt über ein gemeindeeigenes Unternehmen (Stadtwerk, Gemeindewerk, Eigenbetrieb etc.) umgesetzt wird. Mittelbar partizipieren hierdurch auch alle Bürgerinnen und Bürger durch die Zuflüsse in den Kommunalhaushalt von dem Projekt.

Noch stärker als der gemeinschaftliche finanzielle Vorteil über den Kommunalhaushalt dürfte jedoch die Auswirkung auf die Akzeptanz sein, wenn der einzelne Bürger durch das Projekt einen direkten finanziellen Nutzen ziehen kann.

In Dänemark konnten nach der Fertigstellung einer solarthermischen Freiflächenanlage die Wärmepreise für die Endkunden in verschiedenen Orten gesenkt werden, da hier nun eine preiswertere Energieform zur Verfügung steht, z. B. in der dänischen Gemeinde Dronninglund (Andersen, 2018). Die Einsparung an Wärmekosten bei den Kunden dürfte ein gewichtiges Argument für die Bereitstellung von Flächen sein.

Ein noch weitergehendes Instrument zur finanziellen Partizipation bietet die Durchführung des Projekts über Gesellschaften, an denen die Bürgerinnen und Bürger direkt beteiligt sind. Die Projekte werden in Eigenverantwortung geplant, finanziert und umgesetzt. Eine dazu verbreitete Gesellschaftsform sind Genossenschaften. So entsteht eine direkte Teilhabe am wirtschaftlichen Erfolg des Projekts, andererseits sind jedoch auch unternehmerische Risiken zu tragen.

Wie Abbildung 2-36 zeigt, sind Energiegenossenschaften (consumer cooperative) in Dänemark mit 85 % nach Anzahl der Wärmenetzbetreiber sehr weit verbreitet. Auch in Deutschland werden einige Wärmenetze durch Energiegenossenschaften betrieben. Der prozentuale Anteil ist jedoch insgesamt noch sehr gering und liegt unterhalb von 1 %.

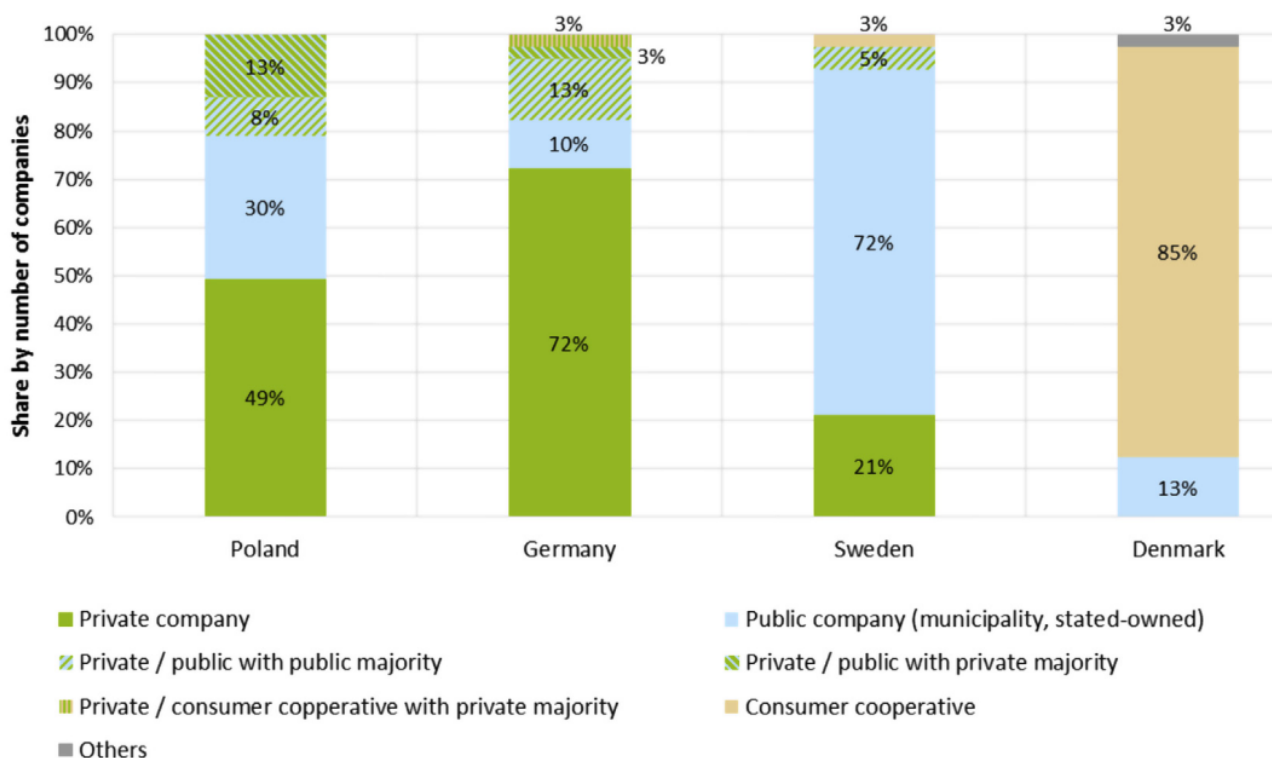


Abbildung 2-36: Eigentümerstruktur von Fernwärmesystemen nach Anzahl der Unternehmen (Quelle: (Bürger, 2019))

Die in Dänemark vorliegende starke Verbreitung der Energiegenossenschaften im Fernwärmemarkt könnte das dortige starke Marktwachstum Freiflächen-Solarthermieanlagen in den letzten Jahren mit befördert haben.

Grünlandprämie bei Landwirten

Ein bisher noch wenig beachtetes Instrument für eine finanzielle Partizipation an der Anlage stellt die sogenannte *Grünlandprämie* für Landwirte dar. Die Bereitstellung landwirtschaftlicher Flächen für die Solarthermie ist in den Kreisen der Landwirtschaft oft umstritten, es werden wirtschaftliche Einbußen befürchtet. Das Instrument der Grünlandprämie könnte hier einen Lösungsweg bieten.

Die Erhaltung von Grünland ist ein EU-weit angestrebtes Ziel, das mit einer Vielzahl von Regelungen umgesetzt wird (Ministerium für ländlichen Raum und Verbraucherschutz, 2019a). Dauer-Grünland wird in Art. 2 lit. c Verordnung (EG) Nr. 1120/2009 definiert als Flächen, die durch Einsaat oder auf natürliche Weise (Selbstaussaat) zum Anbau von Gras oder anderen Grünfütterpflanzen genutzt werden und mindestens fünf Jahre lang nicht Bestandteil der Fruchtfolge des landwirtschaftlichen Betriebs waren.

Aufgrund seiner spezifischen Eigenschaften dient das Grünland der Reinhaltung von Oberflächenwasser und Grundwasser sowie als Kohlenstoffspeicher, es unterstützt den Auen- und Hochwasserschutz, trägt zu einem ästhetisch ansprechenden Erscheinungsbild der Landschaft bei, dient als Erholungsraum und leistet einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung der biologischen Vielfalt (Bundesamt für Naturschutz, 2014).

Da die Nutzung landwirtschaftlicher Flächen als Grünland im Vergleich zu einer Nutzung zum Anbau von Energiepflanzen oder Futtermais weniger lukrativ ist, wird die Erhaltung von Grünflächen gesondert finanziell gefördert. Die als Grünland-Prämie bezeichnete Betriebsförderung wird durch Landesrecht geregelt und unterliegt fortwährenden Änderungen, zurzeit beträgt sie in Baden-Württemberg 100 Euro/ha für Grünland und 25 Euro/ha für Ackerland (Ministerium für ländlichen Raum und Verbraucherschutz, 2019b).

Gemäß Art. 44 Abs. 2 Verordnung (EG) Nr. 1782/2003 ist eine *beihilfefähige Fläche* jede landwirtschaftliche Fläche des Betriebs, die als Ackerland oder Dauergrünland genutzt wird, ausgenommen die für Dauerkulturen, Wälder oder nicht landwirtschaftliche Tätigkeiten genutzten Flächen.

Fraglich ist, ob ein Landwirt weiterhin von der Grünland-Prämie profitieren kann, wenn auf der betreffenden Fläche eine Solarthermieanlage errichtet und betrieben wird.

Zweifel am Fortbestand der Förderung könnten vor allem wegen des Arguments bestehen, dass die landwirtschaftliche Nutzung nicht mehr im Vordergrund stehe und es sich (bei Flächen für PV-Anlagen) um eine unzulässige Doppelförderung handele.

Die Solarparkflächen könnten bereits nicht als landwirtschaftliche Flächen im Sinne des Art. 2 lit. a der Verordnung (EG) Nr. 795/2004 zu qualifizieren sein, da die Gewinnung von Solarenergie eindeutig im Vordergrund steht; prägend für die Flächennutzung ist die Energiegewinnung, da die Solaranlagen die Flächen optisch dominieren und zudem dauerhaft und flächig dort installiert werden. Selbst wenn der Status als landwirtschaftliche Fläche bejaht würde, könnte es sich jedenfalls nicht mehr um eine beihilfefähige Fläche handeln.

Diese Ansicht wird jedoch von deutschen Obergerichten und dem EuGH verneint; zusammengefasst besteht der Anspruch auf die Grünland-Prämie weiter, wenn die Flächen zumindest auch noch landwirtschaftlich genutzt werden.

In einem vom VGH München entschiedenen Fall errichtete ein Landwirt einen PV-Anlagenpark auf einem Teil seiner als Grünland geförderten Fläche, die er mit Schafen beweiden ließ. Das Gericht stellte letztinstanzlich fest, dass die vorgenommene Kürzung der Grünlandprämie für den Solarpark-Teil nicht rechtmäßig war und ein Anspruch auf die volle Förderung bestand.¹

Auch der Umstand, dass die verfahrensgegenständlichen Flächen tatsächlich nebeneinander zur Energiegewinnung durch den Solarpark sowie zur Schafbeweidung genutzt werden, d. h. tatsächlich zugleich nicht landwirtschaftlich und landwirtschaftlich genutzt werden, steht einer Beihilfefähigkeit der Flächen nicht entgegen.

Da der Kläger seine Schafe auf den streitigen Flächen zu Erwerbszwecken weiden lässt, werden die Fläche jedenfalls auch landwirtschaftlich genutzt. Die Einstufung einer Fläche als „Grünland“ und damit als landwirtschaftliche Fläche hängt nämlich von der tatsächlichen Nutzung der betreffenden Flächen ab. Dazu hatte der EuGH zuvor entschieden, dass die Beihilfefähigkeit der Fläche allein von ihrer tatsächlichen Nutzung (auch) als landwirtschaftliche Fläche abhängt. Selbst durch eine auf den Flächen stattfindende konkurrierende gewerbliche Nutzung als Solarpark verlören die Flächen ihre „Beihilfefähigkeit“ nicht.²

Im Ergebnis hat ein Landwirt bei entsprechender Flächennutzung und -unterhaltung keine finanziellen Einbußen oder Nachteile zu befürchten; vielmehr besteht eine doppelte Nutzungsmöglichkeit. Dieser Sachverhalt kann auch auf solarthermische Freiflächenanlagen übertragen werden. Somit besteht hier in der Kombination von geförderter Grünlandfläche und energetischer Nutzung der Flächen eine Option zur finanziellen Partizipation durch den Landwirt.

Für die Umsetzung der Schafbeweidung in Kombination mit Freiflächen-Solaranlagen in der Praxis steht eine detaillierte Handreichung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft zur Verfügung (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, 2019).

2.4 Handlungsempfehlungen und weiterer Forschungsbedarf

Aus den oben dargelegten Ergebnissen der Hemmnisanalyse und den entwickelten Lösungsansätzen zur verbesserten Flächenbereitstellung lassen sich energiepolitische Handlungsempfehlungen und ggfls. weiterer Forschungsbedarf ableiten.

Nicht alle Handlungsoptionen liegen im Kompetenzbereich der Landesregierung. So ist etwa die Privilegierung solarthermischer Freiflächenanlagen nach § 35 BauGB ein Thema der nationalen Gesetzgebung. Jedoch könnte hier das Land Baden-Württemberg seinen Einfluss in den betreffenden Bund-Länder-Gremien geltend machen und auf eine entsprechende Gesetzesnovellierung oder eine untergesetzliche Regelung hinwirken.

Für die Umsetzung einiger Handlungsempfehlungen bietet sich das derzeit in der Neufassung befindliche Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept Baden-Württemberg (IEKK) oder auch das Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg an. Dies betrifft insbesondere die Schaffung eines förderlichen Regulierungs- und Planungsrahmens für solarthermische Freiflächenanlagen.

¹ VGH München, Urteil vom 21.04.2016 – 21 B 15.2391, BeckRS 2016, 49324.

² EuGH, Urteil vom 14.10.2010 – C-61/09, juris, Rn. 36; EuGH, Urteil vom 02.07.2015 – C-684/13, juris, Rn. 56.

Vor dem Hintergrund der durch das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg erfolgten Beauftragung des Hamburg Instituts mit dem Projektmanagement im Rahmen der Fortschreibung des IEKK sind einige Ansätze, insbesondere die planerische Sicherung der Flächen und Wärmeplanung, bereits in die Entwurfsfassung des neuen IEKK eingeflossen.

Im Entwurf für das neue IEKK ist der Flächenbereitstellung ein eigenes Kapitel „Flächennutzung im Rahmen der Energie- und Verkehrswende“ gewidmet.

Hier heißt es u. a. *„Die Entwicklung und Umsetzung von Strategien zur Umsetzung der Energie- und Verkehrswende in der Fläche bildet daher einen Schwerpunkt der Fortschreibung des IEKK. Die planerische Steuerung der regionalen und kommunalen Flächennutzung ist dabei eine Aufgabe, die durch die zuständigen Planungsträger wahrgenommen wird. Mit der Fortschreibung des IEKK schlägt das Umweltministerium daher eine ganze Reihe von Maßnahmen mit Flächenbezug vor:*

Der Flächenbedarf der Erneuerbaren Energien vor allem bei der Stromerzeugung mit Windkraft und Fotovoltaik, aber auch für die Erzeugung von Wärme mit Solarthermie, muss wachstumsorientiert gedeckt werden. Priorität hat dabei die Nutzung von Dachflächen, die zukünftig verbindlicher geregelt werden könnte. Der verbleibende Bedarf an Freiflächen für den Ausbau der Windkraft und Solarenergie ist im Rahmen der jeweiligen Planungsebenen (Landes- und Regionalplanung sowie Flächennutzungs- und Bebauungsplanung) zu behandeln.“

Als konkrete Maßnahmen im IEKK sind u. a. die Einführung einer Solarpflicht bei Neubauten von Nichtwohngebäuden mit großen Dachflächen vorgesehen.

Auch die Wärmeplanung wird in diesem Zusammenhang im Entwurf für das neue IEKK adressiert. Hier heißt es: *„Auch auf der kommunalen Ebene sollen Entscheidungsprozesse zur Begünstigung einer klimafreundlichen Flächennutzung gestärkt werden. Zu diesem Zweck wird vorgeschlagen, in größeren Kommunen verbindlich eine kommunale Wärmeplanung einzuführen um die Grundlagen für eine effiziente Wärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energien zu schaffen.“*

Das Handlungsfeld der kommunalen Wärmeplanung bildet einen Schwerpunkt im neuen IEKK. Für Stadtkreise und große Kreisstädte soll eine verpflichtende Wärmeplanung eingeführt werden. Dazu ist die Aufnahme der Verpflichtung in die Novelle des Klimaschutz-Gesetzes Baden-Württemberg vorgesehen. Zur Unterstützung der Kommunen und zur Sicherung der Qualität der Pläne sollen Handreichungen bereitgestellt und Workshops durchgeführt werden. Für kleinere Gemeinden ist vorgesehen, eine Förderung der kommunalen Wärmeplanung zu etablieren. Die Kommunen sollen bei der Erstellung der Wärmepläne umfangreich beraten und unterstützt werden.

Vorhandene Daten, z. B. aus dem Energieatlas, können (kostenlos) genutzt werden. Es soll darüber hinaus eine rechtliche Grundlage für die Bereitstellung von Daten geschaffen werden, die für die Erstellung von Wärme- und Kälteplänen notwendig sind. Insbesondere die Energieversorgungsunternehmen, Unternehmen und die bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger sollen den Kommunen Daten für die Erstellung der Wärmepläne bereitstellen. Mit einer landeseinheitlichen Lösung wird den Kommunen die Erstellung der Pläne deutlich erleichtert. Die Datenübermittlungspflicht soll in das Klimaschutzgesetz aufgenommen werden.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung soll auch der Flächenbedarf zur klimafreundlichen Wärmeerzeugung konkretisiert werden. Der mit kommunalen Wärmeplänen festgestellte Flächenbedarf für großflächige Erzeugungsanlagen (Solarthermie, Wärmespeicher) sowie Anlagen

mit spezifischen Anforderungen zum Zugang zu bestimmten Flächen (z. B. Zugang zu Gewässern bei Großwärmepumpen) ist eine wichtige fachliche Grundlage für die kommunale Bauleitplanung. Dieser Flächenbedarf für eine klima-freundliche Energieerzeugung wird mit Hilfe der Wärmeplanung konkretisiert und im Rahmen der Abwägung in den Bauleitplanverfahren berücksichtigt.

Als ein weiterer Punkt wäre zu prüfen, ob bei der Umsetzung von Freiflächen-Solaranlagen (hier nicht nur solarthermische Anlagen, sondern auch Photovoltaik-Anlagen) ein ökologisches Flächenkonzept (siehe Abschnitt 2.3.4) als eine verpflichtende gesetzliche Auflage im Planungsprozess etabliert werden sollte. Hier könnte eventuell das Landes-Naturschutzgesetz einen geeigneten Regelungsrahmen darstellen.

Ferner sollte der mögliche wirtschaftliche Nutzen der Zahlung von Grünlandprämie für die betroffenen Landwirte bei solarthermischen Freiflächenanlagen als ein Partizipationsmodell (Abschnitt 2.3.6) näher analysiert und ggfls. als Leitfaden für die Landwirtschaft aufbereitet werden.

3 LITERATURVERZEICHNIS

- Abart-Heriszt, L. S. (2018). *Das Sachbereichskonzept Energie - Ein Beitrag zum Örtlichen Enetwicklungskonzept*. Graz: Land Steiermark.
- AGEEStat. (September 2019). *Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland*. Abgerufen am 15. 09 2019 von https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Service/Erneuerbare_Energien_in_Zahlen/Zeitreihen/zeitreihen.html
- Andersen, S. V. (2018). *Stigende interesse for solfangere giver nordjyderne billigere varmeregning*. Abgerufen am 21. 07 2019 von <https://www.tv2nord.dk/artikel/stigende-interesse-solfangere-giver-nordjyderne-billigere-varmeregning>
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. (2019). *Beweidung von Photovoltaik-Anlagen mit Schafen*. Abgerufen am 14. 8 2019 von https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/beweidung-pv-anlagen-schafe_lfl-information.pdf
- Borries, F. K. (2013). *Welche Landschaften sind schön ? Über die Wahrnehmung von Energielandschaften gestern und heute*. DGGL.
- Bundesamt für Naturschutz. (2014). *GRÜNLAND-REPORT Alles im Grünen Bereich?* Abgerufen am 5. 8 2019 von https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/landwirtschaft/Dokumente/PK_Gruenlandpapier_30.06.2014_final_layout_barrierefrei.pdf
- Bundesamt für Naturschutz. (2018). *Landschaftsbild & Energiewende*. Bonn-Bad Godesberg.
- Bürger, V. S. (2019). Third party access to district heating systems - Challenges for the practical implemenation. *Energy Policy*, 881-892.
- Energieportal24. (2016). *Prozesswärme nutzen: Solarwärme lässt Biogemüse sprießen*. Abgerufen am 17. 11 2017 von http://www.energieportal24.de/fachberichte_artikel_488.htm
- Forum Energiedialog. (2019). *Niederstetten diskutiert Freiflächen-Photovoltaik*. Abgerufen am 16. 08 2019 von <http://www.energiedialog-bw.de/niederstetten-diskutiert-freiflaechen-photovoltaik/>
- Furbo, S., Dragsted, J., Perers, B., Andersen, E., Bava, F., & Nielsen, K. P. (2018). Yearly thermal performances of solar heating plants in Denmark – Measured and calculated. *Solar Energy* .
- Genske, D. J. (2009). *Nutzung städtischer Freiflächen für erneuerbare Energien*. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), Berlin. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen (BBR), Bonn.
- Hamburg Institut. (2016). *Planungs- und Genehmigungsleitfaden für Freiflächen-Solarthermie in Baden-Württemberg*.
- Hüttmann, M. (2019). Solaranlagen für Klima- und Artenschutz. *Sonnenenergie*, 30-33.

- Kohler, G. (2018). Solar-Heat-Grid bringt Sonne ins Fernwärmenetz. Vortrag auf dem Workshop "Solare Raumplanung – regionale Wärmestrategie" am 23.10.2018 in Stuttgart. Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim GmbH.
- Küpfer, C. (2005). *Empfehlungen für die Bewertung von Eingriffen in Natur und Landschaft in der Bauleitplanung*. Karlsruhe: Landesanstalt für Umweltschutz.
- Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg. (2000). *Die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung in der Bauleitplanung*. Karlsruhe.
- Maaß, C., Weyland, R., & Sandrock, M. (2015). Solare Fernwärme im Planungs- und Umweltrecht. *ZUR Zeitschrift für Umweltrecht*, 2.
- Mauthner, F. (2017). *Solar Thermal Applications in Urban Environments. Subtask C: Technology and Demonstrators*. IEA SHC.
- Ministerium für ländlichen Raum und Verbraucherschutz. (2019a). *Agrarpolitik & Förderung*. Abgerufen am 12. 8 2019 von http://www.landwirtschaft-bw.info/pb/MLR.Foerderung,Len/%20Startseite/Foerderwegweiser/Rechtsgrundlagen+zu+Direktzahlungen+und+anderen+Beihilferegulungen+_EBP_
- Ministerium für ländlichen Raum und Verbraucherschutz. (2019b). *Förderwegweiser*. Abgerufen am 14. 8 2019 von https://www.landwirtschaftbw.info/pb/MLR.Foerderung,Lde/Startseite/Foerderwegweiser/Ausgleichszulage+Landwirtschaft+_AZL_
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. (2019). *Freiflächensolaranlagen - Handlungsleitfaden*. Stuttgart.
- Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg. (2010). Verordnung des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr über die Anerkennung und Anrechnung vorzeitig durchgeführter Maßnahmen zur Kompensation von Eingriffsfolgen. *Ökokonto-Verordnung - ÖKVO vom 19. Dezember 2010, GBl. 2010, 1089*.
- Noisun. (2013). *Noise barriers with sun energy production for district heating system*. Abgerufen am 17. 11 2019 von <https://noisun.files.wordpress.com/2013/05/broschure-noisun-english-fc3b6r-webb.pdf>
- Reinhardt, A. (2018). Solares Wärmenetz Liggeringen - Win-Win-Situation für Bürger und Stadtwerke. *Workshop Solare raumplanung in Stuttgart*.
- Schindele, S. H. (2017). *Ein Jahr Agrophotovoltaik: Sonnenernte auf zwei Etagen*. Abgerufen am 17. 11 2019 von <https://blog.innovation4e.de/2017/11/21/ein-jahr-agrophotovoltaik-sonnenernte-auf-zwei-etagen/>
- Schmidt, M., Fuchs, A., & Kelm, T. (2017). *Energie- und Klimaschutzziele 2030*.
- Schwirzer, S. (2018). SDH und Landschaftsbild. *Beitrag zum Workshop "Große Solarthermie und Flächennutzung"*. Hamburg.
- Stadt Kornwestheim. (2017). *Sitzungsvorlage zum Umwelt-Beirat vom 10.10.2017, S. 3*. . Bürgermeisteramt der Stadt Kornwestheim.

- Stadt Zürich. (Mai 2017). *Energieplankarte der Stadt Zürich*. Abgerufen am 11. 09 2019 von <https://www.stadt-zuerich.ch/dib/de/index/energieversorgung/energiebeauftragter/publikationen/energieplankarte-der-stadt-zuerich.html>
- Stadtwerke Crailsheim. (2016). *Technik, Ökologie und Lebensqualität im Einklang - Das Crailsheimer Solarthermie-Projekt*.
- Umweltbundesamt. (2019). *Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energien im Jahr 2018. Umweltbundesamt auf Basis AGEE-Stat.*
- Ville de Châteaubriant. (2017). *Inauguration de la centrale solaire thermique*. Abgerufen am 17. 11 2019 von <http://www.mairie-chateaubriant.fr/medias/2018/01/DP-inauguration-centrale-solaire-14bd.pdf>
- Vogel, P. B. (2005). *Bewertung der Biotoptypen Baden-Württembergs zur Bestimmung des Kompensationsbedarfs in der Eingriffsregelung*. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg.
- Wagegg, J. T. (2015). Freiflächen-Solaranlagen und Naturschutz - Eingriff oder Verbesserung im Vergleich zur Landwirtschaft. *NuR*.
- Westholm, H., & Vollmer, A. (2019). *Sozialwissenschaftliche Begleitforschung im Projekt SOLNET BW II*. Hamburg: HIC Hamburg Institut Consulting GmbH.
- ZfK. (2019). Fläche ist die neue Währung. *ZfK Zeitschrift für Kommunalwirtschaft*(05-22).