

Kommunale Wärmeplanung

Verbandsgemeinde Wittlich-Land



Verbandsgemeinde Wittlich-Land



Auftraggeber



Verbandsgemeinde Wittlich-Land

Kurfürstenstraße 1
54516 Wittlich
www.vg-wittlich-land.de

Ansprechpartner

Andreas Hofer
Telefon +49 6571 107-351
andreas.hofer@vg-wittlich-land.de

Christian Stalter
Telefon +49 6571 107-366
christian.stalter@vg-wittlich-land.de

Alexander Blau
Telefon +49 6571 107-0
alexander.blau@vg-wittlich-land.de

Auftragnehmer



Wärmelokal GmbH

Ein Unternehmen der Westenergie AG und
DSK GmbH
Brüsseler Platz 1
45131 Essen

Ansprechpartner

Simon Poddig
Projektleitung
Telefon +49 611 3411-3150
simon.poddig@dsk-gmbh.de

Technische Umsetzung

DSK Deutsche Stadt- und Grundstücksentwick-
lungsgesellschaft mbH
Abraham-Lincoln-Straße 44
65189 Wiesbaden

Yannick Ritter
Projektbearbeitung
Büro Düsseldorf
Telefon +49 211 56002-19
yannick.ritter@dsk-gmbh.de

Bearbeitungsstand: 31. März 2026

Hinweis zur Gender Formulierung:

Bei allen Bezeichnungen, die auf Personen bezogen sind, meint die gewählte Formulierung alle Geschlechter, auch wenn aus Gründen der leichten Lesbarkeit die männliche oder weibliche Form steht.

Hinweis zur Untersuchungsgebietsbezeichnung:

Im Folgenden werden die Begriffe Stadt und Untersuchungsgebiet synonym verwendet. Sie bezeichnen, sofern nicht ausdrücklich darauf hingewiesen wird, das abgegrenzte Gebiet, wie es in Abbildung 2 dargestellt ist.

Hinweis zur Nutzung von künstlicher Intelligenz (KI):

Bei der Erarbeitung des Konzeptes haben wir auf die Unterstützung durch künstliche Intelligenz zurückgegriffen. Diese fortschrittliche Technologie trug entscheidend zur Strukturierung und Formulierung unseres Berichts bei, um eine klare und präzise Informationsübermittlung zu gewährleisten. Dieser innovative Einsatz ermöglichte es uns, fundiertere Entscheidungen zu treffen und unsere Ressourcen effizienter zu nutzen.

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	1
2. Übersicht kommunale Wärmeplanung	2
2.1. Kurzbeschreibung	2
2.2. Methodik und Aufbau des Konzeptes	2
2.3. Rechtliche Grundlage	4
3. Konzeptbegleitende Informations- und Öffentlichkeitsarbeit	6
4. Bestandsanalyse	8
4.1. Ziele und Vorgehensweise	8
4.2. Datengrundlage	8
4.3. Konzeptionelle Grundlagen	9
4.4. Lage und Bedeutung	9
4.5. Soziodemografische Entwicklung	10
4.6. Baudenkmale und erhaltenswerte Bausubstanz	13
4.7. Kommunale Liegenschaften	13
4.8. Energetische Infrastruktur	14
4.8.1. Gasnetze	14
4.8.2. Wärmenetze	17
4.9. Gebäudebestand und energetische Situation im Quartier	20
4.9.1. Gebäudetypologie	20
4.9.2. Baualtersklassen	26
4.10. Energie- und Treibhausgasbilanzierung	27
4.10.1. Methodisches Vorgehen	29
4.10.2. Ergebnisse der Bilanzierung	31
4.11. Großverbraucher	37
4.12. Teilgebietseinteilung und Eignungsprüfung	38
5. Potenzialanalyse	40
5.1. Ziele und Vorgehensweise	40
5.2. Potenziale durch Veränderung des Verbrauchsverhaltens	40
5.3. Energieeinsparpotenziale durch Gebäudesanierung	41
5.4. Potenziale durch Austausch der Heizungssysteme	43
5.4.1. Wärmepumpe	43

5.4.2.	Hybridheizung	44
5.4.3.	Stromdirektheizung	44
5.4.4.	Biomasseheizung	45
5.4.5.	Gasheizung mit Nutzung Grüner Gase	45
5.5.	Flächenscreening	46
5.6.	Potenziale der Energieerzeugung und Versorgung	47
5.6.1.	Solarenergie	47
5.6.2.	Geothermie	55
5.6.3.	Unvermeidbare Abwärme	66
5.6.4.	Abwasser	67
5.6.5.	Oberflächengewässer	68
5.6.6.	Biomasse	69
5.6.7.	Wärmespeicher	78
5.7.	Potenziale einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung	82
5.7.1.	Betreiberstrukturen von Wärmenetzen	84
5.7.2.	Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen und Potenziale im Untersuchungsgebiet	87
5.7.3.	Umsetzung von Wärmenetzen	95
6.	Fokusgebiete	99
6.1.	Fokusgebiet Binsfeld	100
6.2.	Fokusgebiet Landscheid	101
6.3.	Fokusgebiet Manderscheid	102
7.	Einteilung des Untersuchungsgebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete & Zielszenario	103
7.1.	Einteilung des Untersuchungsgebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete	103
7.2.	Zielszenario	109
7.2.1.	Beschreibung und Annahmen	110
7.2.2.	Entwicklung von Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen	110
7.2.3.	Meilenstein 2030	113
7.2.4.	Meilenstein 2035	114
7.2.5.	Meilenstein 2040	116
7.2.6.	Meilenstein 2045	117
8.	Wärmewendestrategie und Maßnahmenkatalog	119
8.1.	Ziele und Vorgehensweise	119

8.1.1.	Potenzialerschließung, Flächensanierung und Ausbau erneuerbarer Energien	122
8.1.2.	Wärmenetzausbau und Transformation	126
8.1.3.	Sanierung/Modernisierung und Effizienzsteigerung in Industrie und Gebäuden	130
8.1.4.	Verbraucherverhalten und Suffizienz	133
9.	Umsetzungskonzept	141
9.1.	Umsetzungshemmnisse	141
9.1.1.	Städtische Ebene	141
9.1.2.	Private Eigentümer	143
9.1.3.	Mieter	145
9.2.	Zeitplan	146
9.3.	Controlling und Monitoring	148
10.	Verstetigungsstrategie	152
11.	Kommunikationsstrategie	156
12.	Anhang	159
12.1.	Abbildungsverzeichnis	159
12.2.	Tabellenverzeichnis	162
12.3.	Abkürzungsverzeichnis	163
12.4.	Quellenverzeichnis	164

1. Einführung

Der Klimawandel stellt eine der größten Herausforderungen unserer Zeit dar und erfordert weitreichende Maßnahmen auf allen Ebenen, von globalen Initiativen bis hin zu lokalem Engagement. Mit dem Europäischen Green Deal hat die EU 2019 eine umfassende Strategie für ein klimaneutrales Wirtschaftssystem vorgestellt, das bis 2050 umgesetzt werden soll. Deutschland trägt diesen Ansatz mit der Energiewende und dem Klimaschutzgesetz weiter, das 2021 novelliert und verschärft wurde. Es sieht für 2030 eine Emissionsreduktion um 65 Prozent und für 2045 Klimaneutralität vor.

Um die ambitionierten Klimaziele zu erreichen, ist eine gezielte Transformation des Wärmesektors erforderlich, der bislang einen erheblichen Anteil an den energiebedingten CO₂-Emissionen verantwortet. Im Zuge dieser übergeordneten Zielsetzungen sind die Anforderungen an Städte und Kommunen stark gestiegen. Die novellierte Version des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) und das Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz), die beide am 1. Januar 2024 in Kraft traten, setzen neue Standards und geben Kommunen und Städten wichtige Instrumente an die Hand. Das Wärmeplanungsgesetz fordert die verbindliche Erstellung kommunaler Wärmepläne, die eine weitgehend klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2045 gewährleisten sollen. Diese Pläne müssen nicht nur auf einer umfassenden Analyse der lokalen Wärmebedarfsstrukturen und vorhandener Infrastruktur basieren, sondern auch konkrete Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und zum Ausbau erneuerbarer Energiequellen beinhalten.

Parallel dazu verschärft das Gebäudeenergiegesetz die energetischen Anforderungen an Bestandsgebäude und unterstützt den Umstieg auf klimaschonende Heizsysteme. Fossile Heiztechnologien sollen schrittweise durch nachhaltige Alternativen ersetzt werden, darunter Wärmepumpen und Fernwärmeanbindungen. Dieser Konzeptbericht fundiert auf der Gesetzeslage zum Stand des 31.03.2026, mögliche erneute Novellen bleiben daher unberücksichtigt.

Die Wärmewende und die gesetzliche Verankerung der Wärmeplanung bieten Kommunen die Möglichkeit, den eigenen Beitrag zur Erreichung der nationalen und europäischen Klimaziele zu leisten und die Wärmeversorgung aktiv zukunftsfähig zu gestalten. Durch die Etablierung eines kommunalen Wärmeplans wird nicht nur die regionale Klimabilanz verbessert, sondern auch ein verlässlicher Rahmen für Investitionen und innovative, lokale Lösungen geschaffen.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung werden daher fundierte Analysen und zukunftsweisende Konzepte benötigt, die sowohl die aktuelle Gesetzeslage berücksichtigen als auch flexibel auf Veränderungen in der Förderlandschaft reagieren. Diese Planung leistet somit einen entscheidenden Beitrag zur Resilienz und Nachhaltigkeit der regionalen Energieversorgung und bildet die Basis für eine klimafreundliche Zukunft vor Ort.

2. Übersicht kommunale Wärmeplanung

2.1. Kurzbeschreibung

Die kommunale Wärmeplanung ist ein strategisches Planungswerkzeug, um das Handlungsfeld Wärme innerhalb der nachhaltigen Stadtentwicklung gestalten zu können. Die Kommunen entwickeln dabei eine Strategie zum langfristigen Umbau der Wärmeversorgung hin zur Klimaneutralität, die die jeweilige Situation vor Ort bestmöglich berücksichtigt. Sie enthält eine Analyse des Wärmebedarfs vor Ort und Maßnahmen, wie dieser mit erneuerbaren und emissionsfreien Energien perspektivisch gedeckt werden kann.

Mit Hilfe der kommunalen Wärmeplanung soll die Transparenz bezüglich der klimaneutralen Wärmeversorgung gegenüber der gesamten Gesellschaft erhöht werden. Sowohl für Bürger, als auch für Unternehmen und die Verbandsgemeindeverwaltung soll Planungssicherheit für eine zukunftsfähige Wärmeversorgung geschaffen werden.

Durch die Wärmeplanung verfügen Kommunen über einen starken Hebel, um die Wärmewende sowohl schneller als auch effizienter voranzutreiben. Der ganzheitlich und konsequent auf die Klimaneutralität ausgerichtete Ansatz eröffnet der Verwaltung und kommunalen Entscheidungsebene einen strategischen Fahrplan, der ihre Arbeit in den Folgejahren Orientierung geben kann. Ein Wärmeplan ersetzt dabei niemals eine ortsgenaue Planung eines Wärmenetzes oder detailliertere Betrachtungen in einem Quartier.

2.2. Methodik und Aufbau des Konzeptes

Der inhaltliche Aufbau der kommunalen Wärmeplanung erfolgt sukzessive und ist schematisch in Abbildung 1 dargestellt. Das Konzept beruht auf vier Arbeitsphasen: Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, Szenarienentwicklung und Wärmewendestrategie.



Abbildung 1 | Schematischer Aufbau der kommunalen Wärmeplanung (Eigene Darstellung)

Bestandsanalyse

Im Rahmen der Bestandsanalyse werden Daten zur Gebäude-, Siedlungs- und Energieinfrastruktur erhoben und analysiert. Das digitale Liegenschaftskataster liefert Informationen zur Nutzungsart und Kubatur der Gebäude, den Flurstücken und Straßen. Im Anschluss wird der aktuelle Wärmebedarf/-verbrauch erhoben und die daraus resultierenden Treibhausgas-Emissionen ermittelt. Zusätzlich werden Informationen zur Energieinfrastruktur, wie z.B. Gas- und Wärmenetze, zur dezentralen Wärmeerzeugung in Gebäuden und zum Gebäudebestand allgemein analysiert.

Die Grundlagen für die Bestandsanalyse sind Schornsteinfegerdaten, Verbrauchsdaten für leitungsgebundene Energieträger (Gas, Strom, Wärme) und das digitale Liegenschaftskataster. Ergänzend fließen lokale Informationen zu Bebauungsplänen, kommunalen Gebäuden und denkmalgeschützten Gebäuden mit ein.

Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse dient der Berechnung der Potenziale zur Energieeinsparung für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme in den Sektoren Haushalte, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen, Industrie und öffentlichen Liegenschaften sowie der lokal verfügbaren Potenziale erneuerbarer Energien und Abwärme. Des Weiteren gehört die Ausweisung potenzieller Eignungsgebiete für Wärmenetze und dezentral versorgte Gebiete zur Analyse des Untersuchungsgebietes. Zusätzlich werden noch mögliche Sanierungsgebiete dargestellt.

Szenarientwicklung

Die Szenarientwicklung steht für die Entwicklung eines Zielszenarios zur Deckung des zukünftigen Wärmebedarfs mit erneuerbaren Energien zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung. Dazu gehört eine räumlich aufgelöste Beschreibung der dafür benötigten zukünftigen Versorgungsstruktur im Jahr 2045 mit den Zwischenzielen für 2030, 2035 und 2040. Dies erfolgt durch die Ausweisung von Eignungsgebieten für Wärmenetze und dezentral versorgte Gebiete. Weiterhin erfolgt hier auch die Ausweisung der Nutzung lokaler Potenziale erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung.

Wärmewendestrategie und Maßnahmenkatalog

Der Prozess der kommunalen Wärmeplanung führt Potenziale und Bedarf systematisch zusammen. Auf diese Weise lassen sich Einsatzmöglichkeiten der Energiequellen in einem klimaneutralen Wärmesystem definieren und lokal umsetzen. Aufbauend auf der Szenarientwicklung werden sowohl grundlegende als auch konkrete Maßnahmen und Strategien formuliert, die für die erfolgreiche Umsetzung dieses Transformationsprozesses empfohlen werden.

Die Maßnahmen beziehen sich spezifisch auf unterschiedliche Eignungsgebiete und Quartiere sowie auf strukturelle und prozesshafte Aspekte auf Seiten der Kommunalverwaltung. Die beschriebenen Maßnahmen sollen helfen, die erforderlichen Treibhausgasminderungen für eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen. Der kommunale Wärmeplan soll in der anschließenden Umsetzungsphase Orientierung für alle an der Wärmewende beteiligten Akteure geben. Seine Ergebnisse und Handlungsvorschläge dienen der Verwaltung und dem Gemeinderat als Grundlage für die weitere Stadt- und Energieplanung. Während des gesamten Prozesses gilt es, die Inhalte anderer Vorhaben der Kommune, etwa die der Bauleit- oder Regionalplanung, zu berücksichtigen.

2.3. Rechtliche Grundlage

Entscheidend für die zukünftige energetische Versorgung von Städten und einzelnen Gebäuden sind das *Gebäudeenergiegesetz 2024* (bzw. die Gesetzesänderung des Gebäudeenergiegesetzes 2020) und das *Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze* (im Folgenden kurz Wärmeplanungsgesetz, oder WPG). Beide Gesetzesentwürfe sind zum 1. Januar 2024 in Kraft getreten. Eine der wohl wichtigsten Vorgaben des Entwurfes zur Änderung des *Gebäudeenergiegesetzes* ist die Vorgabe, dass zur Gebäudebeheizung neuer Wohngebäude in Neubaugebieten zukünftig mindestens 65 % Erneuerbare Energien eingesetzt werden müssen. Die Novelle des Gebäudeenergiegesetzes verpflichtet Gebäudeeigentümer von Bestandsgebäuden nicht zum unmittelbaren Austausch der Heizungsanlage. Bei einem Eigentümerwechsel besteht allerdings eine Austauschpflicht, der der neue Eigentümer innerhalb von 2 Jahren nachzukommen hat. Für Bestandsgebäude gelten (ohne Eigentümerwechsel) Übergangsregelungen, die sich auch danach richten ob für eine Kommune eine Wärmeplanung vorliegt, bzw. zu welchem Zeitpunkt diese abgeschlossen sein wird.

Die Kommunale Wärmeplanung dient als Instrument zur Umsetzung der Klimaschutzziele und dient den Kommunen als Planungswerk für deren zukünftige Energieversorgungsstruktur. Zielsetzung der Wärmeplanung ist es die energetische Versorgungsstruktur für Bereiche innerhalb von Kommunen festzulegen. Hierbei wird insbesondere differenziert werden: Bereiche/Gebäude die über eine leitungsgebundene Wärmeversorgung (Wärmenetz) und Bereiche/Gebäude die mittels dezentraler Wärmeversorgungsanlagen (Gebäude-individuelle Versorgungslösung) versorgt werden sollen.

Mit Inkrafttreten des Wärmeplanungsgesetzes sind die Länder verpflichtet die Erstellung von Wärmeplänen durch die Kommunen sicherzustellen. Das aktuell gültige Wärmeplanungsgesetz auf Bundesebene sieht folgende Fristen zur Erstellung der Wärmepläne vor:

Gemeindegebiete > 100.000 Einwohner: 30.06.2026

Gemeindegebiete < 100.000 Einwohner: 30.06.2028

Darüber hinaus stellt das Wärmeplanungsgesetz u.a. Anforderungen dazu:

- Welche Daten für die Erstellung der Wärmeplanung zu erheben sind
- Von wem diese Daten bezogen werden dürfen
- Wie die kommunale Wärmeplanung durchzuführen ist
- Wie die Daten aufzubereiten und kartografisch und grafisch darzustellen sind
- Wie die Planung hinsichtlich der zukünftigen Versorgungsstruktur darzustellen ist

Gleichzeitig berechtigt das WPG die *Planungsverantwortliche Stelle* dazu die geforderten Daten von den im Gesetz genannten Akteuren zu erheben.

Neben dem GEG, dem WPG und den gesetzlich festgehaltenen Zielen zur Treibhausgasemissions-Einsparung auf Bundes- und Landesebene sowie den kommunalen Zielsetzungen gibt es weitere planungsrechtliche (nicht quantitative) Grundlagen.

Mit den Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes hinsichtlich einer zukünftig (möglichst) gänzlich auf Erneuerbaren Energieträgern basierenden Wärmeversorgung ergibt sich die zusätzliche Anforderung eine energetische

Versorgungsstruktur zu konzipieren, die ein Minimum an Treibhausgasemissionen bedingt. Es muss vorweg festgehalten werden, dass im Rahmen der in diesem Konzept durchgeführten Berechnungen zur zukünftigen Energieversorgung eine gänzliche Vermeidung von Treibhausgasemissionen nicht erzielt werden kann. Dies ist auf die heute gesetzlich vorgegebenen Treibhausgasemissionsfaktoren der verschiedenen Energieträger zurückzuführen. Gänzlich emissionsfrei sind nach dem GEG 2024 lediglich gebäudenah erzeugter Strom aus Photovoltaik oder Windenergie, sowie Geothermie.

3. Konzeptbegleitende Informations- und Öffentlichkeitsarbeit

Das Vorhaben – die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung – wurde vor Ort im Rahmen einer Auftaktveranstaltung vorgestellt.

Für den Erfolg und die Akzeptanz einer kommunalen Wärmeplanung bedarf es einer aktiven Beteiligung und Information der lokalen Akteure und der Öffentlichkeit. Zu Beginn sind daher im Rahmen einer Akteursanalyse die relevanten Akteure identifiziert und deren Erwartungen an die KWP erfasst worden. Darauf aufbauend wurde ein Kommunikationskonzept frühzeitig entwickelt, um eine Mitwirkung und zielgruppenspezifische Einbindung der lokalen Akteure zu erreichen.

Die identifizierten Akteursgruppen sind in Tabelle 1 aufgelistet. In der Liste ist zusätzlich aufgeführt, ob für die Akteursgruppe eine informative oder partizipative Beteiligung angesetzt wurde.

Tabelle 1 | Akteursbeteiligung

	Akteur	
A1	Kommunalverwaltung	partizipativ
A2	Bau- und Umweltausschuss	informativ
A3	Versorgungsnetzbetreiber	partizipativ
A4	Schornsteinfeger	informativ
A5	Industrie und Großverbraucher	partizipativ
A6	Öffentlichkeit	partizipativ

Der partizipative Beteiligungsprozess zielt darauf ab, zusammen mit den Akteuren, die später für die Umsetzung verantwortlich sind, akzeptierte Lösungen und Maßnahmen zu entwickeln und deren spezielles Fachwissen in den Planungsprozess einzubinden. Zu diesen Akteuren gehören insbesondere die Kommunalverwaltung, die Versorgungsnetzbetreiber sowie die Bevölkerung.

Die inhaltliche Erstellung der Konzepte verlief parallel zu einem regelmäßig wiederkehrenden Austausch zwischen den unmittelbaren Projektbeteiligten der Kommunalverwaltung sowie der wärmelokal GmbH. Der Austausch der Teilnehmenden in dieser als Lenkungsrunde initiierten Treffen lieferte wichtigen fachlichen Input. Hierdurch konnte die Konzepterstellung zielführend vorangetrieben werden.

Im Laufe des Projektes wurde ein Akteursworkshop durchgeführt. Neben den Verantwortlichen aus der Kommunalverwaltung sowie der DSK GmbH haben Vertreter der Versorgungsnetzbetreiber (Gas, Strom, Wärme) teilgenommen. Im Workshop wurden der Satus Quo des Projekts kommuniziert und verschiedenste Versorgungsoptionen für einzelne Gebiete der Verbandsgemeinde diskutiert. Die Ergebnisse wurden im Nachgang aufbereitet, bei der weiteren Projektbearbeitung berücksichtigt und miteinbezogen.

Zum Abschluss der kommunalen Wärmeplanung wurde im Zuge der Öffentlichkeitsarbeit zu einer Bürgerinformationsveranstaltung eingeladen. Dabei wurden die finalen Ergebnisse des Projekts vorgestellt, außerdem wurde die

Möglichkeit gegeben Fragen zu stellen, Hinweise zu geben und eigene Perspektiven einzubringen. Dieses dialogorientierte Format trägt zur Akzeptanz und zum Verständnis der Planungsinhalte bei und lieferte wertvolle Impulse für die Umsetzungsphase. Des Weiteren wurden die finalen Ergebnisse im Rahmen einer Verbandsgemeinde-Ratsitzung vorgestellt.

4. Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse bildet die zentrale Grundlage für die kommunale Wärmeplanung und ist entscheidend für die Entwicklung realistischer, lokal angepasster und rechtskonformer Zielbilder. Sie dient dazu, den aktuellen Stand der Wärmeversorgung zu erfassen, zentrale Strukturen sichtbar zu machen, Potenziale für eine klimafreundliche Transformation zu identifizieren und die wesentlichen Handlungsfelder zu benennen. Ihre Ergebnisse sind nicht nur Grundlage für strategische Zielpfade, sondern auch für Förderanträge, z. B. im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), sowie für die Erfüllung der Anforderungen aus dem Wärmeplanungsgesetz (WPG) und dem Gebäudeenergiegesetz (GEG).

4.1. Ziele und Vorgehensweise

Ziel der Bestandsanalyse ist es, ein umfassendes, datengestütztes Bild des Status quo der Wärmeversorgung innerhalb des Verbandsgemeindegebiets zu gewinnen. Hierbei sollen insbesondere der aktuelle Wärmebedarf, die Struktur und der Zustand der Gebäude, der Einsatz unterschiedlicher Energieträger sowie die bestehende Energieinfrastruktur systematisch erfasst und bewertet werden.

Ein zentrales Anliegen ist es dabei, Transparenz zu schaffen: über die energetische Situation einzelner Quartiere und Gebäude, über bestehende Versorgungslücken, Ineffizienzen und Emissionsquellen sowie über Gebiete mit besonderem Transformationspotenzial. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für die Entwicklung eines langfristigen, treibhausgasneutralen Zielbildes und die anschließende Erstellung eines Transformationspfads.

Die Vorgehensweise folgt einem strukturierten Ablauf:

- Zunächst erfolgt die Erhebung und Aufbereitung der relevanten Datenquellen zur Gebäude-, Energie- und Infrastruktursituation.
- Anschließend werden diese Daten in einer räumlichen und energetischen Analyse verarbeitet.
- Parallel dazu wird die vorhandene Wärmeinfrastruktur analysiert, insbesondere bestehende Wärmenetze.
- Abschließend wird eine energetische und treibhausgasbezogene Bilanzierung des Bestands erstellt, aus der konkrete Handlungsbedarfe abgeleitet werden.

4.2. Datengrundlage

Die Bestandsanalyse stützt sich auf die Sammlung von Daten über bestehende Gebäudetypologien, die Energieinfrastruktur (Gas- und Wärmenetze), Heizzentralen und Speicher sowie auf die Untersuchung der Wärmeversorgungsstrukturen in Wohn- und Nichtwohngebäuden. Auf dieser Basis werden der Wärmebedarf und -verbrauch sowie die damit verbundenen THG-Emissionen im Bereich der Wärmeversorgung ermittelt. Zusätzlich werden existierende Konzepte und die allgemeinen städtischen Rahmenbedingungen analysiert und dargestellt. Die nachfolgenden Abschnitte beschreiben die erhobenen Daten detailliert.

Ein zentrales Ziel der Bestandsanalyse ist die Bestimmung des Energiebedarfs und der THG-Emissionen, die dem Wärmesektor zuzurechnen sind. Mit diesen Daten kann eine verursachergerechte und räumliche Zuordnung der

Bedarfe und Umweltauswirkungen im Untersuchungsgebiet erfolgen. Diese Ergebnisse bilden eine wichtige Grundlage für die nachfolgende Potenzialanalyse, um Schätzungen für den zukünftigen Wärmebedarf und die möglichen Beiträge zur Wärmeversorgung zu entwickeln. Die Datenverarbeitung und -aufbereitung wird mithilfe des Open-Source-Geographischen-Informationssystems QGIS durchgeführt. Die lokal verfügbaren Daten wurden durch externe Datenquellen sowie durch energietechnische Modelle, Statistiken und Kennzahlen ergänzt. Aufgrund der Vielfalt und der unterschiedlichen Herkunft der Daten war eine umfangreiche manuelle Aufbereitung und Abstimmung der Datensätze erforderlich.

4.3. Konzeptionelle Grundlagen

Für die Verbandsgemeinde Wittlich-Land wurden bereits diverse konzeptionelle Grundlagen erstellt (siehe untenstehende Auflistung). Diese umfassen mehrere Initiativen, die sich auf die Förderung nachhaltiger Energienutzung und umweltfreundlicher Praktiken konzentrieren:

- Integriertes Quartierskonzept – Quartier „Bergweiler“ (März 2019)
- Abschlussbericht Sanierungsmanagement Bergweiler
- Integriertes Quartierskonzept – Quartier „Binsfeld“ (Februar 2019)
- Abschlussbericht Sanierungsmanagement Binsfeld
- Integriertes Quartierskonzept – Quartier „Dreis“ (Februar 2019)
- Abschlussbericht Sanierungsmanagement Dreis
- Integriertes Quartierskonzept – Quartier „Hasborn“ (März 2019)
- Abschlussbericht Sanierungsmanagement Hasborn
- Integriertes Quartierskonzept zur energetischen Stadtsanierung – Ortsgemeinde Klausen (Mai 2019)
- Abschlussbericht Sanierungsmanagement Klausen
- Integriertes Quartierskonzept zur energetischen Stadtsanierung – Ortsgemeinde Landscheid (Mai 2019)
- Abschlussbericht Sanierungsmanagement Landscheid

4.4. Lage und Bedeutung

Wittlich-Land ist eine Verbandsgemeinde in Rheinland-Pfalz, Deutschland, die im Landkreis Bernkastel-Wittlich liegt. Die Gemeinde hat circa 31.000 Einwohner auf einer Fläche von circa 398 km² und damit eine Bevölkerungsdichte von ungefähr 79 Einwohner pro km². Der Verbandsgemeinde gehören 44 Ortsgemeinden sowie die Stadt Manderscheid an. Wittlich-Land grenzt im Norden an den Landkreis Vulkaneifel, im Osten an die Stadt Wittlich, im Süden an den Landkreis Trier-Saarburg und im Westen an den Landkreis Eifelkreis Bitburg-Prüm. Sie liegt in der Nähe des Luftkurorts Morbach (ca. 44 km) und des Mittelzentrums Bitburg (ca. 34 km). Die Verbandsgemeinde Wittlich-Land ist gemäß der Einordnung nach den Landesentwicklungsplänen kein Grundzentrum, die Stadt Manderscheid jedoch schon. Die Anforderungen an Grundzentren sind, dass diese Einrichtungen aufweisen, die den Grundbedarf decken. Hierzu gehören in der Regel Schulen der Primarstufe, Sport- und Freizeiteinrichtungen, Arztpraxen, Apotheken, Nahversorger im Einzelhandel und andere Einrichtungen des Dienstleistungsbereichs. Auch ein Anschluss durch einen Bahnhof an das nächstgelegene Mittel- oder Oberzentrum sollte gewährleistet sein. Die Verbandsgemeinde profitiert von ihrer verkehrsgünstigen Lage nahe der Autobahn A1, die eine schnelle

Verbindung zu anderen Teilen Deutschlands ermöglicht. Abbildung 2 gibt einen Überblick über das Untersuchungsgebiet sowie die Lage der einzelnen Ortsgemeinden.

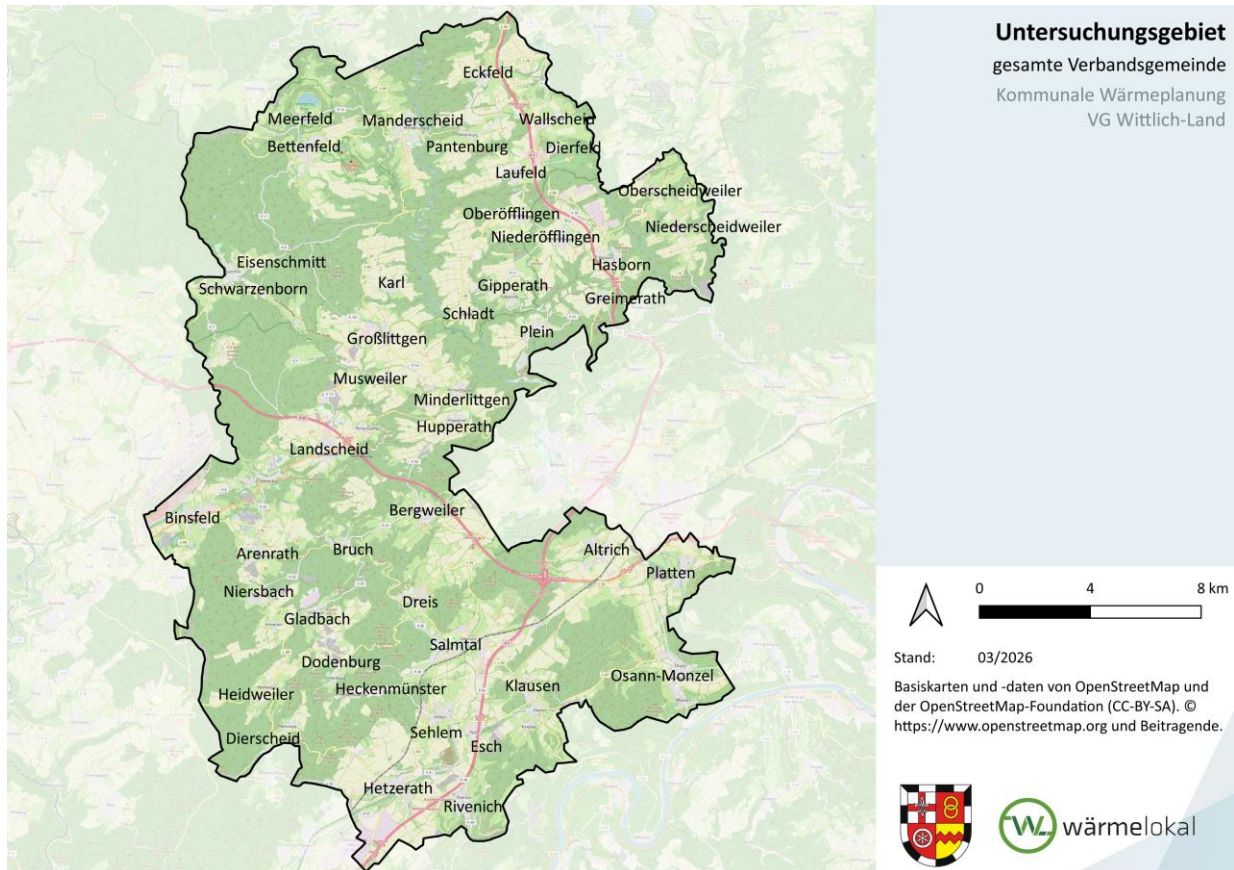


Abbildung 2 | Untersuchungsgebiet mit Lage der Ortsgemeinden

Der Gebäudebestand in Wittlich-Land umfasst verschiedene Nutzungsarten, die die Sektoren Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD), Industrie, Öffentlich und Kommunal sowie privates Wohnen einschließen. Diese Diversität der Nutzungsarten macht das Gebiet zu einem komplexen Untersuchungsobjekt, insbesondere wenn es um die energetische Versorgung und die Struktur der beteiligten Akteure geht. Die Vielfalt und Komplexität des Gebäudebestands erfordert eine differenzierte Betrachtung der Energieversorgung. Dabei spielen nicht nur technische und wirtschaftliche Aspekte eine Rolle, sondern auch soziale und kulturelle Faktoren, die die Akzeptanz und Implementierung von Energiesparmaßnahmen beeinflussen können. Die Akteursstruktur, bestehend aus Eigentümern, Mietern, Unternehmen, öffentlichen Einrichtungen und politischen Entscheidungsträgern, trägt weiter zur Komplexität bei, da die Interessen und Möglichkeiten der verschiedenen Gruppen koordiniert werden müssen, um effektive und nachhaltige Lösungen zu implementieren. Eine kartografische Übersicht der Gebäudenutzungen liefert Kapitel 4.9.1.

4.5. Soziodemografische Entwicklung

Abbildung 3 zeigt die relative Bevölkerungsentwicklung im Zeitraum von 2016 bis 2023. Bezogen auf das Jahr 2016 lässt sich bis zum Jahr 2023 eine langsam aber stetig steigende Bevölkerungszahl in Wittlich-Land feststellen.

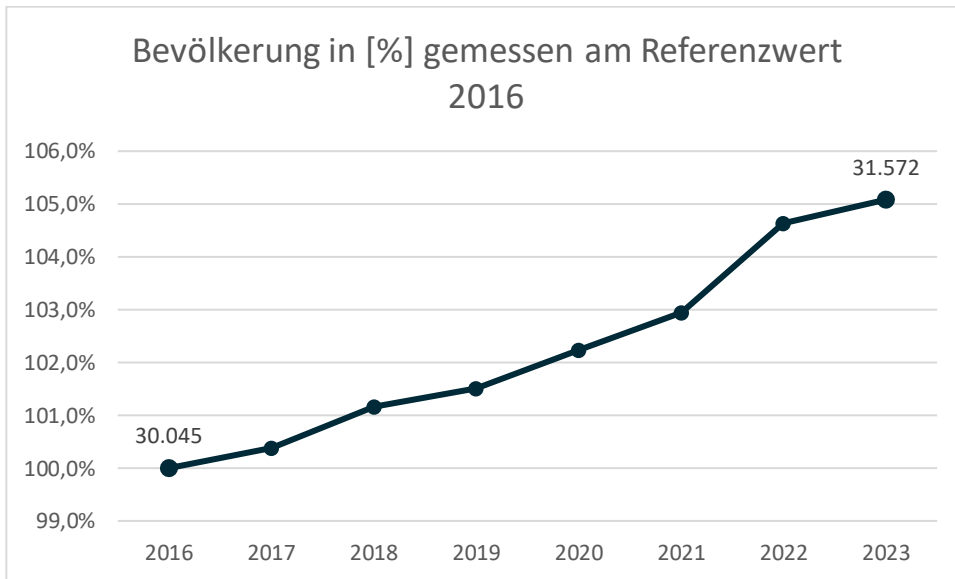


Abbildung 3 | Relative Bevölkerungsentwicklung der Verbandsgemeinde Wittlich-Land, 2016 bis 2023 [1]

Um diese Entwicklung genauer erläutern zu können, werden für den Zeitraum von 2016 bis 2023 die folgenden Diagramme in Abbildung 4 und Abbildung 5 verwendet. Das Diagramm in Abbildung 4 stellt die Anzahl der Neugeborenen und die Anzahl der Verstorbenen je 1.000 Einwohner nebeneinander. In Abbildung 5 werden die Zugezogenen mit den Fortgezogenen verglichen. Bei Betrachten der natürlichen Bevölkerungsbewegung wird deutlich, dass die Sterberaten höher als die Geburtenraten ausfallen.

Die Wanderungsbewegungen zeigen, dass im Durchschnitt mehr Menschen in die Gemeinde ziehen, als sie verlassen. Es lässt sich feststellen, dass jährlich rund 8 Personen mehr ansiedeln, als wegziehen.

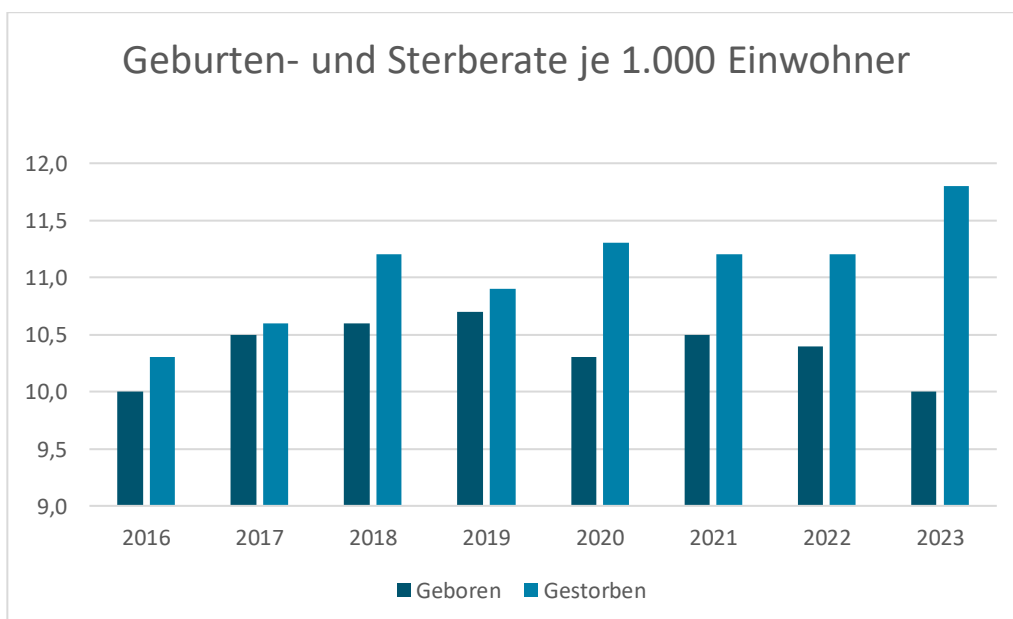


Abbildung 4 | Geburten- und Sterberaten der Verbandsgemeinde Wittlich-Land, 2016 bis 2023 [1]

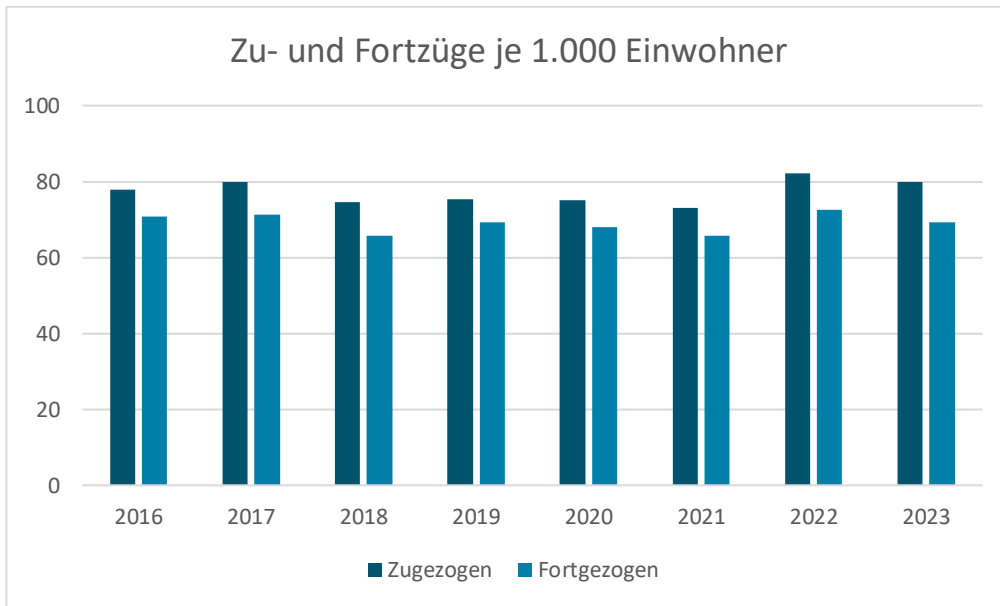


Abbildung 5 | Zu- und Fortzüge der Verbandsgemeinde Wittlich-Land 2016 – 2023 [1]

Werden diese beiden Datenerhebungen nun übereinandergelegt ist festzustellen, dass die Einwohnerzahl von 2016 bis 2023 leicht gestiegen ist. Dies spiegelt auch die Grafik der Gesamtbevölkerungsentwicklung der Gemeinde wider.

Hinsichtlich der zukünftigen energetischen Versorgungsstruktur, die auch von der Investitionsbereitschaft sowie der Kapitalverfügbarkeit der Einwohner abhängig ist, ist die Altersstruktur innerhalb der Gemeinde und wie sich diese in den nächsten Jahren entwickeln wird relevant. Hierfür wird in Abbildung 6 eine Prognose gemacht:

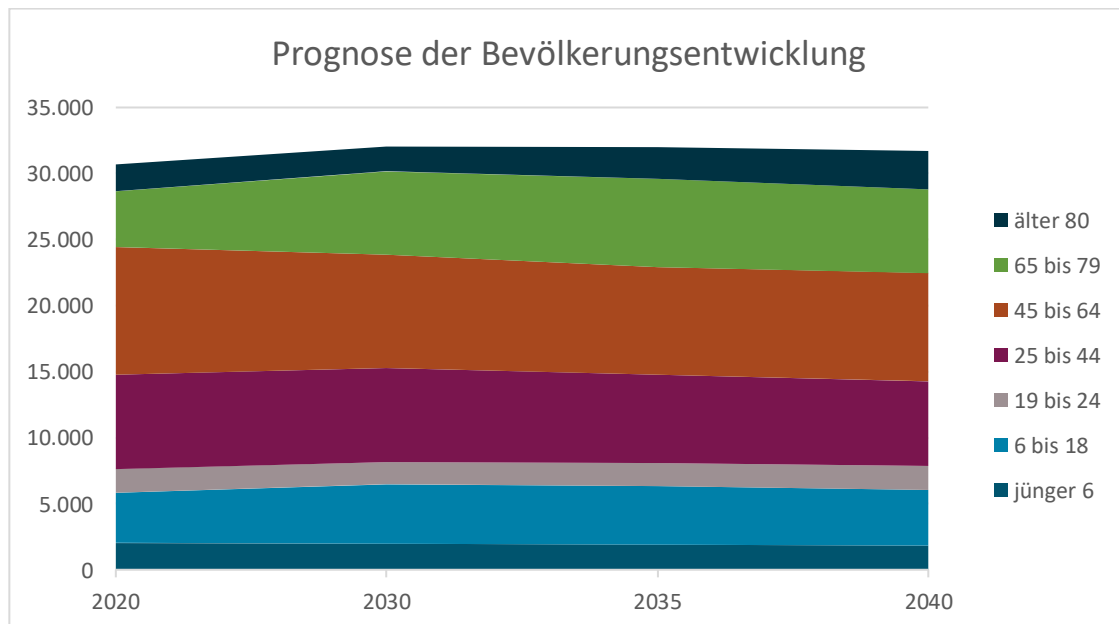


Abbildung 6 | Prognose der Bevölkerungsentwicklung in der Verbandsgemeinde Wittlich-Land [1]

Insgesamt wird ab dem Jahr 2030 ein Rückgang der Einwohner bis 2040 erwartet. Die Anzahl der über 65-Jährigen soll ansteigen, wodurch sich ihr Anteil an der Gesamtbevölkerung erhöht. Rückgänge werden insbesondere in den Altersgruppen 45 bis 64 erwartet. Heute sowie zukünftig prognostiziert wird die am stärksten vertretende Altersgruppe in der Bevölkerung die der 45- bis 64-jährigen sein. Eine Zunahme der Bevölkerung wird durch neue Bauvorhaben wie beispielsweise Neubaugebiete begünstigt.

4.6. Baudenkmale und erhaltenswerte Bausubstanz

Innerhalb der Verbandsgemeinde Wittlich-Land stehen 284 Gebäude unter Denkmalschutz. Die meisten davon in Klausen, Osann-Monzell und in Salmtal. Denkmalgeschützte Objekte stellen hinsichtlich energetischer Sanierungsmaßnahmen eine besondere Herausforderung dar. Die alte Bausubstanz weist oft geringe Dämmeigenschaften auf, woraus sich hohe Wärmebedarfe ergeben. Diese zukünftig über (überwiegend) Erneuerbare Energien in Form von gebäudeindividuellen Versorgungslösungen bereitzustellen kann beträchtliche Maßnahmen am Gebäude und dem Wärmeverteilsystem bedingen. Dämmmaßnahmen zur Reduzierung der Wärmebedarfe erfordern umfangreiche Planungen. Generell müssen sich Denkmalschutz und energetische Sanierungsmaßnahmen aber nicht gegenseitig ausschließen. Ob und welche Sanierungsmaßnahmen letztlich umgesetzt werden können (technisch und wirtschaftlich), muss objektindividuell geprüft werden. Hierfür gibt es die Energieberatung „Energieberater Denkmal“. Ein Energieberater für Baudenkmäler ist qualifiziert die Planung und Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen im Rahmen des KfW-Programms „Effizienzhaus Denkmal“ durchzuführen und zu begleiten.

4.7. Kommunale Liegenschaften

Öffentliche und kommunale Liegenschaften stellen einen wichtigen Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung dar, da sie häufig einen erheblichen Teil des Energieverbrauchs der Kommune bzw. Stadt ausmachen. Dazu gehören nicht nur Verwaltungsgebäude wie Rathäuser, sondern auch Schulen, Kindergärten, Sportstätten, Kultureinrichtungen und andere öffentliche Gebäude. Diese Liegenschaften sind aus verschiedenen Gründen zentrale Elemente der Wärmeversorgung: Sie prägen die Orte, sind oft große Wärmeverbraucher und fungieren als Vorbilder für eine nachhaltige Energiepolitik.

Die Wärmeversorgung von öffentlichen und kommunalen Liegenschaften in der Verbandsgemeinde Wittlich-Land stellt einen wichtigen Baustein der gesamten kommunalen Wärmeplanung dar. Mit einer Kombination aus energetischen Sanierungen, dem Einsatz erneuerbarer Energien und effizienten Heizsystemen kann die Verbandsgemeinde ihre Klimaziele erreichen, Kosten senken und als Vorbild für die lokale Bevölkerung agieren. Indem die Verbandsgemeindeverwaltung in ihren eigenen Liegenschaften nachhaltige Wärmeversorgungslösungen implementiert, kann sie nicht nur die Energiekosten senken, sondern auch das Vertrauen der Bürger*innen in die kommunalen Klimaschutzmaßnahmen stärken.

4.8. Energetische Infrastruktur

In diesem Kapitel wird die bestehende leitungsgebundene energetische Infrastruktur der Kommune betrachtet, insbesondere die Gas- und Wärmenetze. Diese Netzwerke sind zentrale Bestandteile der Wärmeversorgung und bilden die Grundlage für die zukünftige Energieplanung. Die Analyse der bestehenden Infrastrukturen hilft dabei, die Ausgangssituation zu verstehen und Potenziale für eine nachhaltige Wärmeversorgung zu erkennen. Ziel ist es, die Voraussetzungen für eine effiziente und zukunftsfähige Wärmeversorgung zu schaffen, die den Anforderungen der kommunalen Wärmeplanung gerecht wird.

4.8.1. Gasnetze

Die Wärmeversorgung in der Verbandsgemeinde Wittlich-Land erfolgt zu einem geringen Anteil über Erdgasnetze. Es ist kein flächendeckendes Erdgasnetz in der Verbandsgemeinde vorhanden, sondern ausschließlich in den Ortsgemeinden Binsfeld, Hetzerath, Rivenich und im Industriepark Region Trier. Gasnetzbetreiber sind die Stadtwerke Trier. Das Erdgasnetz hat eine gesamte Leitungslänge von ca. 17,8 km und 267 Anschlüsse. Die erste Trasse der Stadtwerke Trier wurde 1984 gelegt, wonach ein stetiger Ausbau bzw. Neuanschluss von Gebäuden erfolgte. Des Weiteren existiert im Ortsteil Niederkail der Ortsgemeinde Landscheid ein Flüssiggasnetz der Firma PRIMAGAS. In den folgenden Abbildungen sind die Lagen der Gasnetze baublockbezogen dargestellt.

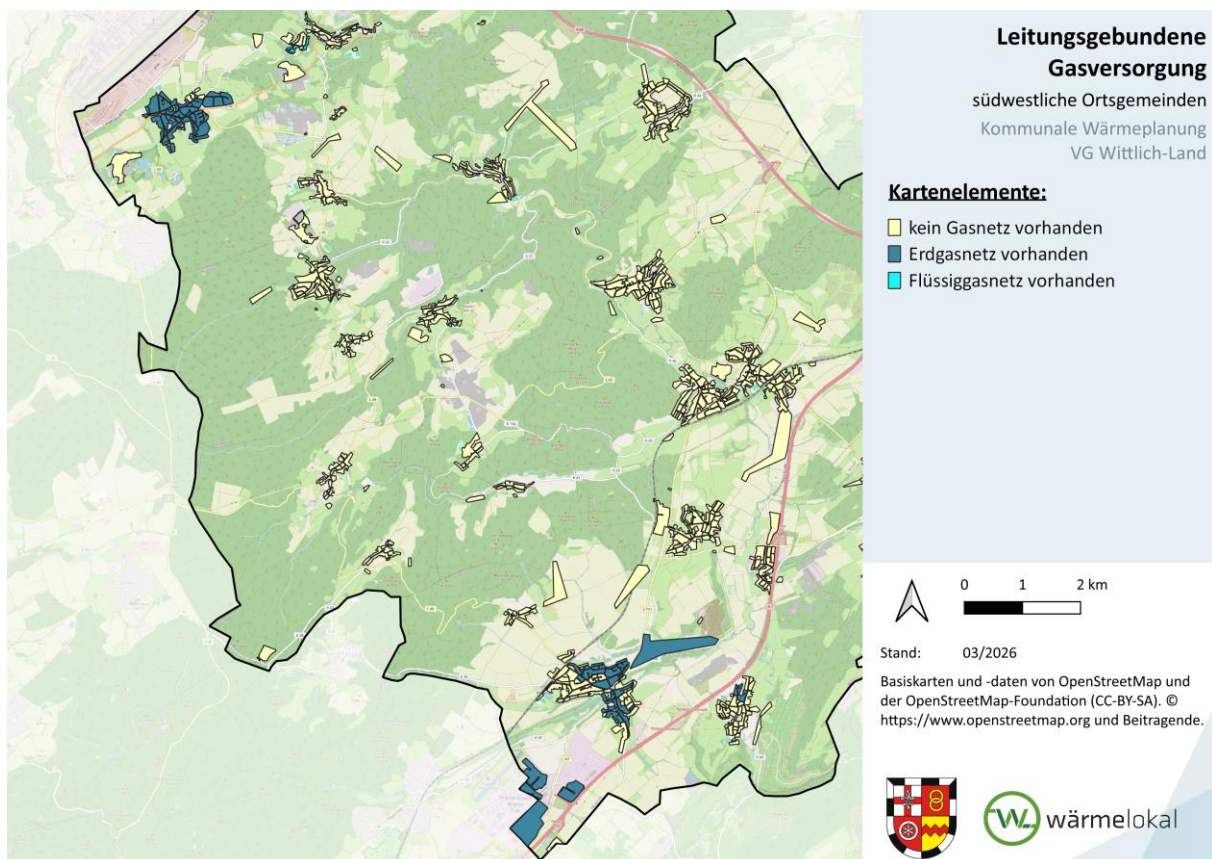


Abbildung 7 | Baublöcke mit leitungsgebundener Gasversorgung

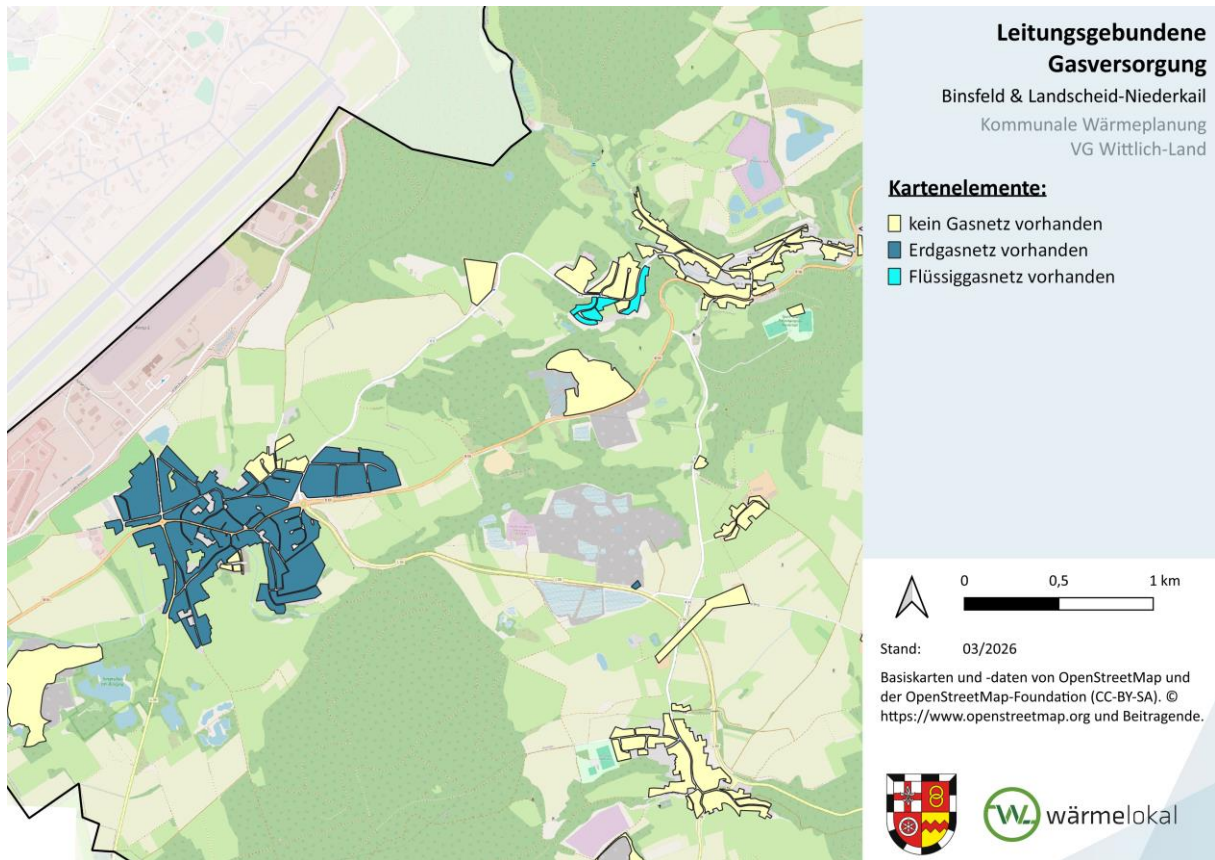


Abbildung 8 | Baublöcke mit leitungsgebundener Gasversorgung Binsfeld & Landscheid-Niederkail

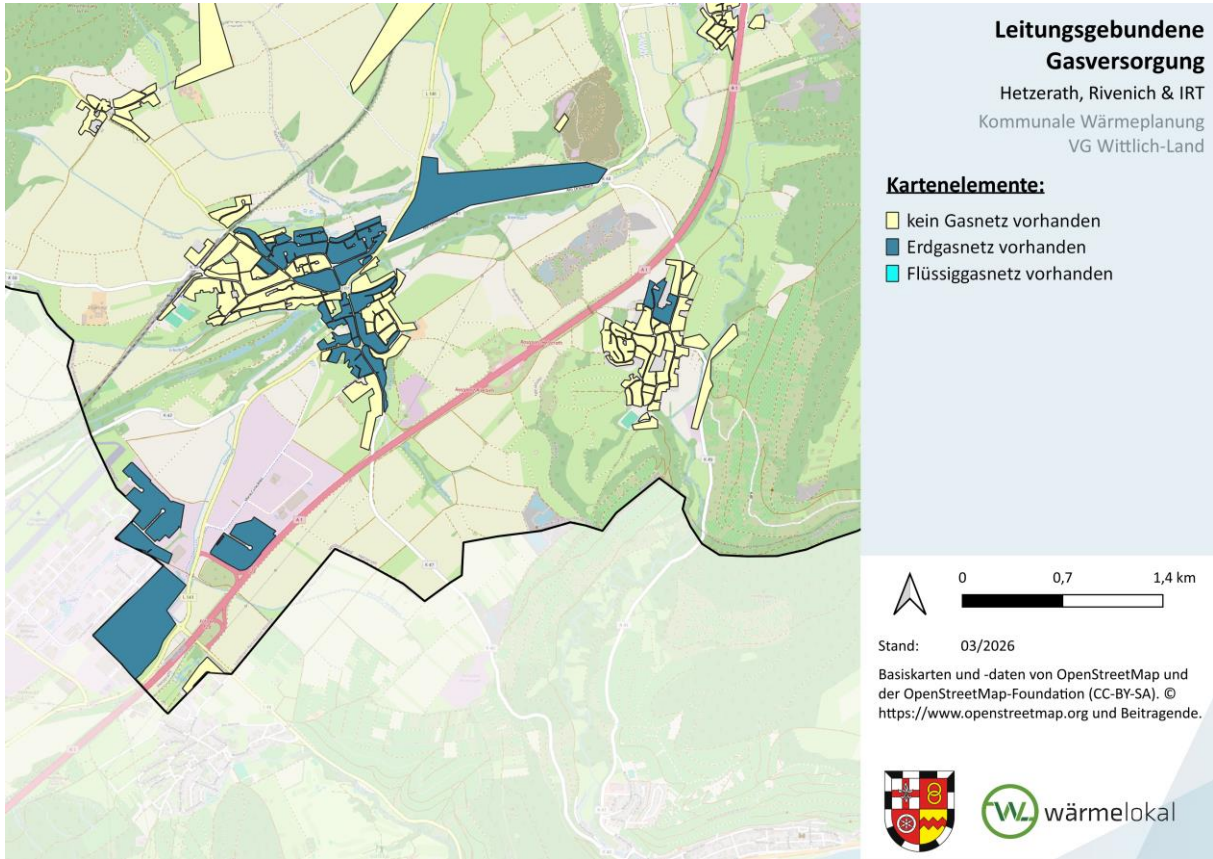


Abbildung 9 | Baublöcke mit leitungsgebundener Gasversorgung Hetzerath, Rivenich & IRT

4.8.2. Wärmenetze

Des Weiteren spielt die Wärmeversorgung über Wärme- und Gebäudenetze eine wichtige Rolle. Zu Gebäudenetzen gehören nach Definition des Gebäudeenergiegesetzes Netze zur Wärmeversorgung mit bis zu 16 angeschlossenen Gebäuden und bis zu 100 angeschlossenen Wohneinheiten. Liegt die Anzahl der Anschlüsse darüber spricht man von einem Wärmenetz. In der Verbandsgemeinde Wittlich-Land werden zwei Wärmenetze betrieben, eines in der Ortsgemeinde Landscheid und eines im Gewerbegebiet der Ortsgemeinden Wallscheid und Laufeld. Darüber hinaus existieren 5 weitere Gebäudenetze in den Ortsgemeinden Altrich, Bergweiler, Bettenfeld, Gladbach und Heidweiler. Die baublockbezogene Lage der Netze ist in den folgenden Abbildungen dargestellt.

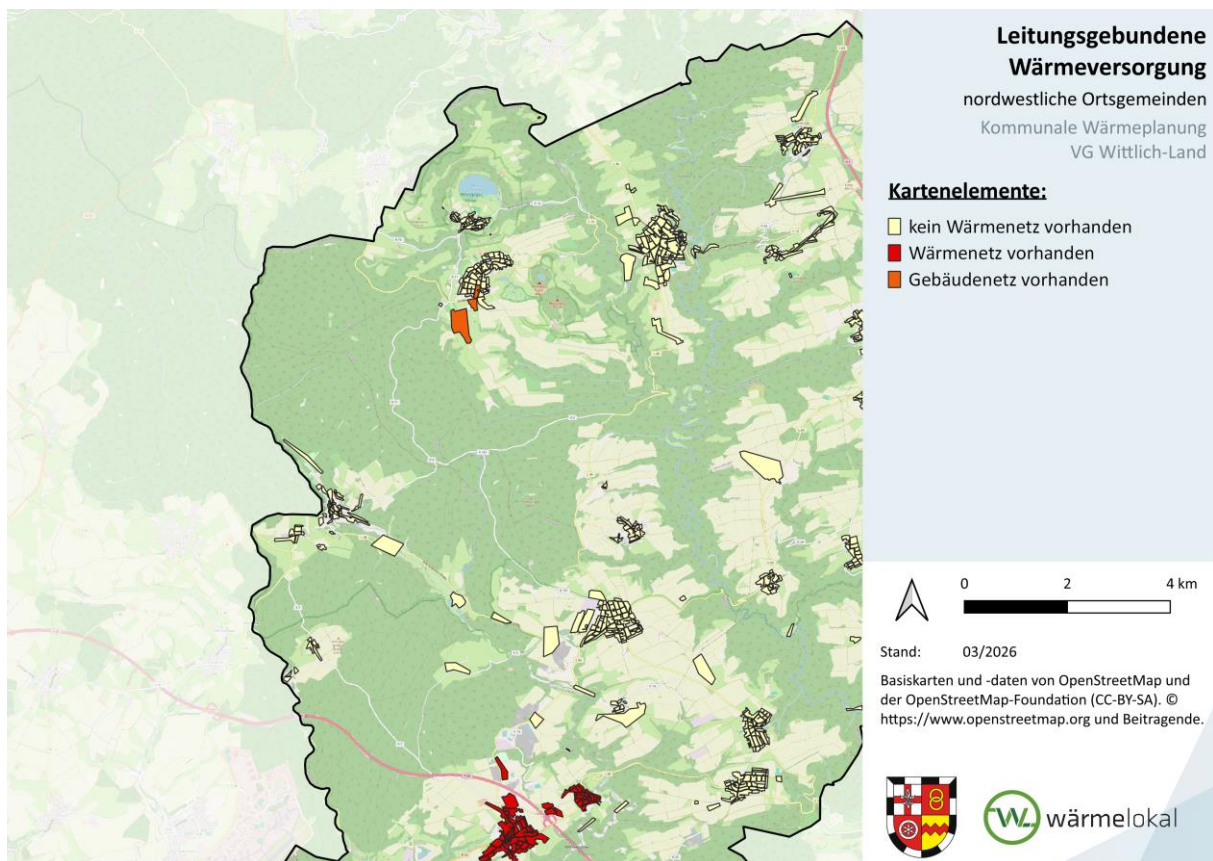


Abbildung 10 | Baublöcke mit leitungsgebundener Wärmeversorgung (nordwestliche Ortsgemeinden)

Das Wärmenetz Landscheid ist mit ca. 220 Anschlussnehmer und 6 MW Anschlussleistung das größte Wärmenetz in Wittlich-Land. Der jährliche Wärmeabsatz liegt bei ca. 10.000 MWh und die Energieerzeugung erfolgt mittels Holzhackschnitzeln.

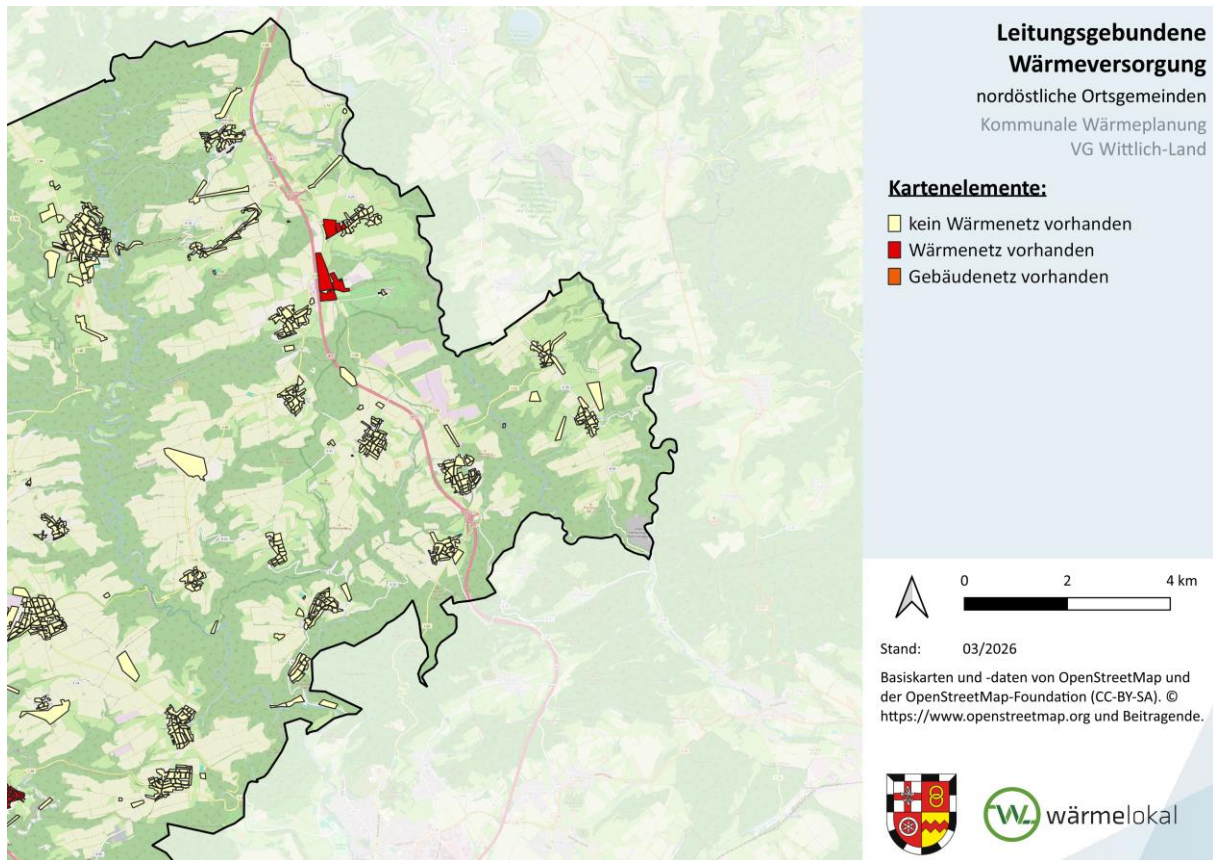


Abbildung 11 | Baublöcke mit leitungsgebundener Wärmeversorgung (nordöstliche Ortsgemeinden)

Das Wärmenetz im Gewerbegebiet Wallschied-Laufeld befindet sich im Herbst 2026 in Betrieb genommen werden und dann 16 Anschlussnehmer mit einer kumulierten Anschlussleistung von ca. 1,5 MW versorgen. Das Netz verfügt über eine Trassenlänge von ca. 2330 m und der jährliche Wärmeabsatz beläuft sich auf ca. 3.000 MWh.

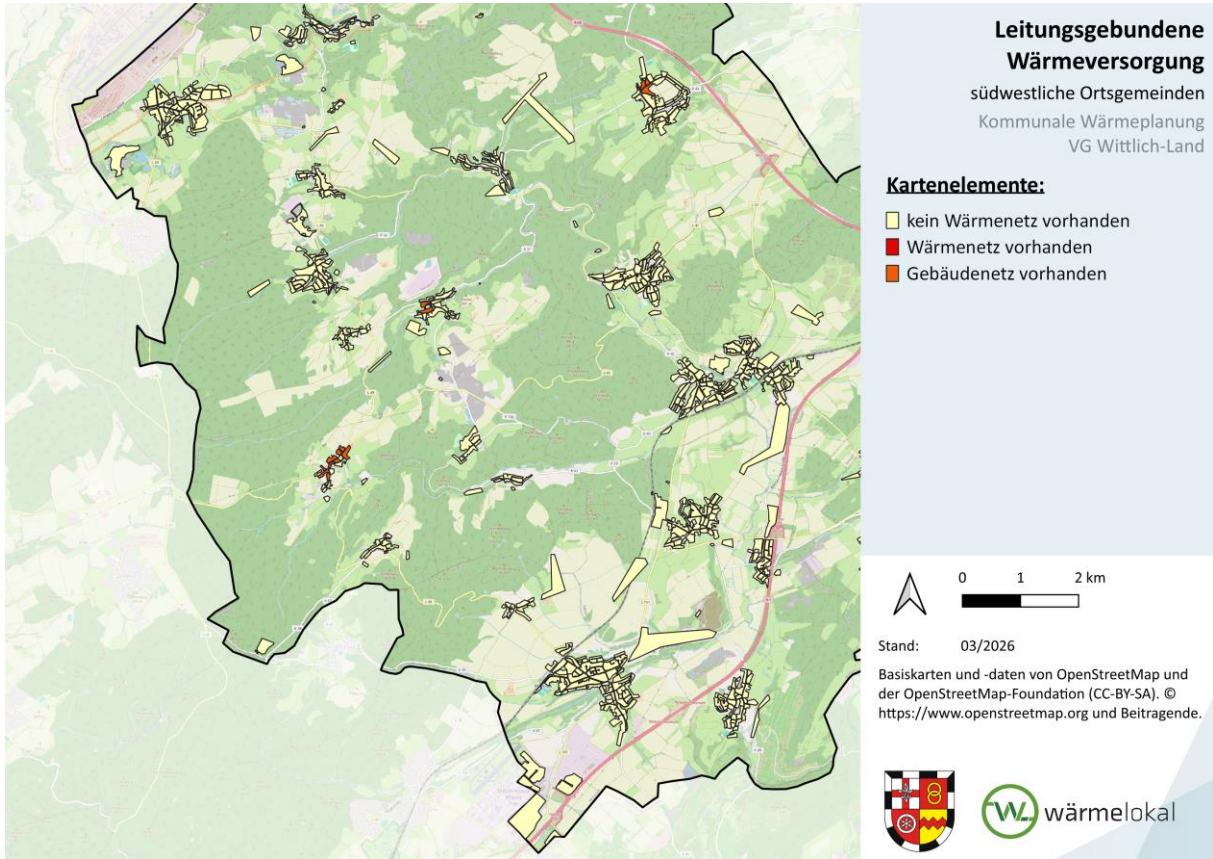


Abbildung 12 | Baublöcke mit leitungsgebundener Wärmeversorgung (südwestliche Ortsgemeinden)

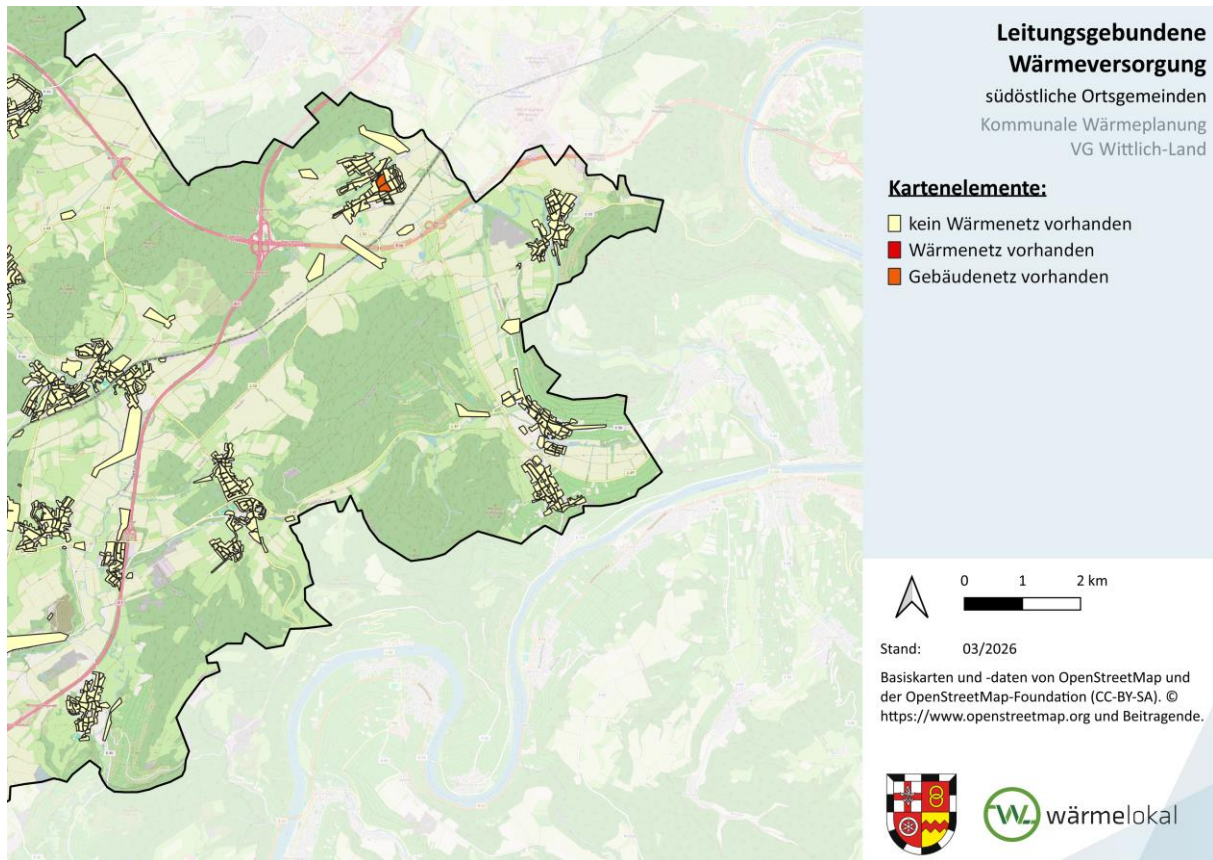


Abbildung 13 | Baublöcke mit leitungsgebundener Wärmeversorgung (südöstliche Ortsgemeinden)

4.9. Gebäudebestand und energetische Situation im Quartier

In den folgenden Ausführungen soll der Gebäudebestand aus energetischer und städtebaulicher Sicht näher betrachtet werden. Die Daten der Bestandsgebäude wurden aus dem Zensus 2021 (Statistisches Bundesamt, 2024) erhoben. Über das Baualter und den Gebäudetyp lassen sich beispielsweise wichtige Kennzahlen ableiten, mit denen auf den Energieverbrauch der Gebäude geschlossen werden kann, auch wenn keine Verbrauchsdaten vorliegen.

4.9.1. Gebäudetypologie

Die Gebäudetypologie der Verbandsgemeinde Wittlich-Land stellt eine wesentliche Grundlage für die kommunale Wärmeplanung dar. Auf der Basis einer detaillierten Kartierung mit Darstellung der verschiedenen Gebäudetypen im Untersuchungsgebiet lässt sich die Notwendigkeit und potenzielle Ausgestaltung der Wärmeversorgung ableiten. Diese Gebäudetypen sind entscheidend für die spätere Wahl der Heizsysteme und die Integration von erneuerbaren Energien in die vorhandenen Wärmeversorgungssysteme.

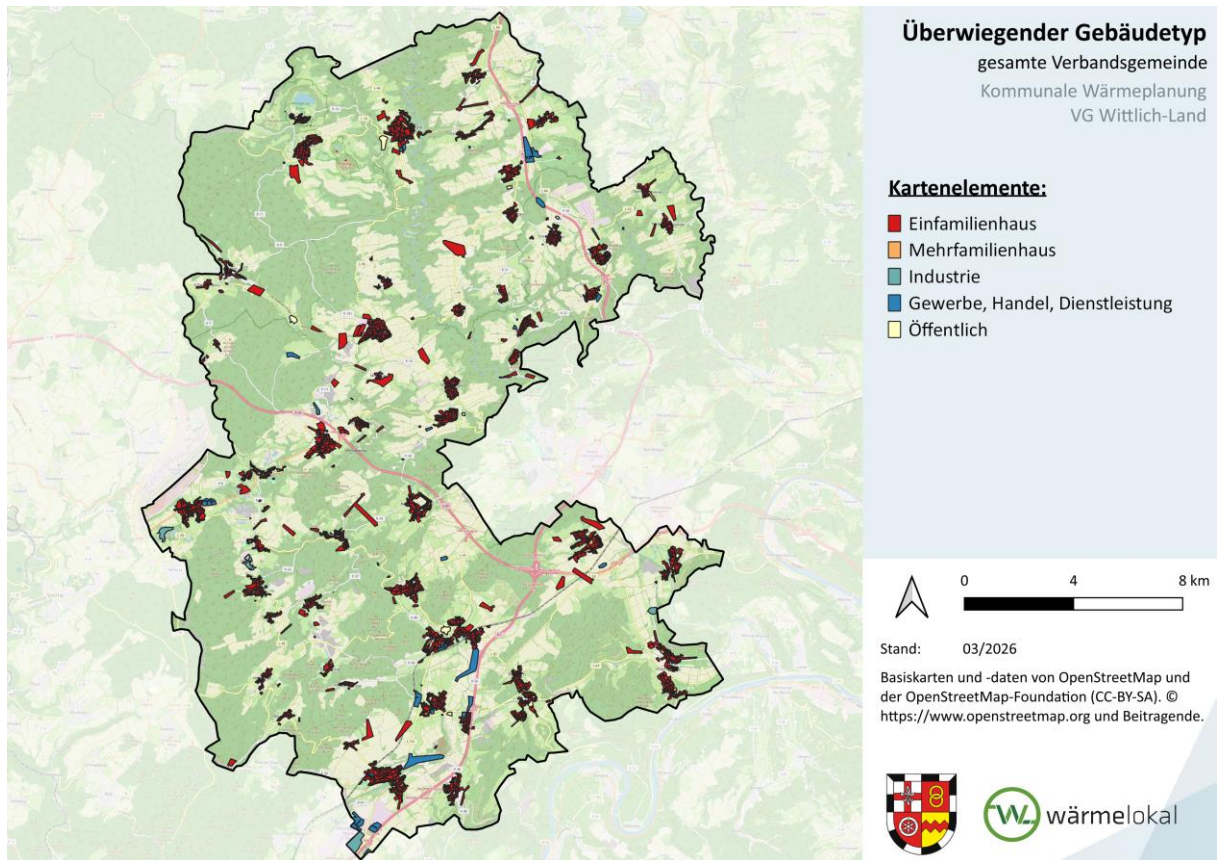


Abbildung 14 | Überwiegender Gebäudetyp pro Baublock (gesamte Verbandsgemeinde)

Abbildung 14 zeigt den überwiegenden Gebäudetyp pro Baublock In der Verbandsgemeinde Wittlich-Land. Dabei wird zwischen fünf Gebäudetypen unterschieden:

- **Einfamilienhäuser** (rot dargestellt)
- **Mehrfamilienhäuser** (orange dargestellt)
- **Industrie** (türkis dargestellt)
- **Gewerbe, Handel, Dienstleistung** (blau dargestellt)
- **Öffentliche Gebäude** (gelb dargestellt)

Die Bebauung in Wittlich-Land ist überwiegend Einfamilienhäuser geprägt. Mehrfamilienhaus-geprägte Baublöcke sind nur vereinzelt vorhanden. Gewerbe und Industrie ist vermehrt an den Ortsrändern der einzelnen Ortsgemeinden angesiedelt, vorzugsweise im südlichen Teil der Verbandsgemeinde. Die folgenden Abbildungen zeigen Detailansichten des überwiegenden Gebäudetyps pro Baublock.

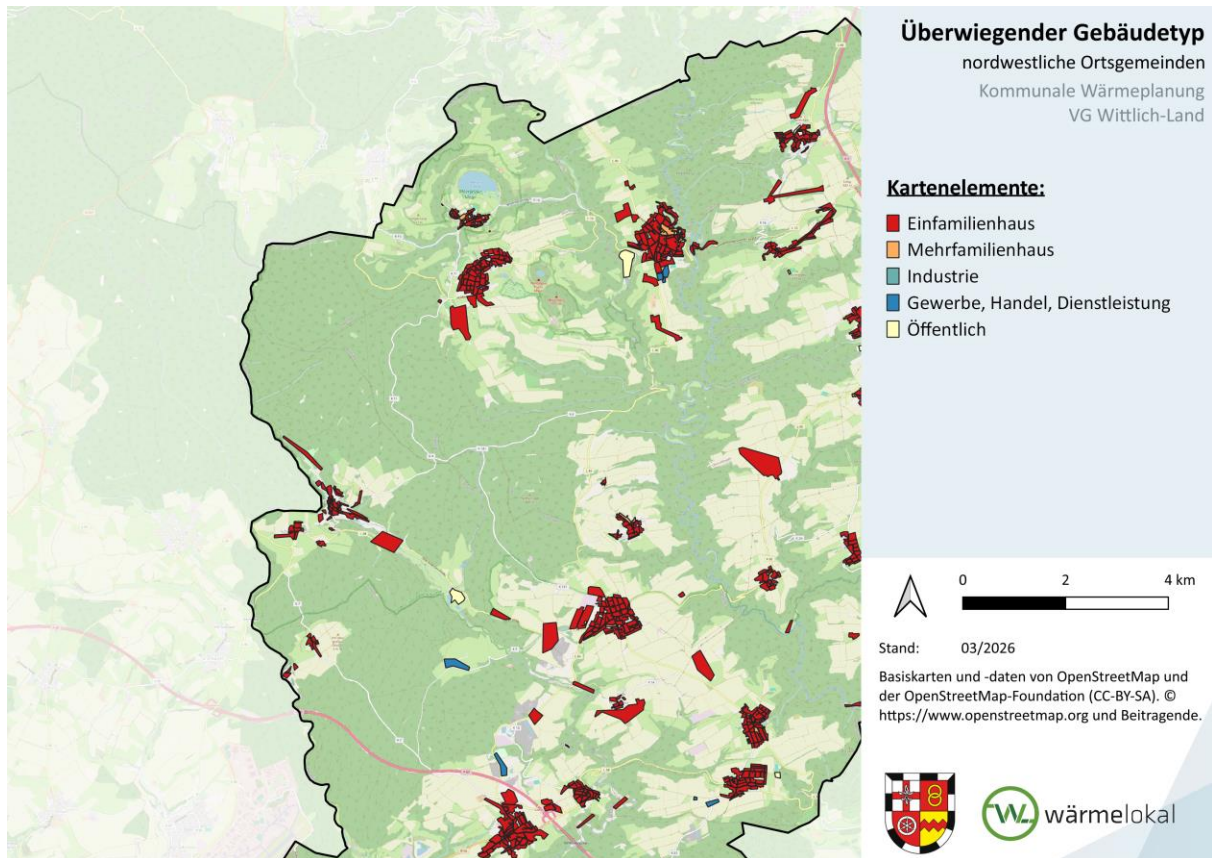
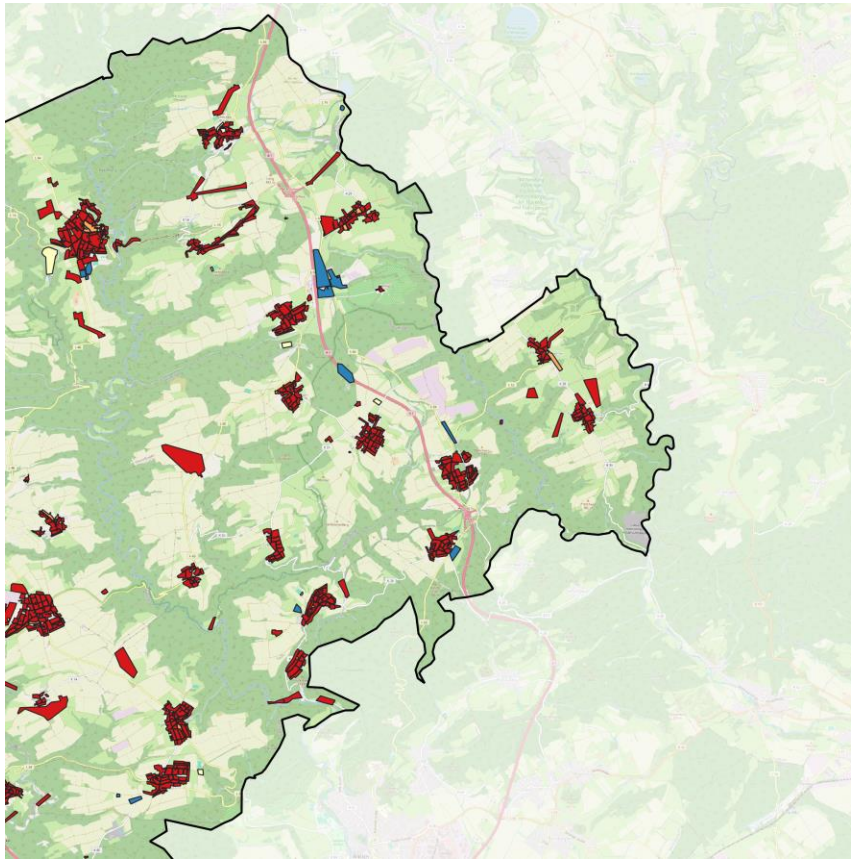


Abbildung 15 | Überwiegender Gebäudetyp pro Baublock (nordwestliche Ortsgemeinden)

Die Gebäudetypologie der Verbandsgemeinde Wittlich-Land hat einen wesentlichen Einfluss auf die kommunale Wärmeplanung, da unterschiedliche Gebäudetypen jeweils spezifische Heizlösungen erfordern. Höher verdichtete Gebiete wie Mehrfamilienhäuser und Gewerbegebiete bieten größere Potenziale für zentrale Heizsysteme, die eine hohe Effizienz und Energieeinsparungen ermöglichen. Bei gewerblichen und industriellen Gebäuden bietet sich außerdem die Nutzung von Abwärme an, beispielsweise aus Produktionsprozessen oder gewerblichen Kühlsystemen. In weniger dicht bebauten Bereichen mit Einfamilienhäusern sind dezentrale Lösungen, wie Solaranlagen oder Wärmepumpen, sinnvoll, da diese Gebäude oft individuelle Heizsysteme benötigen. Die Wärmeplanung muss daher so gestaltet werden, dass sie flexible und zukunftsfähige Lösungen integriert, die die Nutzung erneuerbarer Energien maximieren und gleichzeitig die bestehenden infrastrukturellen Gegebenheiten berücksichtigt. Für die zukünftige Entwicklung ist es entscheidend, Neubauten und Sanierungen in die langfristige Planung einzubeziehen, um die Dekarbonisierungsziele effizient zu erreichen.



Überwiegender Gebäudetyp

nordöstliche Ortsgemeinden
Kommunale Wärmeplanung
VG Wittlich-Land

Kartenelemente:

- Einfamilienhaus
- Mehrfamilienhaus
- Industrie
- Gewerbe, Handel, Dienstleistung
- Öffentlich



Stand: 03/2026

Basiskarten und -daten von OpenStreetMap und der OpenStreetMap-Foundation (CC-BY-SA). © <https://www.openstreetmap.org> und Beitragende.



Abbildung 16 | Überwiegender Gebäudetyp pro Baublock (nordöstliche Ortsgemeinden)

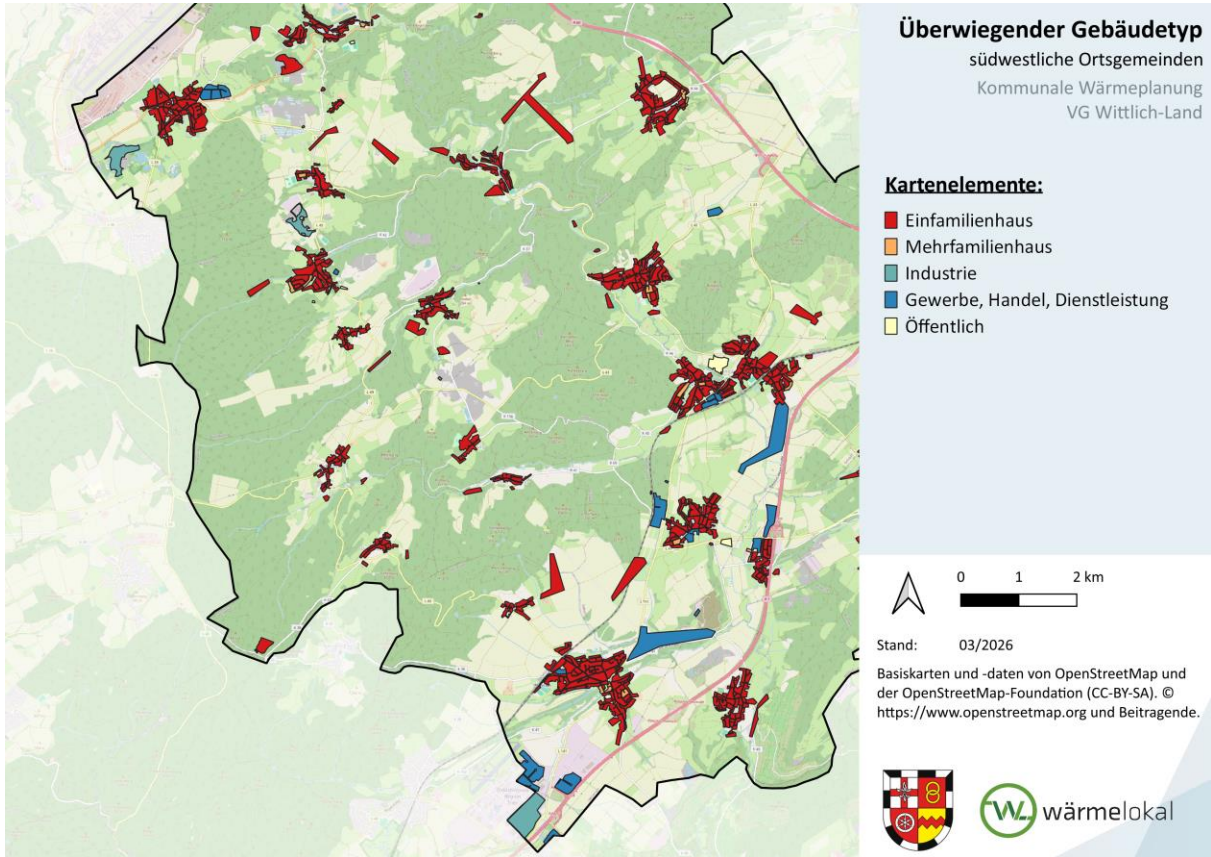
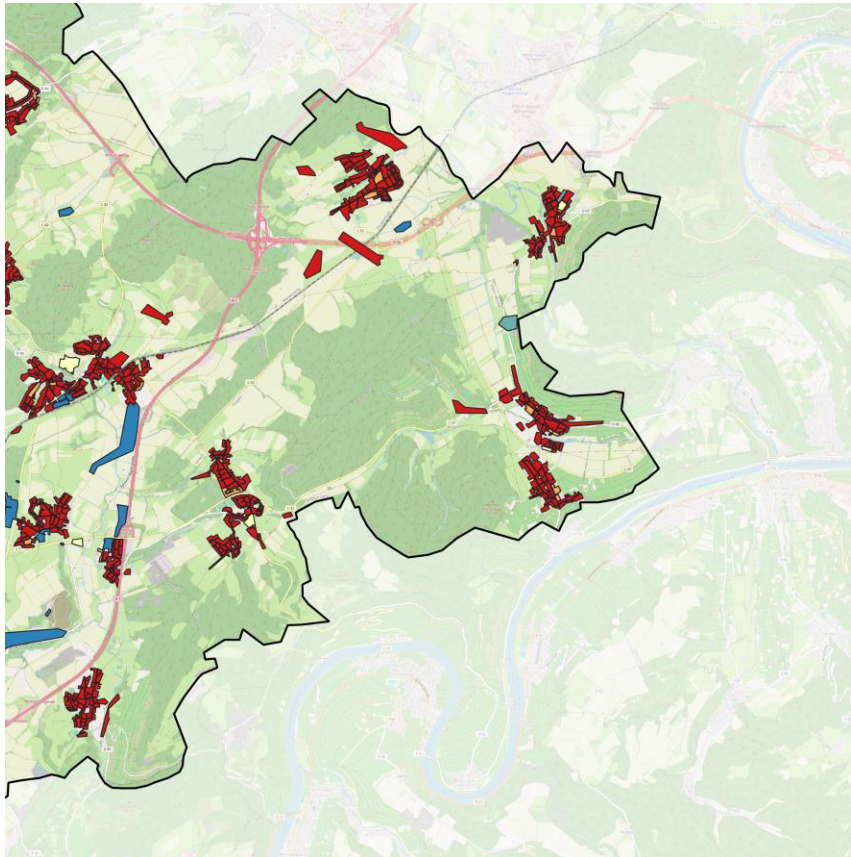


Abbildung 17 | Überwiegender Gebäudetyp pro Baublock (südwestliche Ortsgemeinden)



Überwiegender Gebäudetyp
 südöstliche Ortsgemeinden
 Kommunale Wärmeplanung
 VG Wittlich-Land

Kartenelemente:

- Einfamilienhaus
- Mehrfamilienhaus
- Industrie
- Gewerbe, Handel, Dienstleistung
- Öffentlich



Stand: 03/2026

Basiskarten und -daten von OpenStreetMap und der OpenStreetMap-Foundation (CC-BY-SA). © <https://www.openstreetmap.org> und Beitragende.



Abbildung 18 | Überwiegender Gebäudetyp pro Baublock (südöstliche Ortsgemeinden)

4.9.2. Baualtersklassen

Die Analyse der Baualtersklassen im Verbandsgemeindegebiet Wittlich-Land bildet eine wesentliche Grundlage für die Entwicklung einer zukunftsfähigen, treibhausgasneutralen Wärmeversorgung. Durch die Baualtersklassen können Schlüsse zur Abschätzung des aktuellen Wärmebedarfs und zur Entwicklung geeigneter Transformationspfade im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung getätigt werden. Abbildung 19 und Abbildung 20 zeigen die überwiegende Baualtersklasse pro Baublock für den nördlichen bzw. südlichen Teil der Verbandsgemeinde.

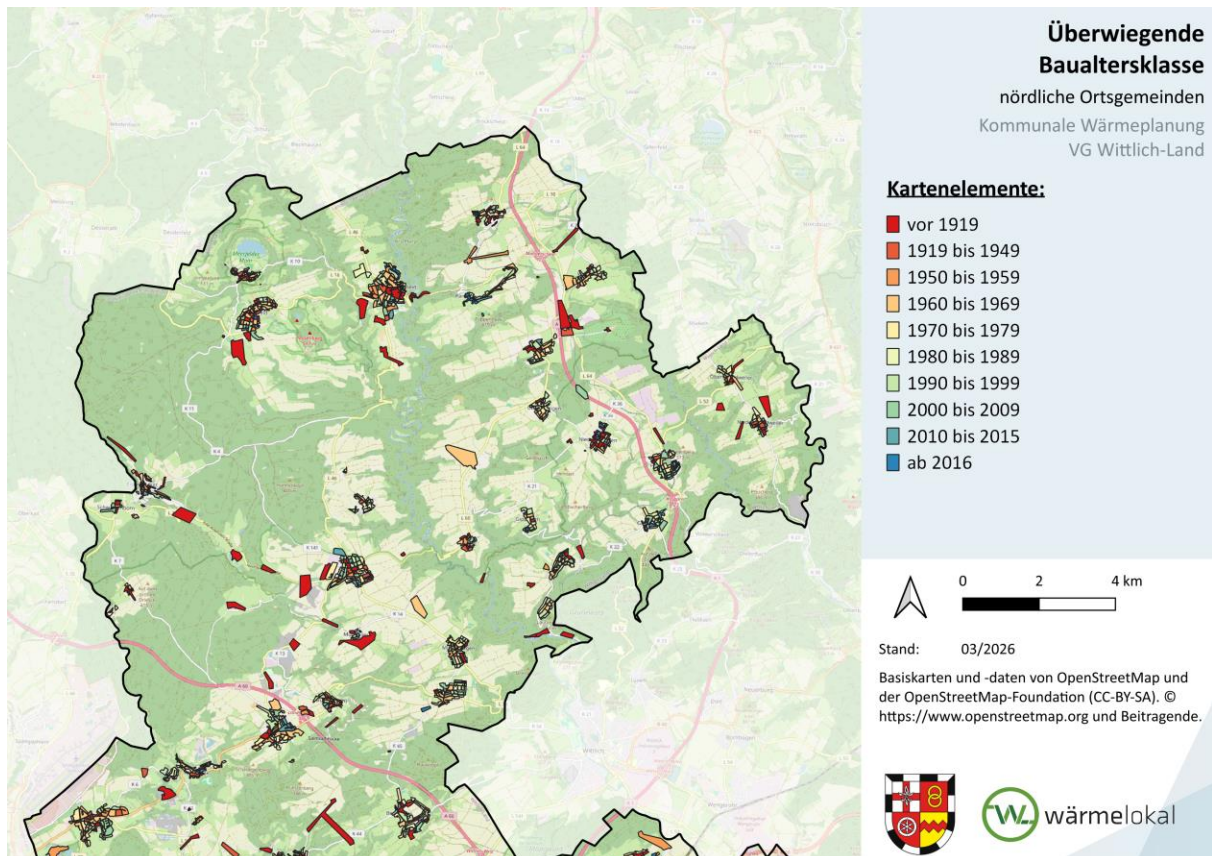


Abbildung 19 | Überwiegende Baualtersklasse pro Baublock (nördliche Ortsgemeinden)

In Wittlich-Land zeigen sich keine grundlegenden Unterschiede in der Gebäudestruktur zwischen den einzelnen Ortsgemeinden. In den Ortskernen befinden sich zahlreiche ältere Gebäude, die größtenteils vor 1969 erbaut wurden und in vielen Fällen einen erheblichen Sanierungsbedarf aufweisen.

In Richtung der Ortsränder werden die Gebäude meist moderner bis zu den Neubaugebieten, die eine sehr effiziente energetische Ausstattung bieten und häufig auch schon mit erneuerbaren Anteilen mit Wärme versorgt sind. Diese neueren Gebäude zeichnen sich durch bessere Dämmung und energieeffizientere Bauweisen aus. Im Vergleich dazu weisen die älteren Bestandsgebäude häufig ineffiziente Energiewerte und hohe Wärmeverluste auf, was vorrangig Sanierungsmaßnahmen erforderlich macht. Weiterhin fallen die größeren Baublöcke im ländlichen Bereich auf, die häufig einen sehr alten Gebäudebestand aufweisen. Dies sind zumeist mehrere landwirtschaftlich genutzte Höfe, die aus Gründen des Datenschutzes in einem Baublock zusammengefasst wurden.

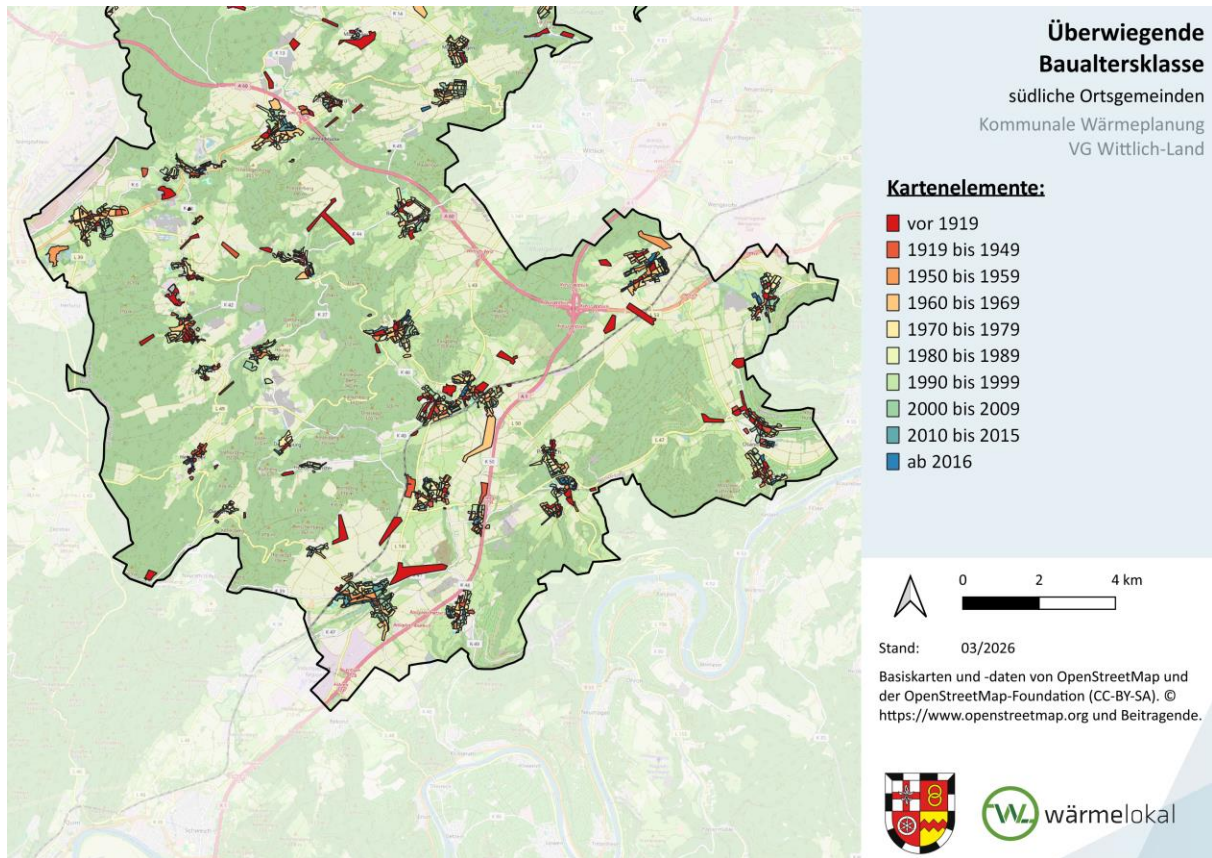


Abbildung 20 | Überwiegende Baualtersklasse pro Baublock (südliche Ortsgemeinden)

4.10. Energie- und Treibhausgasbilanzierung

Die Bilanzierung der Energieverbräuche und der Treibhausgasemissionen stellt die quantitative Ausgangsanalyse des Untersuchungsgebietes dar. Darüber hinaus soll die Energie- und Treibhausgasbilanz als Monitoring- und Controlling-Werkzeug bei der späteren Umsetzung energetischer Maßnahmen dienen.

Energiewirtschaftliche Fachbegriffe

Aufgrund der Menge an Fachbegriffen werden im Folgenden zunächst einige der energiewirtschaftlichen Fachbegriffe erklärt:

Endenergie beschreibt die Energiemenge eines Energieträgers (z.B. Erdgas, Heizöl, Strom), welche die Kunden bzw. Abnehmer beziehen. Die Endenergie ist vereinfacht gesagt das, was beim Kunden „ankommt“. Das eigentliche Interesse des Kunden ist nicht die Endenergie, sondern das, was durch weitere Energieumwandlung daraus gewonnen wird (Nutzenergie in Form von bspw. Licht oder Wärme). Die Begriffe sollen am Beispiel der Gebäudebeheizung durch den Energieträger Erdgas beispielhaft genauer erklärt werden. Zur Veranschaulichung dient die Grafik in Abbildung 21.

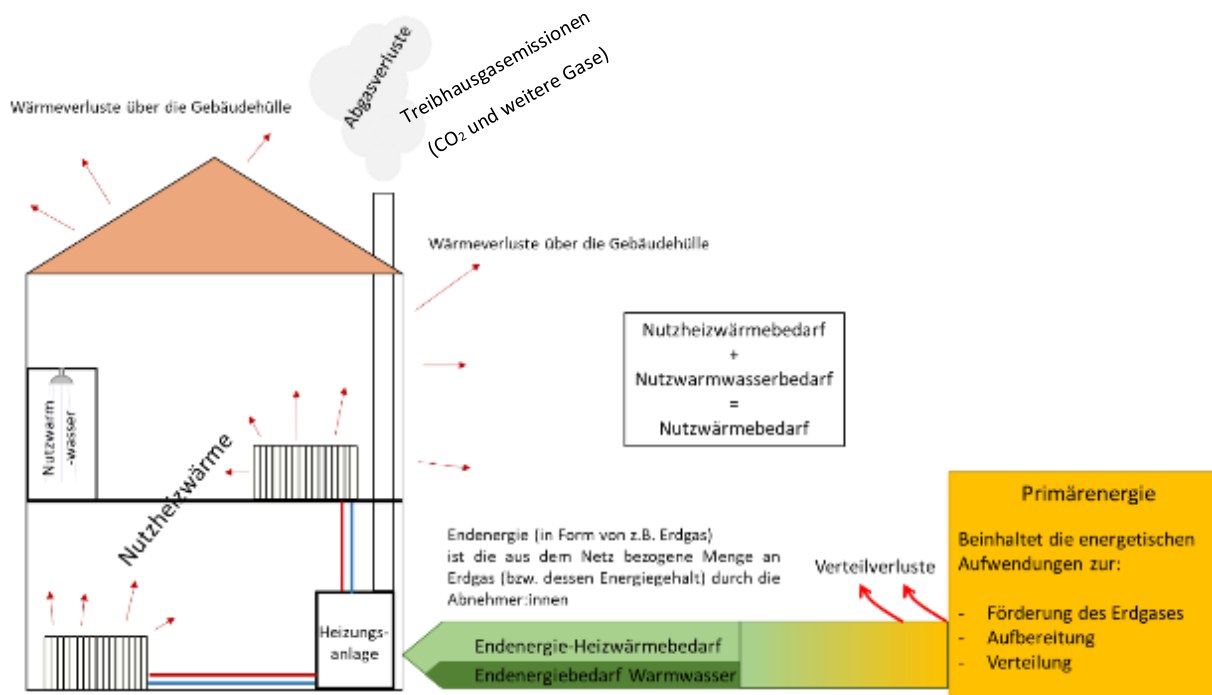


Abbildung 21 | Grafische Erläuterung einiger Energiewirtschaftlicher Fachbegriffe am Beispiel der Gebäudebeheizung mittels des (leitungsgebundenen) Energieträgers Erdgas

Die Endenergie, die im leitungsbezogenen Erdgas steckt, wird bspw. durch einen Kessel (durch Verbrennung) in Wärme umgewandelt. Diese Wärme steckt dann im Heizungswasser und im heißen Duschwasser. Bei der Umwandlung der Endenergie in Wärme kommt es aber zu Verlusten, denn nicht die gesamte Verbrennungswärme des Erdgases wird auf das Heizungs- bzw. Warmwasser übertragen. Ein Teil der Energie entweicht über die Verbrennungsgase als Abgasverluste. Das Verhältnis der Wärmemenge, die tatsächlich genutzt werden kann, und der aus dem Netz bezogenen Endenergie ist der Wirkungsgrad der Heizungsanlage. Der Wirkungsgrad beschreibt also das Verhältnis von Nutzen zu Aufwand. Die auf das Heizungs- bzw. Warmwasser übertragene Wärme ist nun weiteren Verlusten unterworfen, denn über die Gebäudehülle entweicht ein Teil der Wärme. Das, was am Ende dieser Verluste übrigbleibt, ist die **Nutzenergie** in Form von Nutzheizwärme und Nutzwarmwasser. Der Nutzheizwärmebedarf ist folglich der Energiebedarf, der nötig ist, um die Innenräume eines Gebäudes auf die gewünschte Raumtemperatur aufzuheizen. Der Nutzwärmebedarf ist die Summe aus Nutzheizwärmebedarf und Nutzwarmwasserbedarf. Zusammengefasst lässt sich demgemäß sagen: Der Nutzwärmebedarf ist der Endenergiebedarf nach Abzug aller Energieverluste. Mit zunehmender Dämmung der Gebäudehülle sinkt der Nutzheizwärmebedarf, da die Verluste über die Gebäudehülle verringert werden. Dadurch sinkt somit auch der Endenergiebedarf.

Die **Primärenergie** berücksichtigt neben dem eigentlichen Energiegehalt, der in dem Energieträger (hier Erdgas) steckt, auch alle Energie, die zur Förderung, Aufbereitung und Verteilung der Endenergie nötig ist. Aus der Erde gefördertes Gas wird bspw. in Raffinerien aufbereitet. Hierzu wird Energie aufgewendet. Pumpen verteilen das aufbereitete Erdgas über Pipelines und Verteilnetze an die Kunden. Für den Betrieb der Pumpstationen wird wiederum Energie benötigt. Die Summe aller aufgebrauchten Energie zzgl. des Energiegehaltes der verbleibenden Endenergie ist die Primärenergie.

In diesem Zusammenhang soll noch darauf hingewiesen werden, dass die real eingesetzte Primärenergie zur Gewinnung von Endenergie immer größer als die Endenergie selbst ist. Der Grund dafür, weshalb die „Primärenergie“ in Energieausweisen kleiner als die Endenergie sein kann (je nach eingesetzten Energieträgern) liegt daran, dass bei der Berechnung der angegebenen „Primärenergie“ in Energieausweisen tatsächlich nur der Anteil der Primärenergie berücksichtigt wird, der durch nicht-erneuerbare Energien zur Bereitstellung der Endenergie beigetragen hat. Die berechnete Primärenergie ist somit immer nur der Anteil der Primärenergie aus nicht-erneuerbaren Energieträgern. Dies kann gut am Beispiel „Holz“ als Erneuerbarer Brennstoff veranschaulicht werden: Der Primärenergiefaktor Holz beträgt 0,2 kWhPE/kWhEndenergie. Demnach beträgt die Primärenergie lediglich 20 % der Endenergie des Brennstoffes Holz. Hierbei handelt es sich aber lediglich um die Primärenergie, die nicht erneuerbar ist. Diese Primärenergie wurde bspw. durch das Fällen der Bäume mit Benzin betriebenen Sägen, den Transport des Holzes mit Lkw etc. erbracht. Würde das Holz mittels rein erneuerbarer Energieträger gefällt und transportiert, wäre der zur Berechnung der Primärenergie herangezogene Faktor 0 und damit die berechnete Primärenergie 0. Wie oben dargelegt, kann die tatsächlich eingesetzte Primärenergie (obgleich aus fossilen oder erneuerbaren Energien) aufgrund physikalischer Gesetzmäßigkeiten niemals kleiner als die Endenergie sein.

Die **Treibhausgasemissionen** lassen sich anhand der Menge der eingesetzten Energieträger und deren sogenannten **CO₂-Äquivalente** bestimmen. CO₂-Äquivalente (kurz: CO₂-Äq) sind eine Maßeinheit, die verwendet wird, um die Wirkung verschiedener Treibhausgase auf das Klima vergleichbar zu machen. Da verschiedene Gase unterschiedliche Potenziale haben, die Erderwärmung zu beeinflussen, wird deren Wirkung auf das Klima in CO₂-Äq umgerechnet. Ein CO₂-Äq gibt an, wie viel CO₂ mit derselben Wirkung auf das Klima in einem bestimmten Zeitraum (meist 100 Jahre) emittiert werden müsste. Dabei werden die spezifischen Treibhausgase – wie Methan (CH₄), Lachgas (N₂O) oder Fluorkohlenwasserstoffe (F-Gase) – mit einem sogenannten Global Warming Potential (GWP) multipliziert, das deren relative Klimawirkung im Vergleich zu CO₂ angibt. So ermöglicht die Verwendung von CO₂-Äq eine standardisierte und verständliche Darstellung der gesamten klimarelevanten Emissionen einer Organisation, eines Prozesses oder eines Sektors, unabhängig von den spezifischen Treibhausgasen.

4.10.1. Methodisches Vorgehen

Zur Erstellung der Bilanzen wurden reale Verbrauchswerte von Erdgas genutzt, welche von den Stadtwerken Trier bereitgestellt wurden. Da nicht alle Gebäude mit Erdgas beheizt werden, mussten die realen Verbrauchsdaten mit Schornsteinfegerdaten verschnitten werden. Zur Abschätzung der Wärmeverbräuche von Gebäuden für die weder Erdgasverbrauchsdaten noch Schornsteinfegerdaten vorliegen, wurden folgende Methodik gewählt: Die betroffenen Gebäude wurden abhängig von Baualter¹ und Gebäudetyp² einem IWU-Typ (Institut für Wohnen und Umwelt) zugeordnet. Mithilfe der flächenspezifischen Wärmebedarfe der IWU-Typologien, den Grundflächen³ der Gebäude und deren Geschosshöhe² wurde der Gesamtwärmebedarf der betreffenden Objekte berechnet.

¹ Baualter der Gebäude und die Anzahl der Bewohnenden (Daten der Stadt, Zensus Daten und erhobene Daten(DSK))

² Der Gebäudetyp und die Anzahl der Geschosse wurden bei einer Quartiersbegehung ermittelt und mit Daten des Zensus abgeglichen

³ Die Grundflächen wurden auf Basis der Gebäudeskizzen, die durch das Geoportal Rheinland-Pfalz bereitgestellt wurden, ermittelt

Wahl der Bilanzräume

Die Bilanzierung der Wärme (Gebäudebeheizung und Trinkwarmwassergewinnung) wurde als Territorialbilanz erstellt. Bei der Territorialbilanz werden die Energieverbräuche betrachtet, die tatsächlich im Bilanzraum (in diesem Fall innerhalb der Verbandsgemeindengrenzen) eingesetzt werden. Im Bereich Wärme sind dies die verfeuerten Mengen an Gas, Öl und weiteren Brennstoffen sowie der Einsatz von Strom zur Gebäudebeheizung.

Hinsichtlich der Treibhausgasemissionen, die mit der Nutzung der Energieträger einhergehen, verhält es sich ähnlich. Gas, Öl und andere Brennstoffe werden vor Ort in den Häusern verbrannt, um Raumwärme zu produzieren. Die bei der Verbrennung entstehenden Treibhausgase entstehen somit tatsächlich im Untersuchungsgebiet. Bei Strom entstehen die Emissionen zwar im häufigsten Fall andersorts, da der Strom jedoch im Untersuchungsgebiet verbraucht wird, werden dessen Emissionen mitbilanziert.

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Bilanzierung grafisch in Form von Diagrammen dargestellt. Zunächst wird die Endenergiebilanz dargestellt, die die heutigen wärmebedingten Endenergieverbräuche im Untersuchungsgebiet umfasst. Aufbauend auf den Endenergieverbräuchen wurden die Treibhausgasemissionen anhand energieträgerspezifischer Treibhausgasemissionsfaktoren (aus dem GEG 2021) ermittelt. Dargestellt werden die Treibhausgasemissionen nach Energieträgern sowie nach Sektoren bzw. Nutzung.

4.10.2. Ergebnisse der Bilanzierung

Der Endenergieverbrauch zur Wärmeerzeugung in Wittlich-Land beträgt ca. 418 GWh/a (418.312.257 kWh/a). Wird die in Wärmepumpen genutzte Umweltwärme (beispielsweise aus der Umgebungsluft, dem Grundwasser oder der Erde) miteinbezogen, beläuft sich der Endenergieverbrauch zur Wärmeerzeugung auf ca. 430 GWh/a (430.493.435 kWh/a).

Die Analyse der Energie- und Treibhausgasbilanz der Verbandsgemeinde Wittlich-Land verdeutlicht, dass die Wärmeversorgung nach wie vor stark von fossilen Energieträgern abhängig ist.

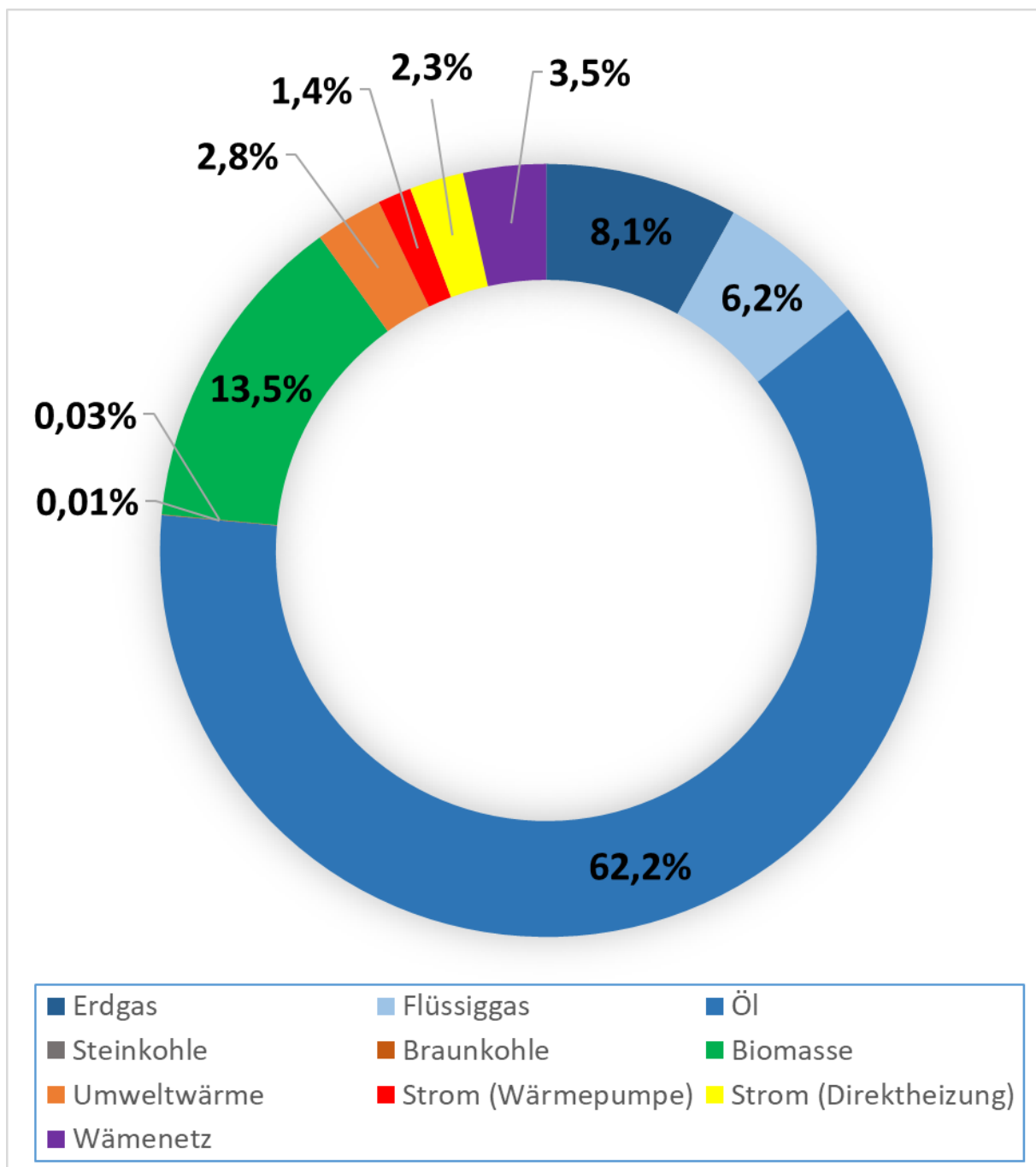


Abbildung 22 | Prozentuale Aufteilung des Endenergieverbrauchs zur Wärmeerzeugung nach Energieträgern

Wie in Abbildung 22 gezeigt, dominiert Heizöl mit einem Anteil von 62,2 %. Erdgas (8,1 %) und Flüssiggas (6,2 %) tragen in geringerem Maße zur Wärmeversorgung bei. Steinkohle und Braunkohle spielen bei mit Anteilen von 0,01 % bzw. 0,03 % kaum noch eine Rolle. Auf der anderen Seite decken erneuerbare Energien einen Anteil von knapp 25 % (sofern Strom als erneuerbarer Energieträger gewertet wird). Unter den erneuerbaren Energieträgern leistet Biomasse mit 13,5 % den größten Beitrag. Im Hinblick darauf, dass die Wärmenetze größtenteils ebenfalls mit Biomasse gespeist werden (genaue Daten liegen nicht vor), werden diese im Falle der Verbandsgemeinde Wittlich-Land ebenfalls zu den erneuerbaren Energien gezählt. Damit steigt der Biomasseanteil praktisch auf ca. 17 %. Wärmepumpen (Umweltwärme plus Strom Wärmepumpe) sowie Stromdirektheizungen spielen mit 4,2 % respektive 2,3 % noch eine relativ kleine Rolle. Diese Struktur zeigt deutlich, dass zur Erreichung der Treibhausgasneutralität bis spätestens 2045 ein umfassender Transformationsprozess erforderlich ist. Insbesondere die Substitution vom Energieträger Öl spielt dabei eine entscheidende Rolle.

Ein detaillierter Blick auf den jährlichen Endenergieverbrauch nach Energieträgern und Sektoren findet sich in Abbildung 23. Hier verdeutlicht sich die starke Abhängigkeit vom Heizöl in nahezu allen Sektoren, insbesondere im Wohngebäudesektor. Dort liegt der jährliche Heizölverbrauch bei rund 196 Mio. kWh. Im Sektor Industrie ist dagegen der Energieträger Erdgas dominant (ca. 26 Mio. kWh). Grundsätzlich zeigt sich, dass der Großteil des Endenergieverbrauchs auf den Sektor Wohnen entfällt (294.373.693 kWh/a). Die energieintensiven Sektoren Industrie (73.762.561 kWh/a) und Gewerbe, Handel, Dienstleistung (52.186.748 kWh/a) spielen im ländlichen Wittlich-Land eine verhältnismäßig kleine Rolle. Der kleinste Anteil des jährlichen Endenergieverbrauchs entfällt auf kommunale Gebäude (10.166.613 kWh/a).

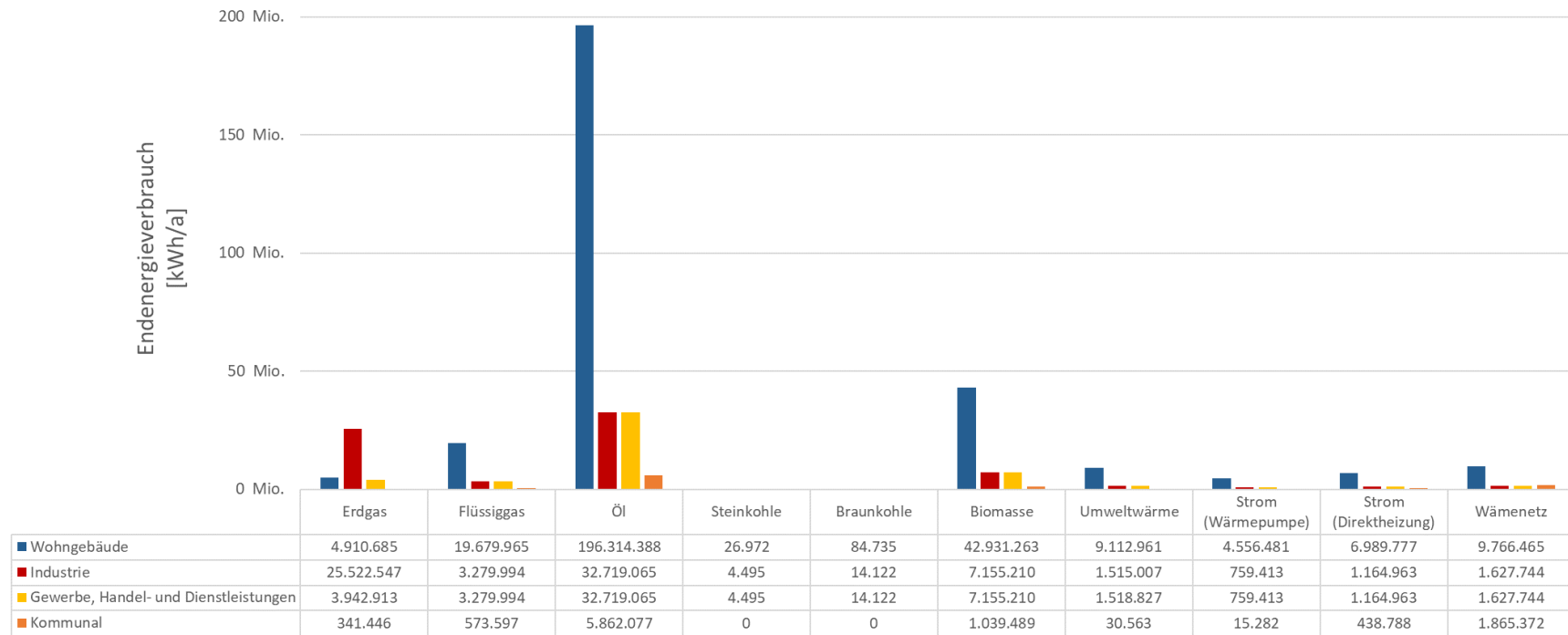


Abbildung 23 | Aufteilung des Endenergieverbrauchs zur Wärmeerzeugung nach Energieträgern und Sektoren

Die aus dem Endenergieverbrauch resultierenden Treibhausgasemissionen (in Tonnen CO₂-Äq) sind in der Treibhausgasbilanz in Abbildung 24 dargestellt. Die Treibhausgasemissionen belaufen sich insgesamt auf 106.842 t_{CO2}-Äq/a. Der Großteil davon ist auf die fossilen Energieträger zurückzuführen, vor allem auf Heizöl, das für über 75 % der gesamten Emissionen verantwortlich ist. Die durch die energetische Nutzung von Biomasse erzeugten Emissionen wirken im Verhältnis zum Anteil von Biomasse am Endenergieverbrauch gering. Dies kommt durch den verhältnismäßig niedrigen Emissionsfaktor von Biomasse zustande. Zu den Emissionen, die durch den Energieträger Strom erzeugt werden sei gesagt, dass diese stark abhängig vom Strom-Mix in Deutschland sind. Im Technikkatalog Wärmeplanung wird, aufgrund der Annahme eines weiterhin starken Ausbaus der erneuerbaren Energien, davon ausgegangen, dass der Emissionsfaktor von Netzstrom in Deutschland bis 2045 um mehr als 90% sinken wird, wodurch die durch Wärmestrom verursachten Emissionen deutlich reduziert werden würden. Hinsichtlich ihrer sektoralen Zugehörigkeit, entfallen 73.393 t_{CO2}-Äq/a auf Wohngebäude, 31.143 t_{CO2}-Äq/a auf Industrie- und Gewerbegebäude und 2.307 t_{CO2}-Äq/a auf kommunale Gebäude.

Aus der kombinierten Betrachtung von Energie- und Treibhausgasbilanz ergeben sich klare Handlungsfelder für das Zielszenario. Vorrangig ist dies die schrittweise Substitution von Öl- aber auch Erd- und Flüssiggasheizungen durch erneuerbare Wärmeerzeuger. Gleichzeitig sind umfassende Effizienzmaßnahmen, besonders im Wohngebäudebestand, notwendig, um den absoluten Endenergieverbrauch zu senken. Der Ausbau erneuerbarer Nah- und Fernwärmenetze bietet eine Möglichkeit, sowohl fossile Einzelfeuerungen zu ersetzen als auch die Effizienz der Wärmeversorgung insgesamt zu erhöhen. Die vorliegenden Daten bilden damit die zentrale Grundlage für die Entwicklung eines Transformationspfads, der den Zielkorridor zur Treibhausgasneutralität bis spätestens 2045 gemäß den Vorgaben der BEW-Richtlinie, des Wärmeplanungsgesetzes und des GEG abbildet.

Mithilfe der Schornsteinfegerdaten lassen sich die dezentralen Wärmeerzeuger in der Verbandsgemeinde Wittlich-Land bilanzieren. Die Anzahl beläuft sich insgesamt auf 17448 Stück, wovon ein Großteil mit Heizöl und Biomasse (Kaminöfen) befeuert werden. Eine detaillierte Übersicht ist in Abbildung 25 zu finden.

Die Anzahl der Hausübergabestationen beträgt ca. 275. Davon gehören 236 zu Wärmenetzen, der Rest ist Gebäudenetzen zuzuordnen.

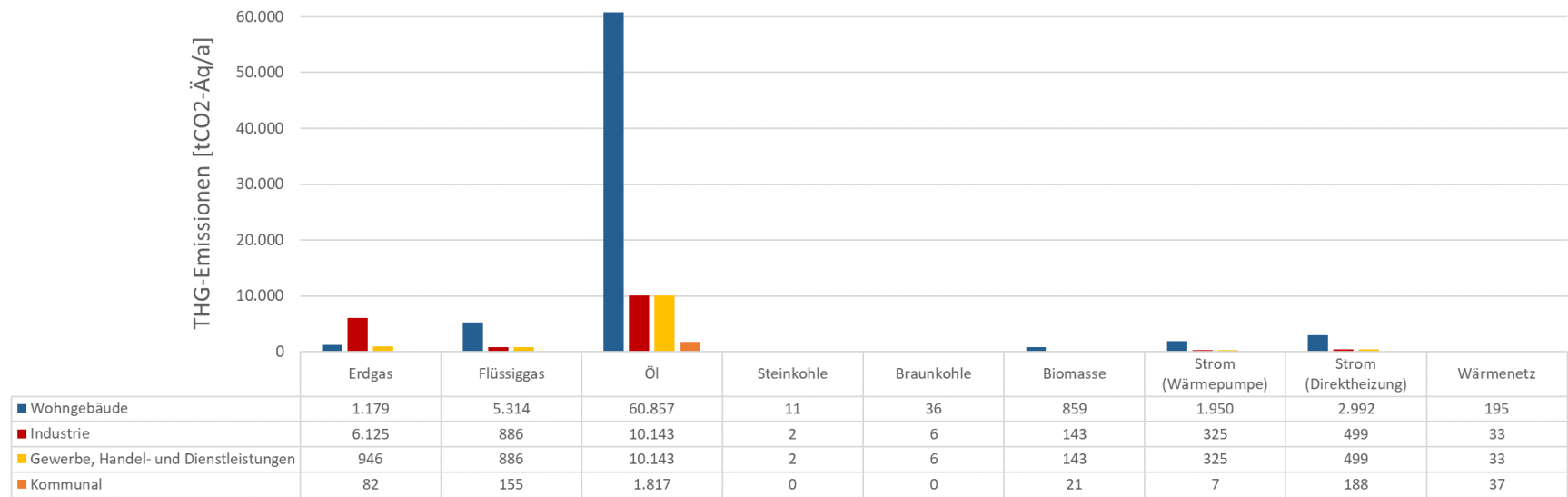


Abbildung 24 | Aufteilung der Treibhausgasemissionen nach Energieträgern und Sektoren

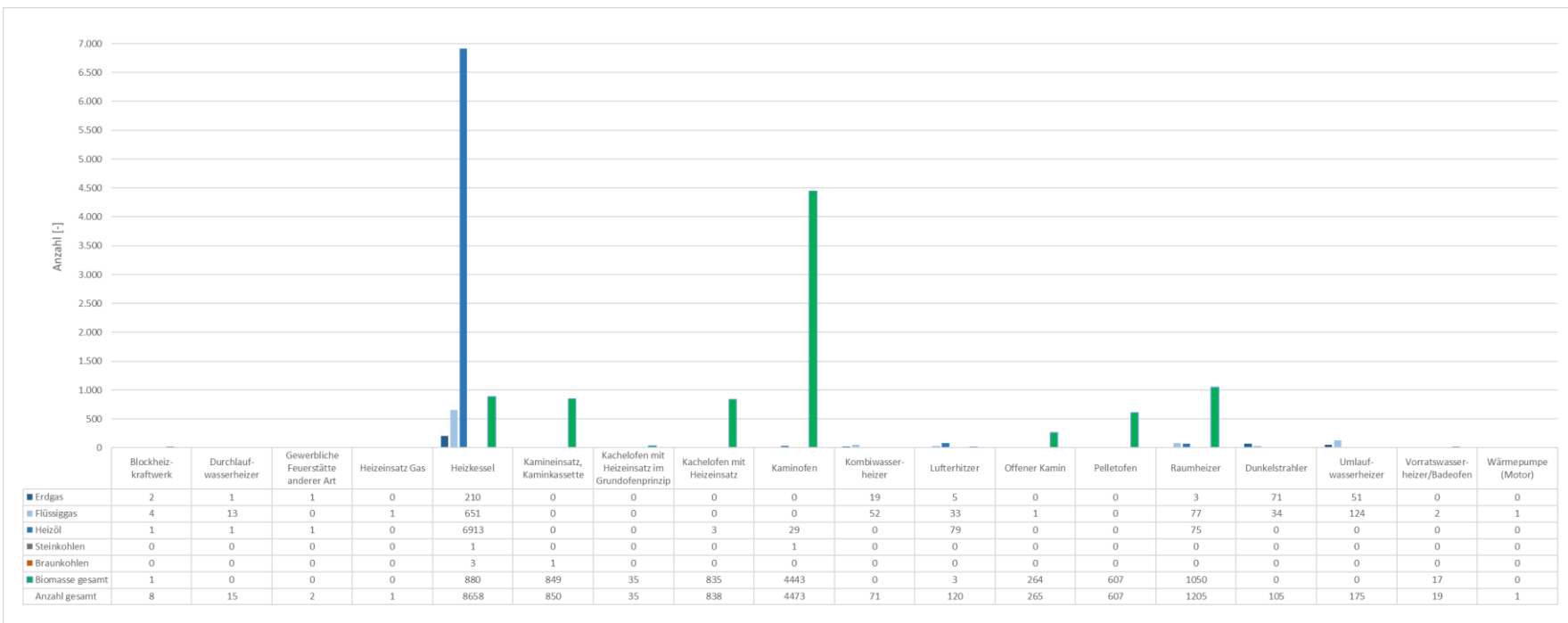


Abbildung 25 | Übersicht – Anzahl Heizungstypen

4.11. Großverbraucher

Es wurde eine Großverbraucheranalyse durchgeführt, um die wesentlichen Wärmeabnehmer innerhalb des Verbandsgemeindegebiets zu identifizieren und deren Einfluss auf den Gesamtwärmebedarf zu bewerten.

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurden insbesondere große Liegenschaften wie Industrie- und Gewerbebetriebe, öffentliche Einrichtungen sowie größere Wohnanlagen betrachtet. Die gewonnenen Erkenntnisse sind von zentraler Bedeutung für die Entwicklung tragfähiger Infrastruktur- und Versorgungskonzepte, da Großverbraucher häufig Schlüsselakteure in der Transformation der lokalen Wärmeversorgung darstellen – etwa durch ihre Anschlussfähigkeit an Wärmenetze oder durch eigene Beiträge zur Nutzung erneuerbarer Energien oder durch die Bereitstellung von unvermeidbarer Abwärme. Die Standorte der Großverbraucher sind in der folgenden Abbildung dargestellt. Die meisten Standorte liegen im Industriepark Region Trier im Süden der Verbandsgemeinde.

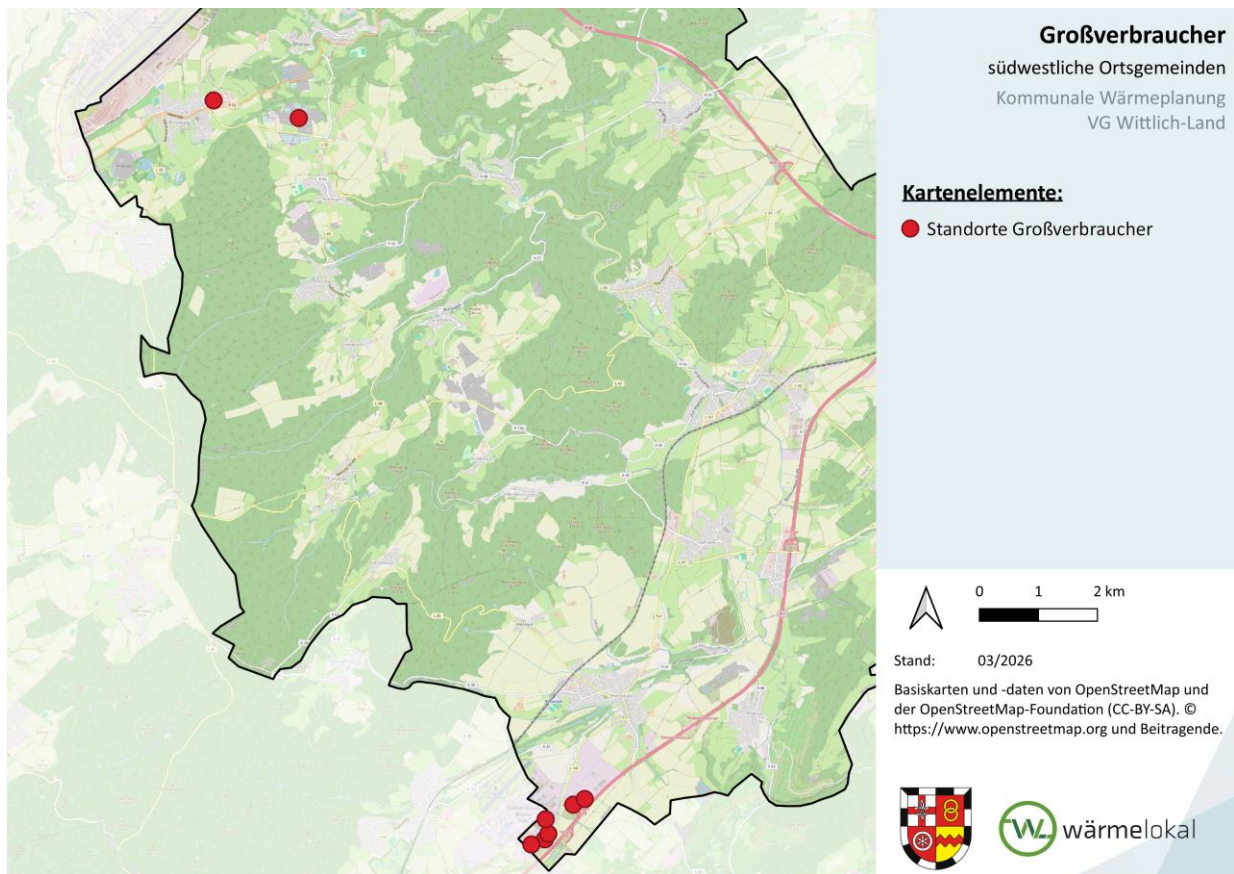


Abbildung 26 | Standorte von Großverbrauchern

4.12. Teilgebietseinteilung und Eignungsprüfung

Im Rahmen der Eignungsprüfung werden Teilgebiete im Untersuchungsgebiet untersucht, die mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für eine Versorgung durch Wärmenetze oder Wasserstoffnetze infrage kommen. Dies erfolgt durch die Analyse bestehender Infrastrukturen, Potenziale erneuerbarer Wärmequellen und Abwärme sowie der Siedlungsstruktur und des voraussichtlichen Wärmebedarfs. Die Eignungsprüfung führt zu einer klaren Eingrenzung von Gebieten, in denen eine detaillierte Wärmeplanung erforderlich ist. Teilgebiete, die nicht geeignet sind, werden frühzeitig aus der Detailplanung herausgenommen, was den Analyseaufwand (Kapitel 7) reduziert. Für diese Gebiete wird der Fokus auf dezentrale Versorgungslösungen gelegt.

Ausschlusskriterien für Wärmenetze sind:

- Keinerlei Wärmenetz existiert und keine konkreten Anhaltspunkte für die Nutzung erneuerbarer Wärmequellen oder Abwärme liegen vor.
- Aufgrund der Siedlungsstruktur und des zu erwartenden Wärmebedarfs wird die künftige Versorgung durch ein Wärmenetz als wirtschaftlich nicht realisierbar eingeschätzt.

Ausschlusskriterien für Wasserstoffnetze sind:

- Kein Gasnetz ist vorhanden und es bestehen keine Anhaltspunkte für die dezentrale Wasserstoffproduktion oder -nutzung oder eine Anbindung an ein übergeordnetes Netz kann nicht gesichert werden.
- Ein Gasnetz existiert, aber die räumliche und strukturelle Situation sowie der Wärmebedarf deuten darauf hin, dass eine Versorgung mit Wasserstoff wirtschaftlich nicht tragfähig ist.

Zum Zwecke der Eignungsprüfung wurde die Verbandsgemeinde in Teilgebiete unterteilt die in Abbildung 27 dargestellt sind. Dabei wurden 61 Teilgebiete definiert bzw. identifiziert, für die eine detaillierte Wärmeplanung durchgeführt wird (siehe Kapitel 7). Für die Restlichen Gebiete (die Restflächen im Untersuchungsgebiet) wird keine detaillierte Wärmeplanung durchgeführt, das heißt, diese Gebiete werden als dezentral zu versorgende Gebiete eingestuft.

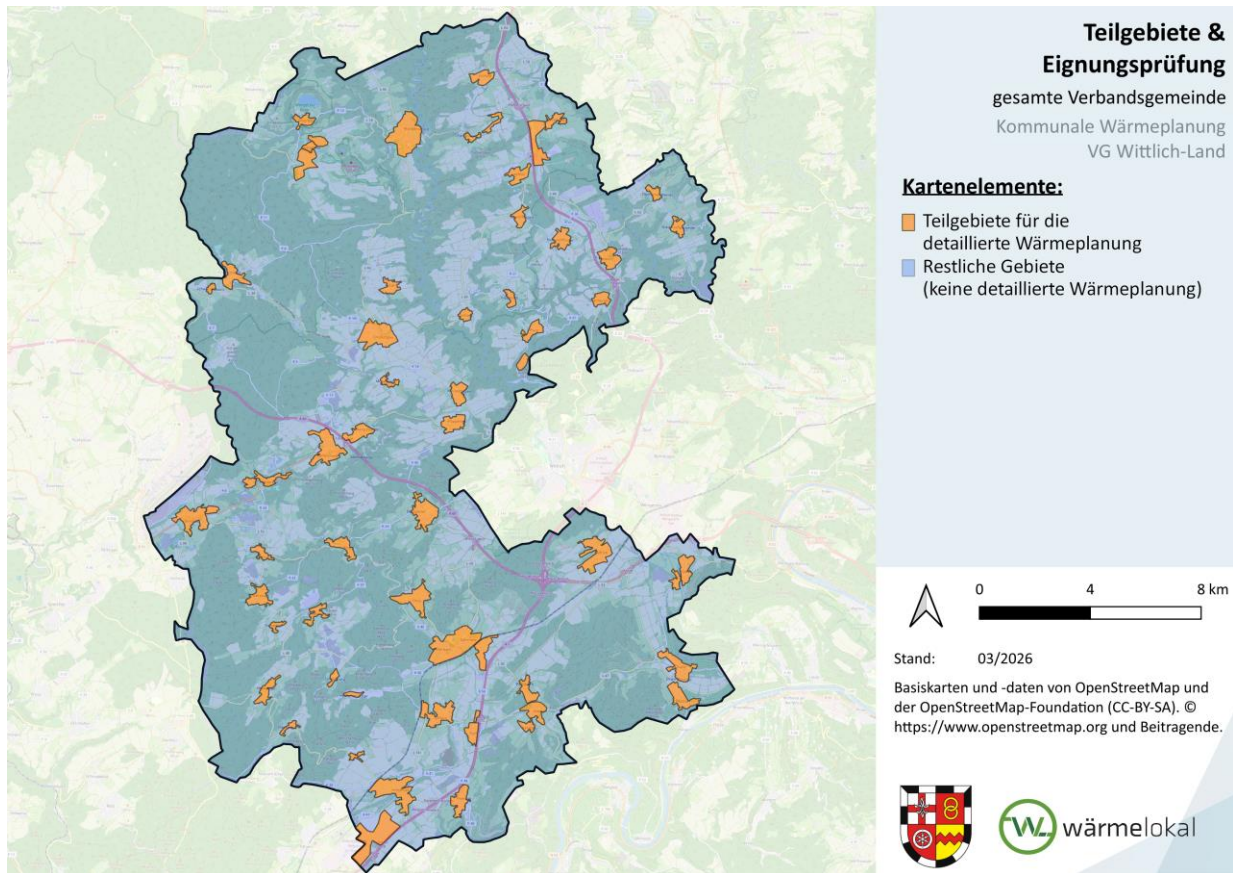


Abbildung 27 | Teilgebietsdefinition und Eignungsprüfung

Die Einteilung des Untersuchungsgebiets in Teilgebiete orientiert sich an folgenden Hauptaspekten:

- Ein Teilgebiet ergibt sich aus zusammenhängenden Siedlungen.
- Unterschiedliche Siedlungstypen (Wohnbebauung, Gewerbegebiete) führen zur Aufteilung eines Gebietes.
- Natürliche oder bauliche Hindernisse (große Straßen, Gleisabschnitte, Wälder, Gewässer oder Tunnel) führen zur Aufteilung eines Gebietes.

Im Falle der Verbandsgemeinde Wittlich-Land führt das dazu, dass sich aus einer Ortsgemeinde üblicherweise ein bis zwei (maximal drei) Teilgebiete ergeben.

5. Potenzialanalyse

5.1. Ziele und Vorgehensweise

Das übergeordnete Ziel der Potenzialanalyse ist es, bedeutende Einsparungen zu identifizieren und gleichzeitig Potenziale zur Bereitstellung emissionsfreier Wärme und erneuerbaren Stroms im Sinne der Sektorkopplung innerhalb des Untersuchungsgebiets zu identifizieren und zu benennen, die zur nachhaltigen Entwicklung und Stärkung der lokalen Infrastruktur beitragen können.

Dabei wird analysiert, wie sich der Wärmebedarf in der Verbandsgemeinde Wittlich-Land in Zukunft entwickeln kann und mit welchen regenerativen Quellen sich der zukünftige Wärmebedarf decken lässt. Hierbei werden unter anderem Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs untersucht, wie z.B. durch Veränderung des Verbraucherverhaltens, Gebäudesanierung, Austausch der Heizungssysteme aber auch Potenziale zur Wärmebedarfsreduktion in gewerblichen oder industriellen Prozessen.

Hinsichtlich der Potenziale zur Energieerzeugung und Versorgung werden neben Potenzialen zur nachhaltigen Wärmeerzeugung, wie z.B. durch Solar- oder Geothermie, auch Potenziale zur erneuerbaren Stromerzeugung bspw. durch Photovoltaik untersucht. Darüber hinaus werden zusätzlich Potenziale aus unvermeidbarer Abwärme oder durch kombinierte Strom- und Wärmeerzeugung bzw. KWK-Prozesse (Kraft-Wärme-Kopplung) z.B. durch Biomasse oder Biomethan befeuerte BHKWs untersucht.

Aus den ermittelten Wärmebedarfen und Potenzialen werden daraufhin verschiedene Szenarien entwickelt und bewertet, die Wärmebedarf und -erzeugung in Einklang bringen und verschiedene Wege zur nachhaltigen Wärmeversorgung aufzeigen.

5.2. Potenziale durch Veränderung des Verbraucherverhaltens

Beträchtliche Einsparpotenziale können allein durch Veränderungen des alltäglichen Verbraucherverhaltens in Haushalten erzielt werden, ohne dass sich daraus überhaupt spürbare Auswirkungen auf den Lebenskomfort ergeben. Weitere Einsparungen können durch geringinvestive Maßnahmen oder das Vorziehen von ohnehin anstehenden Kaufentscheidungen erreicht werden. Dies hat nicht nur positive Effekte auf den Treibhausgasausstoß, sondern auch auf die von einem Haushalt aufzubringenden Energiekosten.

Im Wärmebereich können Einsparpotenziale neben der Sanierung der Gebäudehülle auch durch das Verändern oder Anpassen des Verbraucherverhaltens realisiert werden. So steigen die Heizkosten bei einer Erhöhung der Temperatur in beheizten Räumen um ein Grad Celsius um durchschnittlich etwa sechs Prozent. Einsparungen müssen dabei nicht unbedingt durch das generelle Verringern der Wohnungstemperatur erreicht werden. Vielmehr geht es darum, sich mit dem individuellen Heizverhalten auseinanderzusetzen und mögliche Ineffizienzen zu erkennen. So eignen sich bspw. für unterschiedliche Räume unterschiedliche Temperaturen. Durch den Einbau von Heizungsreglern/Thermostaten mit Zeitschaltfunktion kann eine bedarfsgenaue Steuerung der Wärmezufuhr erreicht werden, was insbesondere bei Haushalten, in denen die Bewohner tagsüber abwesend sind, vorteilhaft ist.

Erfahrungen der Münchener GEWOFAG zeigen, dass Einsparungen insbesondere durch einfache technische Maßnahmen zu erreichen sind, die die Verbraucher bei der Optimierung ihres Nutzerverhaltens unterstützen (intelligente Thermostatventile mit Fensterkontakt). So können durch das Befolgen von einfachen Regeln beim Lüften (kurzes Stoßlüften ist besser als langfristig gekippte Fenster) relevante Effizienzgewinne erzielt werden. Ebenso empfiehlt es sich, die Heizung regelmäßig zu entlüften, die Heizkörper möglichst unverdeckt zu halten (vermeiden von Wärmestaus am Heizkörper) oder, wo dies relevant ist, Heizkörpernischen zu dämmen. Erhebliche Einsparpotenziale lassen sich auch durch die regelmäßige Durchführung eines hydraulischen Abgleichs erzielen.

Im Internet oder bei Verbraucherzentralen bestehen bereits zahlreiche Informations- und Beratungsangebote für die Steigerung der Energieeffizienz und Senkung der Energiekosten in Haushalten. Genannt werden kann an dieser Stelle beispielhaft die von der Deutschen-Energieagentur (dena) durchgeführte und vom BMWi unterstützte Initiative EnergieEffizienz-Private Haushalte oder das Energie-Sparschwein des Umweltbundesamtes.

Problematisch ist, dass einzelne Haushaltsgruppen durch dieses Informations- und Beratungsangebot nicht erreicht werden (z. B. ältere Menschen), sodass sie für diese Problematik nicht ausreichend sensibilisiert sind (d.h. sie suchen schlichtweg nicht nach entsprechenden Informationen und sind sich des Einsparpotenzials nicht bewusst) oder durch die Informationsflut sowie die Art der Informationsdarstellung überfordert werden. Vor diesem Hintergrund muss eine zielgruppengerechte Informationsvermittlung stattfinden, die insbesondere bei älteren Menschen auch den persönlichen Kontakt umfassende Formen verlangt. Vorstellbar ist beispielweise die Durchführung von thematischen Veranstaltungen in kommunalen Gebäuden oder eine aufsuchende Beratung, die zuvor durch eine öffentliche Veranstaltung, einen Artikel in der lokalen Presse oder eine Briefkastenaktion angekündigt wird.

Auch das Involvieren der kommunalen Verwaltungsstrukturen in die Sensibilisierungskampagne ist zu empfehlen. Die Koordinierung, Organisation und Durchführung der Informations- und Beratungsangebote sowie die notwendige Einbindung relevanter Akteure sollten von einem bzw. einem/r Sanierungsmanager übernommen werden, da in der Kommunalen Wärmeplanung nur Lösungsvorschläge und mögliche Maßnahmen identifiziert und aufgezeigt werden.

5.3. Energieeinsparpotenziale durch Gebäudesanierung

In diesem Kapitel werden die Energieeinsparpotenziale betrachtet, die sich durch dämmende Maßnahmen an den Gebäudehüllen, bzw. dem Austausch schlecht isolierender Fenster der Bestands-Wohngebäude ergeben. Die Gebäudehülle kann vereinfacht in vier Flächen bzw. Bauteile aufgeteilt werden:

- Kellerdecke bzw. Bodenplatte
- Fassaden bzw. Außenwände
- Dach
- Fenster

Die dämmende Wirkung wird durch Materialien erreicht, die eine geringe Wärmeleitfähigkeit (U-Wert) besitzen. Der U-Wert gibt an, wie viel Wärme pro Zeit bei einer Temperaturdifferenz von 1 K (zwischen Innen- und Außentemperatur) durch eine Fläche von einem Quadratmeter tritt. Die Einheit des U-Werts ist $[W/m^2K]$. Je geringer die Wärmeleitfähigkeit der Gebäudehülle ist, desto geringer sind die Wärmeverluste und dementsprechend geringer

ist der benötigte Heizwärmebedarf. Generell gilt: je älter ein Gebäude ist (vorausgesetzt es wurden keine energetischen Sanierungsmaßnahmen vorgenommen), desto höher sind die U-Werte der Bauteile und somit die Wärmeverluste. Damit steigen auch der Heizwärmebedarf und die damit einhergehenden Emissionen (bei Einsatz des gleichen Energieträgers eines vergleichsweise besser gedämmten Gebäudes) und Heizkosten. Die Dämmung der Gebäudehülle kann somit zur Einsparung von Energie, Emissionen und Kosten beitragen. Je dicker die (nachträglich) angebrachten Dämmschichten, desto stärker ist ihre Dämmwirkung. Den damit verbundenen, sinkenden Heizkosten stehen allerdings die Investitionskosten der Dämmmaterialien gegenüber.

Zur Abschätzung der Einsparpotenziale wurden zwei durch den Technikkatalog Wärmeplanung [2] (Version 1.1 – August 2024) definierte Sanierungsszenarien – konservativ und progressiv - betrachtet. Die Abschätzung der Einsparpotenziale erfolgt anhand der Gebäudetypen und der Baualter, welche im Rahmen der Bestandsanalyse erhoben wurden. Anhand dieser Kriterien kann jedem Gebäude ein Einsparpotenzial bis 2045 aus dem Technikkatalog Wärmeplanung zugeordnet werden. Dass die Werte teilweise jedoch auf abgeleiteten Gebäudetypen und Baualtersklassen beruhen, da für einen Teil der Gebäude keine konkreten Daten vorliegen, muss bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden. Das Einsparpotenzial gibt an, um wie viel Prozent der aktuelle Endenergieverbrauch bis 2045 gesenkt werden kann, sofern das Gebäude saniert wird. Das konservative Sanierungsszenario sieht dabei weniger umfangreiche Sanierungsmaßnahmen vor (beispielsweise nur Fenster und Dach) als das progressive Sanierungsszenario. Kumuliert man die Einsparpotenziale für die gesamte Verbandsgemeinde, ergeben sich die in Abbildung 28 dargestellten Gesamtpotenziale. Bezieht man die prozentualen Einsparungen auf den aktuellen absoluten Endenergiebedarf von ca. 418 GWh/a (ohne Umweltwärme), ergeben sich für das konservative Szenario Einsparungen von ca. 97 GWh bis 2045 und für das progressive Szenario Einsparungen von 156 GWh bis 2045.

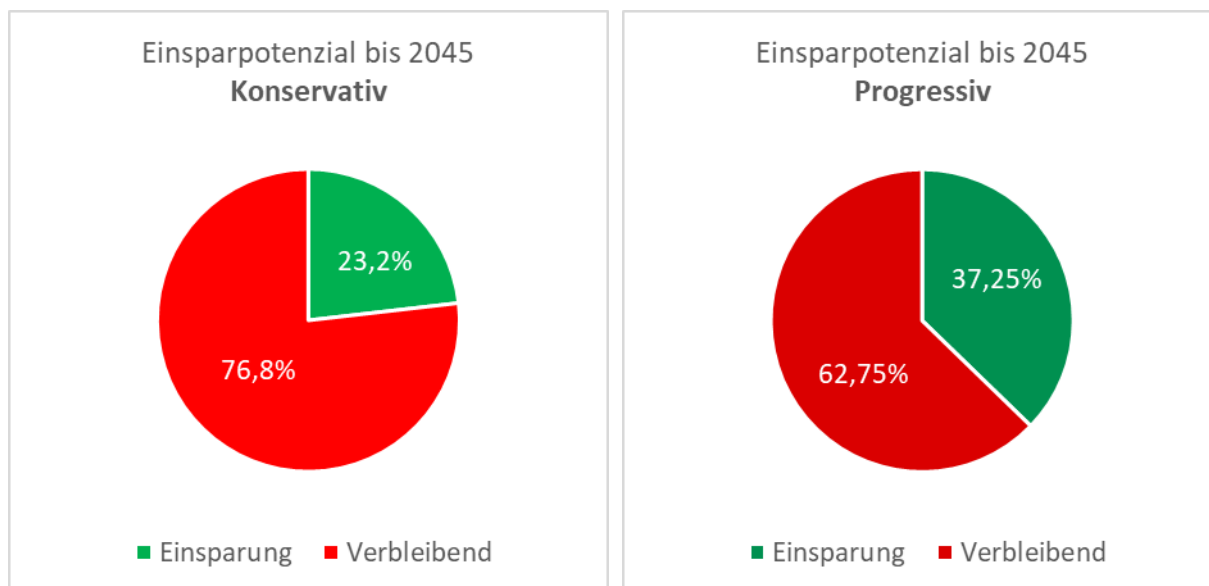


Abbildung 28 | Einsparpotenzial des Endenergieverbrauchs bei Sanierung aller Gebäude in der Verbandsgemeinde Wittlich-Land

Die berechneten Einsparungen stellen jeweils die maximalen theoretisch erreichbaren Einsparungen in den zwei Szenarien dar. In der Realität ist nicht davon auszugehen, dass diese Potenziale voll ausgeschöpft werden, da nicht alle Gebäude bis 2045 saniert werden (im Hinblick auf heutige Sanierungsraten). Dies ist vor allem auf die hohen

Investitionskosten bei vollumfänglichen Sanierungsmaßnahmen zurückzuführen. Aufgrund der guten Fördermöglichkeiten (KfW, BAFA) sollten dämmende Sanierungsmaßnahmen aber in jedem Fall und mit dem Ziel der Maximierung von Energieeinsparungen durchgeführt werden.

5.4. Potenziale durch Austausch der Heizungssysteme

Mit der Novelle des Gebäudeenergiegesetzes 2024 wird zukünftig der Austausch eines rein Erdgas- oder Öl-basierenden Wärmeerzeugers für den Großteil der Gebäudebesitzer nicht mehr möglich sein. Für die praktische Realisierung der aus dem Gebäudeenergiegesetz hervorgehenden Übergangsregelungen (steigende Anteile umweltfreundlicher Brennstoffe) und einer generell klimafreundlichen Heizungsanlage kommen verschiedene Technologien in Frage. Im Folgenden werden diverse Technologien dezentraler Wärmeversorgungsanlagen – d. h. ein Gebäude erhält ein individuelles Wärmeerzeugungssystem – dargelegt. Neben der dezentralen Versorgung von Gebäuden kommt auch die zentrale Versorgung über ein Wärmenetz in Frage. Die Potenziale einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung werden in Kapitel 5.7 dargestellt.

Generell kommen die folgenden klimafreundlichen Wärmeerzeuger/Heizungsanlagen in Frage:

1. Wärmepumpe
2. Hybridheizung
3. Stromdirektheizung
4. Biomasseheizung
5. Gasheizung mit Nutzung *Grüner Gase*
6. *Anschluss an ein Wärmenetz* (siehe Kapitel 5.7)

5.4.1. Wärmepumpe

Die Wärmepumpe wird als die Schlüsseltechnologie zum Gelingen der Wärmewende betrachtet. Das Funktionsprinzip der Wärmepumpe basiert darauf, einer natürlichen Wärmequelle (Luft, Erdwärme, Grundwasser etc.) Wärme zu entziehen und diese Wärme auf ein höheres Temperaturniveau zu „pumpen“. Hierzu wird Strom eingesetzt. Durch die Nutzung der Umweltwärme ist der Anteil an benötigtem Strom aber wesentlich geringer als beim Betrieb eines rein elektrisch betriebenen Wärmeerzeugers. Ziel des Betriebs einer Wärmepumpe sollte es sein, den Stromeinsatz möglichst gering zu halten, um einen effizienten Betrieb der Wärmepumpe zu gewährleisten. Dies bedeutet, dass die Anhebung der Temperatur durch die Wärmepumpe nur relativ klein sein sollte. Die durch die Umwelt bereitgestellte Wärme hat jedoch für gewöhnlich vergleichsweise niedrige Temperaturen (bspw. liegen die Temperaturen beim Einsatz von Luft als Wärmequelle im Winter oft unter 0° C). Die benötigte Heizungs-Vorlauftemperatur von alten Bestandsgebäuden beträgt oft mehr als 60° C. Diese vermeintliche Problematik wird oft bei der Behauptung, dass sich Wärmepumpen nicht für Bestandsgebäude eignen, angeführt.

Bei derart hohen Temperaturdifferenzen müsste so viel Strom eingesetzt werden, um die nötigen Vorlauftemperaturen zu erreichen, sodass es zu horrenden Stromkosten kommen würde. Damit ein effizienter Betrieb einer Wärmepumpe gewährleistet werden kann, muss entweder der Temperaturunterschied der Wärmequelle zur benötigten Vorlauftemperatur möglichst gering sein oder an dem Heizungssystem im und am Gebäude selbst Maßnahmen vorgenommen werden, die die Vorlauftemperaturen senken. Hier sollten dämmende Maßnahmen der

Gebäudehülle, oder auch der Austausch der Heizkörper zu flächenbasierten Heizungen vorgenommen werden. Durch die großen Oberflächen von beispielsweise Fußbodenheizungen können die Vorlauftemperaturen gesenkt werden, sodass der Betrieb einer Wärmepumpe effizienter und kostengünstiger wird.

Verschiedene Studien, unter anderem des Fraunhofer Instituts für Solare Energiesysteme [3], haben die technische Machbarkeit von Wärmepumpen in Bestandsgebäuden untersucht. Eine Zusammenfassung der Studien liefert etwa das Umweltbundesamt [4].

Die Studien kommen insbesondere zu dem Ergebnis, dass die technische Machbarkeit bzw. der Einsatz einer Wärmepumpe zur Bereitstellung des Heizwärmebedarfes in wesentlich mehr Bestandsgebäuden realisiert werden kann, als aktuell allgemein angenommen.

5.4.2. Hybridheizung

Eine Hybridheizung ist eine Kombination aus zwei (oder mehr) Wärmeerzeugungsanlagen. Hierbei müssen wiederum nach den gesetzlichen Vorgaben 65 Prozent der Energie aus Erneuerbaren Energien stammen. Eine Kombinationsmöglichkeit wäre etwa eine Wärmepumpe und eine Gasbrennwerttherme. Der Erdgaseinsatz darf dann maximal 35 Prozent des Wärmebedarfes abdecken. Als weitere Erneuerbare Energieträger zur Abdeckung der 65 Prozent lassen sich sämtliche Regenerativen Technologien einsetzen. Zum Beispiel:

- Wärmepumpe
- Grüne Gase
- Biomasse
- Solarthermie
- Heizstab (betrieben mit Strom aus einer PV-Anlage)

5.4.3. Stromdirektheizung

Eine Stromdirektheizung wandelt den Strom aus dem öffentlichen Netz und einer ggf. vorhandenen Photovoltaikanlage in Wärme um. Die Umwandlung kann hierbei konduktiv erfolgen – also gemäß dem Prinzip eines Durchlauferhitzers, oder strahlungsbasiert bspw. durch Infrarot-Module. Eine Stromdirektheizung erfüllt die Anforderungen an einen Erneuerbaren Energien Anteil von 65 Prozent, da der Strom aus dem öffentlichen Netz mit zunehmendem Ausbau der regenerativen Energien langfristig zu (nahezu) 100 Prozent aus Erneuerbaren Energien stammen wird. Darüber hinaus kann in Kombination mit einer Photovoltaikanlage ein Teil des gebäudenah produzierten Stroms zum Betrieb der Stromdirektheizung eingesetzt werden. Bei einer Stromdirektheizung gibt es zwei wesentliche Punkte zu berücksichtigen. Zum einen entsprechen die Kosten zur Bereitstellung einer Kilowattstunde Wärme den Kosten für eine Kilowattstunde Strom aus dem Stromnetz, wenn der Strom für die Heizung aus dem Netz bezogen wird. Eine Förderung für Stromdirektheizungen ist nach der Novelle des GEG 2024 nicht vorgesehen. Das heißt, dass Nutzer einer Stromdirektheizung voraussichtlich verbrauchsgebundene Kosten im Bereich von 35 Cent/kWh_{Wärme} (abhängig vom Stromversorgungstarif) erwarten müssen. Darüber hinaus wird aller Voraussicht nach dem Einbau von Stromdirektheizungen nur für Gebäude mit niedrigem Wärmebedarf (also neue Gebäude, oder die nachträglich umfangreich gedämmt wurden) rechtlich möglich sein.

5.4.4. Biomasseheizung

Eine Biomasseheizung erzeugt Wärme durch die Verbrennung von fester oder flüssiger Biomasse. Hierzu zählen insbesondere feste Brennstoffe wie Pellets oder Scheitholz. Holz als Erneuerbarer Brennstoff hat bilanziell betrachtet nur geringe Treibhausgasemissionen. Darüber hinaus sind Holzbrennstoffe von der CO₂-Steuer ausgenommen, sodass es diesbezüglich zu keiner Preiserhöhung kommt (Stand Juni 2024). Allerdings wird aufgrund der in Zukunft steigenden Nachfrage nach Brennstoffen aus Biomasse erwartet, dass der Einkaufspreis zunehmen wird. Holzbrennstoffe stehen zudem auch in der Kritik. Der Grund hierfür ist, dass Holz Jahre braucht, um nachzuwachsen. Zwar bindet Holz bzw. ein Baum beim Wachsen wieder Kohlenstoffdioxid, jedoch sind die bei der Verbrennung entstehenden Treibhausgase vor Ort sehr hoch, zumal Holz einen geringeren Energiegehalt hat als bspw. Erdgas. Daher muss vergleichsweise wesentlich mehr Holz (Masse) verbrannt werden, um die gleiche Wärmemenge bereitzustellen. Des Weiteren sind die Brennholzkapazitäten in Deutschland beschränkt. Wird der Ausbau an Holzfeuerungsanlagen stark vorangetrieben, muss Holz früher oder später importiert werden. Ein weiterer zu berücksichtigender Faktor beim Einsatz von Holz als Wärmelieferant sind städtebauliche Aspekte und Geruchsemissionen. Üblicherweise erhalten mit einer Holzfeuerungsanlage nachgerüstete Gebäude einen an der Außenwand des Gebäudes montierten Edelstahlschornstein. Diese Schornsteine können mit einigen Gebäudetypen als unästhetisch empfunden werden. Weiterhin kommt es mit zunehmendem Anteil an Holzfeuerungsanlagen in einem Gebiet zu einem flächendeckenden Geruch nach verbranntem Holz. Dies kann ebenfalls als unangenehm empfunden werden. Daher sollte der Anteil an dezentralen Holzfeuerungsanlagen möglichst geringgehalten werden und sich in innerstädtischen Bereichen auf möglichst wenige Standorte konzentrieren.

5.4.5. Gasheizung mit Nutzung Grüner Gase

Eine reine Gasheizung kann weiterhin eingesetzt werden, sofern die 65 Prozent-Regelung erfüllt ist. Hierzu muss die Heizung in der Lage sein, auch mit regenerativen (grünen) Gasen wie Biomethan, grünem Wasserstoff oder Bio-Flüssiggas befeuert zu werden. Für die Bereitstellung der grünen Gase kommt zum einen eine gebäudeindividuelle Versorgungslösung, also bspw. Speicherung in Tanks, oder die Versorgung über das heute bestehende Gasnetz in Frage. Im zweiten Fall müssen die notwendigen Infrastrukturen geschaffen werden, um grüne/s Gas/e zu produzieren und in das Netz einzuspeichern. Hierzu bestünde zum aktuellen Zeitpunkt die Option weitere Biogasanlagen (mit biologischer Methanisierung) zu errichten und das zu Biomethan aufbereitete Gas einzuspeisen. Als weitere Option bietet sich die Power-to-Gas-Technologie an. Hierbei wird durch Elektrolyse von Wasser durch erneuerbar gewonnenen Strom (bspw. aus PV-Anlagen oder Windkraft) Wasserstoff erzeugt. Dieser kann direkt verwendet werden, oder in einem zweiten Schritt durch katalytische Methanisierung mit Kohlenstoffdioxid zu Methan aufbereitet werden, das dann wiederum ins Erdgasnetz eingespeist werden kann. Zum Zeitpunkt der Konzepterstellung wird eine flächendeckende Versorgung über grüne Gase aufgrund hoher Investitionskosten in die nötige Anlagentechnik und den Ausbau der Infrastruktur als nicht umsetzbar eingestuft. Wenige, gebäudeindividuelle Versorgungslösungen können für Gebäudebesitzer, insbesondere im ländlichen Raum eine Option darstellen.

5.5. Flächenscreening

Die folgende Karte zeigt die im Gebiet der Verbandsgemeinde Wittlich-Land vorhandenen Schutzgebiete und flächenbezogenen Restriktionen, die im Rahmen des Flächenscreenings berücksichtigt wurden. Ziel dieser Analyse ist es, die räumlichen Rahmenbedingungen für die Nutzung erneuerbarer Energien – insbesondere für Freiflächenanlagen wie Solarthermie oder Geothermie – zu bewerten und Ausschlusszonen zu identifizieren.

Die Datengrundlage stammt aus dem Geoportal Rheinland-Pfalz und umfasst alle relevanten natur- und wasserschutzrechtlichen Flächenkulissen.

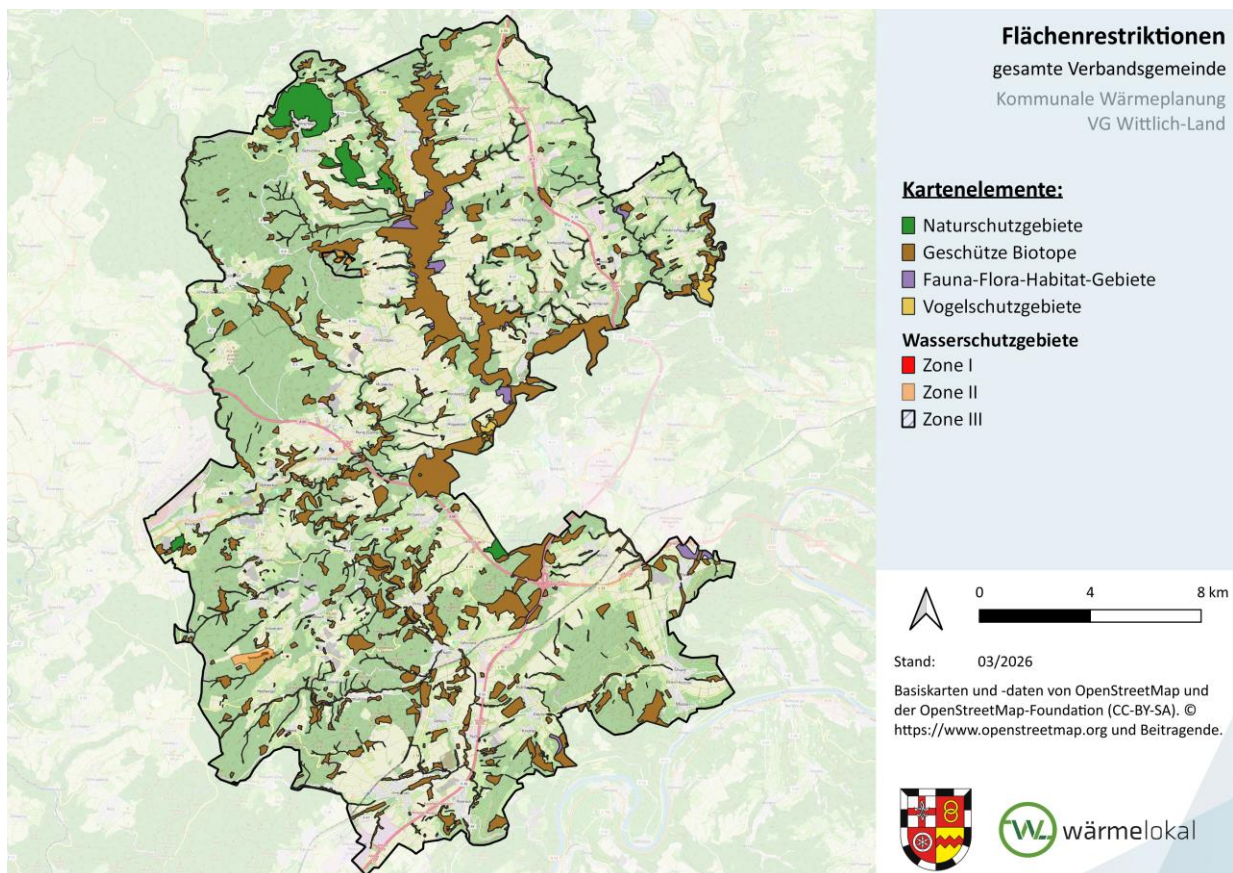


Abbildung 29 | Flächenrestriktionen

Neben den schutzbedingten Restriktionen ist es für die Betrachtung erneuerbarer Energiepotentiale unerlässlich auch weitere Restriktionen in Form von landwirtschaftlicher Nutzung zu betrachten. Nach Empfehlung des Leitfadens für Wärmeplanung der KWW sollen Flächen zur Nahrungsmittelproduktion vorrangig gegenüber der Wärmeerzeugung genutzt werden. Trotzdem sollte bedacht werden, dass landwirtschaftlich genutzte Flächen generell für eine Hybrid-Nutzung z. B. mit Geothermie geeignet sind (sog. Agrothermie).

5.6. Potenziale der Energieerzeugung und Versorgung

Das Einsparen von Energie ist ein entscheidender Schritt zur Erreichung der Klimaneutralität, da jede eingesparte Kilowattstunde die Notwendigkeit weiterer Energieproduktion reduziert und damit sowohl Umwelt als auch Ressourcen schont. Dennoch ist es allein durch Effizienzmaßnahmen und Energieeinsparungen nicht möglich, die gesteckten Klimaziele zu erreichen. Um eine klimaneutrale Energieversorgung bis 2045 sicherzustellen, ist der konsequente Ausbau und die Integration nachhaltiger und regenerativer Energiequellen – wie Solarenergie, Windkraft, Geothermie und Biomasse – unverzichtbar. Diese erneuerbaren Energieformen ermöglichen eine kontinuierliche Versorgung, die unabhängig von fossilen Brennstoffen weitgehend CO₂-neutral ist. Eine umfassende kommunale Wärmeplanung muss daher nicht nur auf Effizienzmaßnahmen setzen, sondern parallel die Umstellung auf regenerative Energiequellen forcieren, um langfristig eine stabile und klimaneutrale Wärmeversorgung sicherzustellen.

Im Folgenden werden darum verschiedene Möglichkeiten und Technologien zur Energiegewinnung erläutert und die jeweiligen Potenziale in Wittlich-Land dargelegt. Technologien wie Solarthermie, Geothermie, Biomasse und Abwärmenutzung bieten die Möglichkeit, Wärme umweltfreundlich und lokal verfügbar bereitzustellen. Durch den Einsatz solcher erneuerbaren Wärmequellen kann die kommunale Wärmeversorgung dezentral gestaltet und die Abhängigkeit von importierten Energieträgern verringert werden. In der folgenden Analyse werden die Potenziale berücksichtigt, die zur Wärmeerzeugung dienen, was auch die Analyse des Potenzials zur Stromerzeugung umfasst.

5.6.1. Solarenergie

Die Eignung einzelner Objekte zur Installation und Nutzung solarenergetischer Anlagen, hängt von mehreren Faktoren ab. Vor der Installation einer solarenergetischen Anlage sollte insbesondere für Gebäude mit großen (Flach-) Dächern eine Prüfung der Dachstatik erfolgen. Es muss gewährleistet sein, dass die Tragfähigkeit eines Daches unter Berücksichtigung sämtlicher auftretender Lasten (bspw. Schnee- und Windlast) und der Zusatzbelastung durch die solarenergetische Anlage sichergestellt ist. Weiterhin ist die wirtschaftliche Eignung abhängig vom Ertrag der Anlage, der durch mehrere Faktoren beeinflusst wird. Die horizontale Ausrichtung der Dachfläche ist dabei der Faktor, der den erzielbaren Ertrag der Anlage am stärksten beeinflusst. Bei einer südlichen, südöstlichen oder südwestlichen Ausrichtung sind die höchsten Erträge zu erwarten. Aber auch bei einer östlichen oder westlichen Ausrichtung können gute Erträge erzielt werden, sodass eine solche Ausrichtung prinzipiell ebenfalls für die Nutzung von Sonnenenergie geeignet ist. Ein weiterer Faktor, der den Ertrag der Anlage beeinflusst, ist die Dachneigung. Die Sonnenenergie kann optimal genutzt werden, wenn das Sonnenlicht im rechten Winkel auf die Anlage trifft. Zudem wirken sich mögliche Verschattungen einer Anlage auf deren Ertrag aus und sollten bei der Planung der Anlage Berücksichtigung finden. Zu großflächigen Verschattungen kommt es häufig durch Bäume oder größere Gebäude in der Umgebung. Aber auch kleinere Verschattungen z. B. durch Satellitenschüsseln oder Schornsteine beeinflussen den Ertrag der Anlage.

Solarenergie - Solarthermie

Solarthermie bezeichnet die Technologie zur Umwandlung von Sonnenenergie in nutzbare Wärme, die vor allem in Gebäuden zur Warmwasserbereitung und Raumheizung eingesetzt wird. Hierbei kommen überwiegend Flachkollektoren, oder die effizienteren Vakuumröhren-Kollektoren zum Einsatz. Solarthermiemodule arbeiten effizienter als PV-Module. So weisen Solarthermiemodule Wirkungsgrade im Bereich von 50 % (Flachkollektoren) bis 60 % (Röhrenkollektoren) auf, während die Wirkungsgrade von PV-Modulen ca. 17 bis 22 % betragen. Solarthermie wird zur Wärmeerzeugung und zur Unterstützung der Heizungsanlage genutzt. Im Vergleich zu Photovoltaikanlagen benötigt sie dabei weniger Dachfläche, da die Wärmegewinne durch die Kollektoren im Sommer bei voller Flächennutzung zu hoch ausfallen würden. Ein Großteil der erzeugten Energie könnte nicht verwertet werden. Besonders sinnvoll ist der Einsatz von Solarthermie in Verbindung mit einem (Warmwasser-)Speicher, um überschüssige Wärme effizient speichern und bedarfsgerecht nutzen zu können. Die Kollektorfläche und die Größe eines Speichers müssen aufeinander und an den Bedarf des Haushalts angepasst werden. Anhand von Richtwerten lässt sich die benötigte Größe einer Solarthermieanlage überschlägig berechnen. Wichtig ist die Ermittlung des tatsächlichen Warmwasserverbrauchs der in einem Haushalt lebenden Personen. Die exakte Dimensionierung von Solarthermieanlagen sollte ein Fachbetrieb übernehmen. Bei Flachkollektoren wird für eine überschlägige Kalkulation mit einer Kollektorfläche von etwa 1 bis 1,5 m² pro Bewohnendem gerechnet. Bei den leistungsfähigeren Vakuumröhrenkollektoren werden lediglich 1,25 m² pro Person angesetzt. Als weitere Faustregel können 0,04 m² Kollektorfläche je Quadratmeter Wohnfläche angenommen werden.

Im Falle der Unterstützung der Heizung muss die Anlage größer konzipiert werden. Eine Solarthermieanlage lässt sich hierbei problemlos mit einer Gasheizung, Ölheizung, Wärmepumpe oder Pelletheizung kombinieren. Damit können etwa 20% der jährlich benötigten Heizenergie eingespart werden. Bei der Berechnung der notwendigen Anlagengröße wird bei Flachkollektoren etwa die 2-fache Kollektorfläche im Vergleich zur reinen Trinkwassererwärmung als Richtwert angenommen, bei den leistungsstärkeren Vakuumröhrenkollektoren mit dem Faktor 1,5 entsprechend weniger. Eine einfache Faustregel lautet, dass pro zehn Quadratmetern Wohnfläche ein Quadratmeter Kollektorfläche benötigt wird. Dabei wird allerdings nicht berücksichtigt, dass die Anzahl der im Haushalt lebenden Personen den Heizbedarf ebenfalls beeinflusst. Wird die Kollektorfläche für die Heizunterstützung anhand der Personenzahl statt der Wohnfläche bestimmt, wird meist ein Aufschlag von ungefähr 2,5 m² pro Person auf die Kollektorfläche eingeplant, unabhängig von der Wohnfläche. Dass der Heizbedarf überhaupt nicht von der Wohnfläche abhängt, ist nicht plausibel. Sinnvoll ist daher eine Kombination beider Berechnungsmethoden. Die erforderliche Kollektorfläche für die Heizunterstützung beträgt dann 1,25 m² pro Person plus 0,5 m² pro 10 m² Wohnfläche.

Potenzial Solarthermie-Dachanlagen

Das Potenzial von Dach-Solarthermieanlagen kann mit den Daten des Solarkataster RLP abgeschätzt werden. Die Ergebnisse dieser Berechnung sind jedoch eher theoretisch, da Nutzungskonkurrenzen zu Photovoltaik zu berücksichtigen sind. Das Gesamtpotenzial für die Wärmeerzeugung mittels Dachsolarthermie in der Verbandsgemeinde Wittlich-Land beträgt ca. 1.944 GWh/a bei der Nutzung von Röhrenkollektoren. In der folgenden Abbildung sind die Solarthermiepotenziale der Dachflächen für die Ortsgemeinde Karl beispielhaft dargestellt. Die Solarthermiepotenziale lassen sich auf der Webseite des Solarkatasters im Energieatlas Rheinland-Pfalz für jedes Haus mit nutzbarer Dachfläche im Bundesland einsehen.

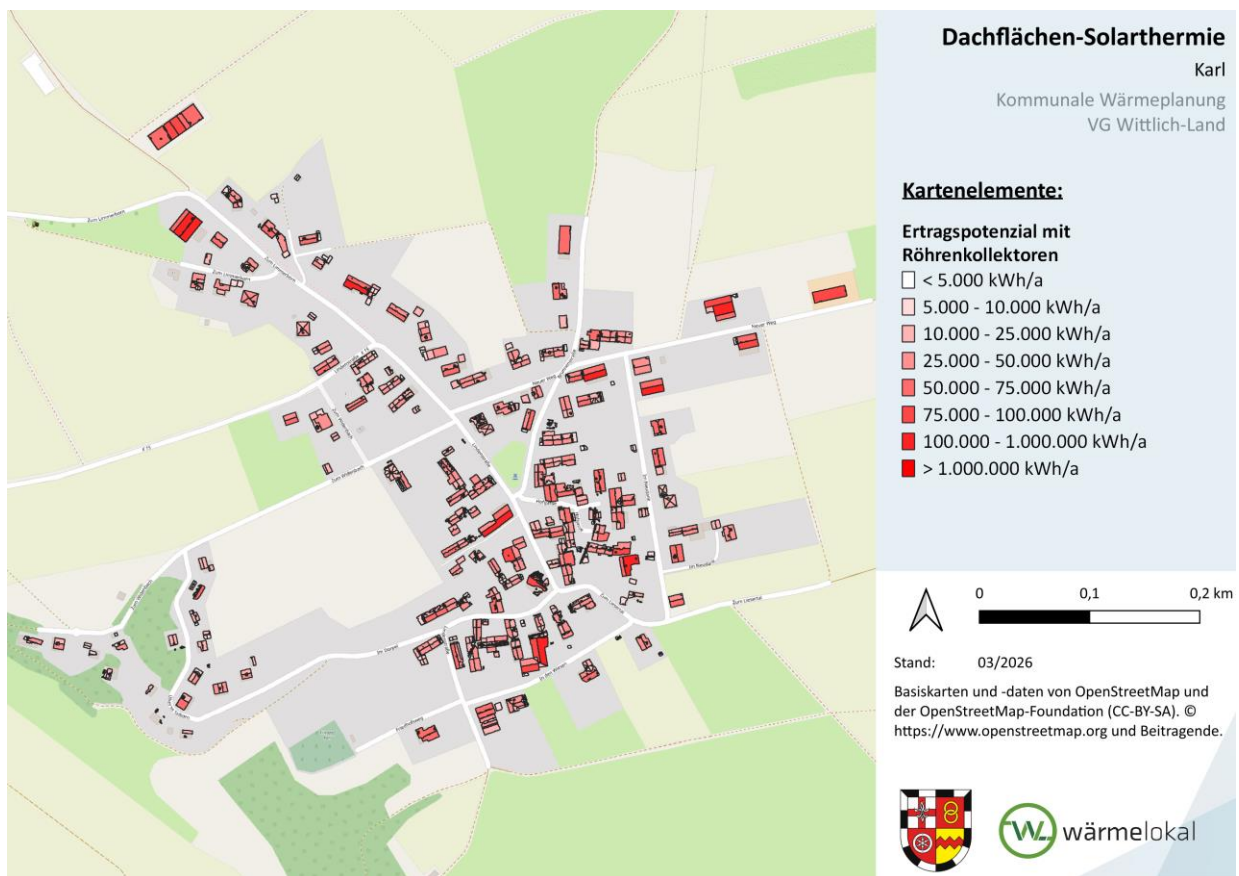


Abbildung 30 | Potenzial Dachflächen-Solarthermie Ortsgemeinde Karl (eigene Darstellung basierend auf [5])

Potenzial Solarthermie-Freiflächenanlagen

Da für Solarthermie-Freiflächenanlagen keine gesonderten Potenzialdaten vorhanden sind, wurden diese mithilfe der Potenzialdaten für Photovoltaik-Freiflächenanlagen des Solarkataster RLP berechnet. Hierfür wurde angenommen, dass die installierbare Modulfläche pro Freifläche bei Solarthermie und Photovoltaik gleich groß ist, genauso wie der Anstellwinkel und die Ausrichtung beider Modultypen. Über den Stromertrag einer Freifläche und den Wirkungsgrad der Photovoltaikmodule wurde die auf die Freifläche eintreffende Strahlungsenergie bestimmt. Mithilfe eines angenommenen Wirkungsgrades von 50 % für Solarthermie-Flachkollektoren konnte der Wärmeertrag durch Solarthermie für die jeweilige Freifläche bestimmt werden.

Das Gesamtpotenzial zur Wärmeerzeugung aus Freiflächen-Solarthermie in Wittlich-Land beläuft sich auf ca. 41.346 GWh/a. Auch hier ist zu berücksichtigen, dass es sich dabei um einen theoretischen Wert handelt, da auch Solarthermie-Freiflächenanlagen in direkter Konkurrenz zu Photovoltaik-Freiflächenanlagen und landwirtschaftlicher Nutzung einer Fläche stehen. Die untenstehenden Karten zeigen die möglichen Wärmeerträge für einzelne Potenzialflächen auf. Dabei sind die im Flächenscreening als Ausschlussflächen definierten Flächen bereits außen vorgelassen.

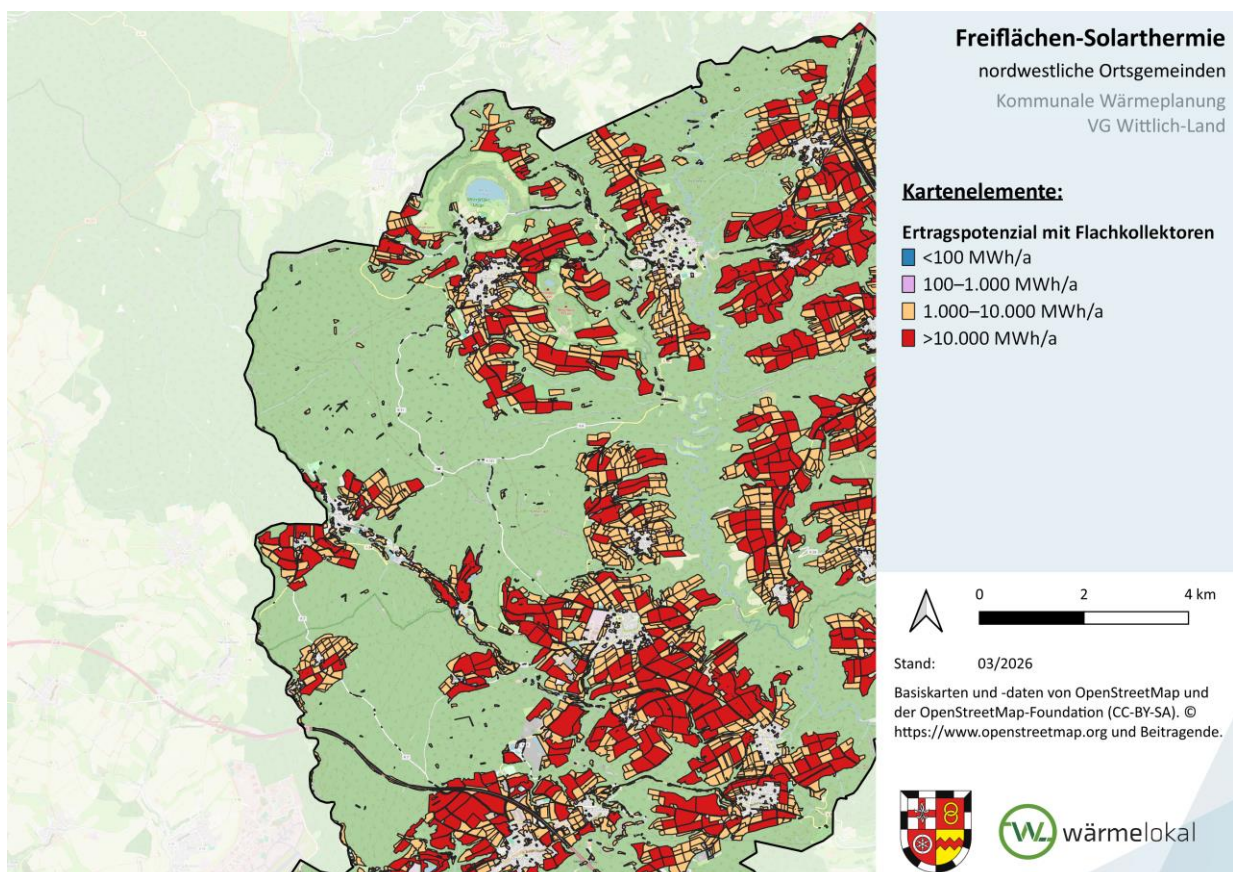
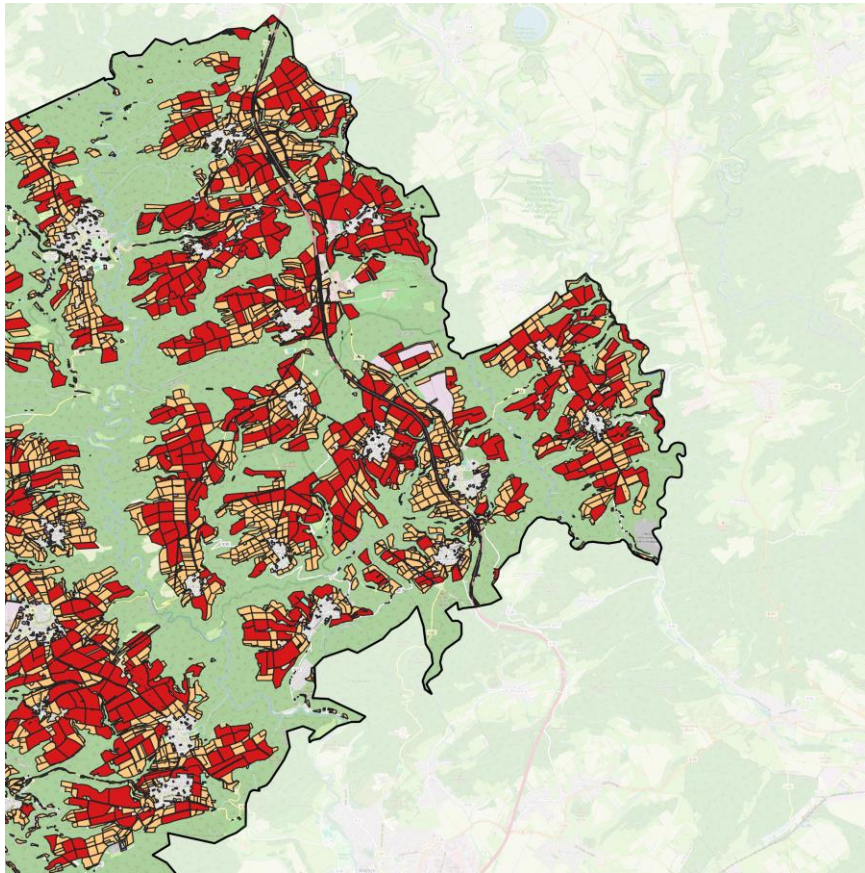


Abbildung 31 | Potenzial Freiflächen-Solarthermie (nordwestliche Ortsgemeinden) (eigene Darstellung basierend auf [5])



Freiflächen-Solarthermie

nordöstliche Ortsgemeinden

Kommunale Wärmeplanung
VG Wittlich-Land

Kartenelemente:

Ertragspotenzial mit Flachkollektoren

- <100 MWh/a
- 100–1.000 MWh/a
- 1.000–10.000 MWh/a
- >10.000 MWh/a



0 2 4 km

Stand: 03/2026

Basiskarten und -daten von OpenStreetMap und
der OpenStreetMap-Foundation (CC-BY-SA). ©
<https://www.openstreetmap.org> und Beitragende.



Abbildung 32 | Potenzial Freiflächen-Solarthermie (nordöstliche Ortsgemeinden) (eigene Darstellung basierend auf [5])

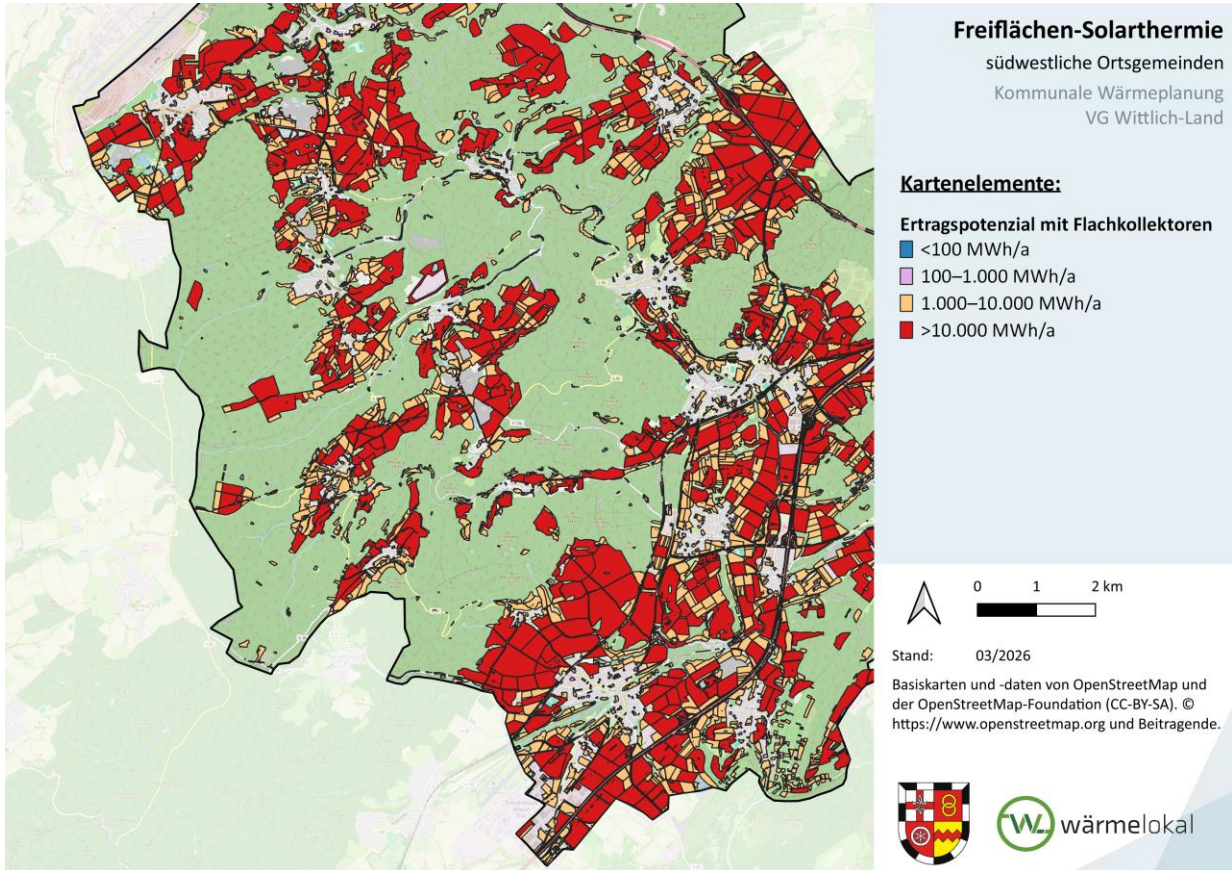


Abbildung 33 | Potenzial Freiflächen-Solarthermie (südwestliche Ortsgemeinden) (eigene Darstellung basierend auf [5])

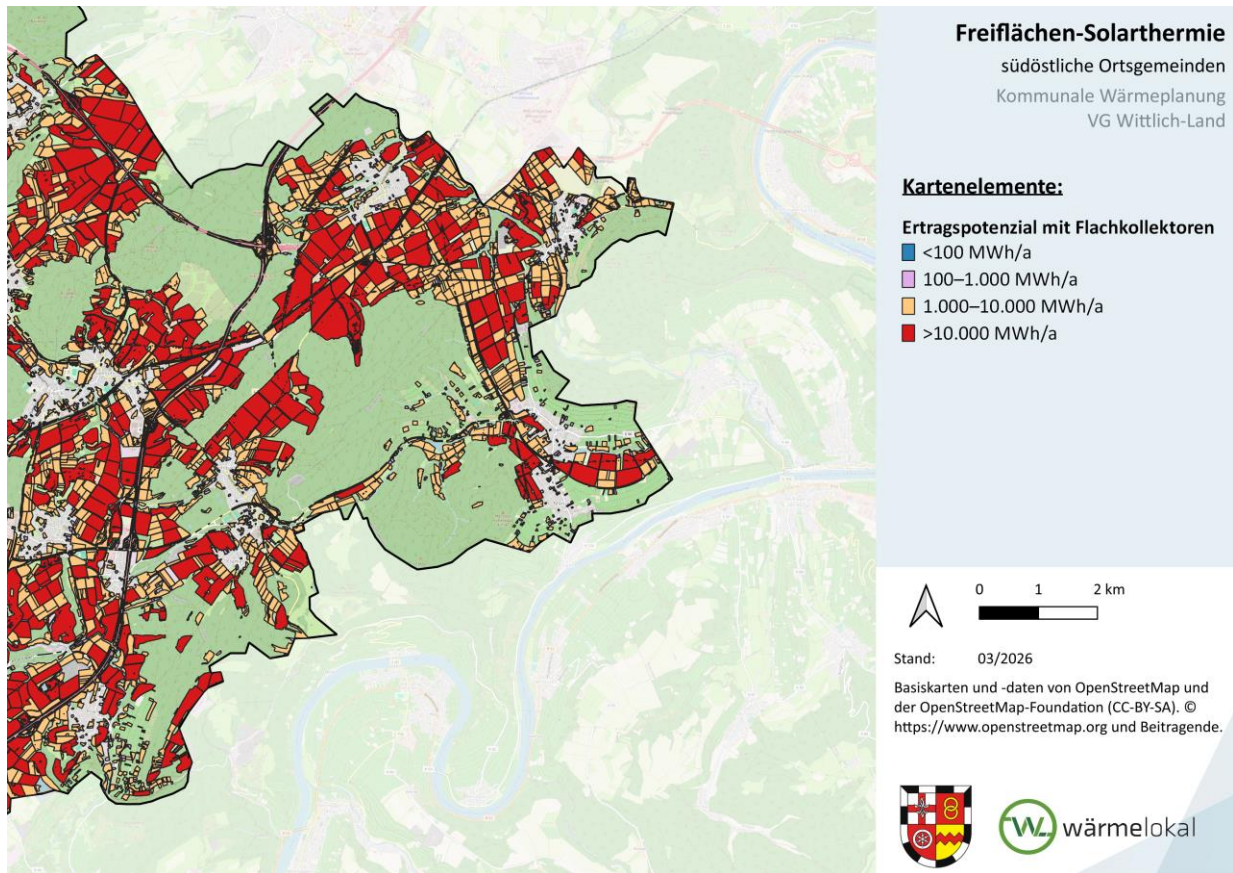


Abbildung 34 | Potenzial Freiflächen-Solarthermie (südöstliche Ortsgemeinden) (eigene Darstellung basierend auf [5])

Potenzial Photovoltaik-Dachanlagen

Quantitative Aussagen zu den verfügbaren Potenzialen von Dachflächen-Photovoltaik lassen die Daten des Solarkatasters RLP zu. Ähnlich wie bei der Dachflächen-Solarthermie ist hier die Nutzungskonkurrenz zu berücksichtigen. Des Weiteren muss davon ausgegangen werden, dass manche Dächer bereits mit Anlagen belegt sind, das Potenzial in diesen Fällen also schon ausgeschöpft wurde. Das Gesamtpotenzial für die Stromerzeugung mittels Dachphotovoltaik in der Verbandsgemeinde Wittlich-Land beträgt ca. 606 GWh/a (Wirkungsgrad Photovoltaik: 22 %). Hinsichtlich der Nutzung des Solarstroms zu Wärmebereitstellung kommen Wärmepumpen oder Stromdirektheizungen infrage. Bei Stromüberschüssen können darüber hinaus Wärmespeicher mittels der beiden Technologien über den Tag geladen werden. Die Photovoltaikpotenziale lassen sich auf der Webseite des Solarkatasters im Energieatlas Rheinland-Pfalz für jedes Haus mit nutzbarer Dachfläche im Bundesland einsehen.

Potenzial Photovoltaik-Freiflächenanlagen

Das Gesamtpotenzial zur Stromerzeugung aus Freiflächen-Photovoltaik in Wittlich-Land beläuft sich auf ca. 18.192 GWh/a. Auch hier ist zu berücksichtigen, dass es sich dabei um einen theoretischen Wert handelt, da (analog zu oben) Photovoltaik-Freiflächenanlagen in direkter Konkurrenz zu Solarthermie-Freiflächenanlagen und landwirtschaftlicher Nutzung einer Fläche stehen. Die Potenzialflächen in der Verbandsgemeinde sind analog zu den Potenzialflächen der Freiflächen-Solarthermie und in Abbildung 35 sowie Abbildung 36 dargestellt. Dabei sind die im Flächenscreening als Ausschlussflächen definierten Flächen ebenfalls außenvorgelassen.

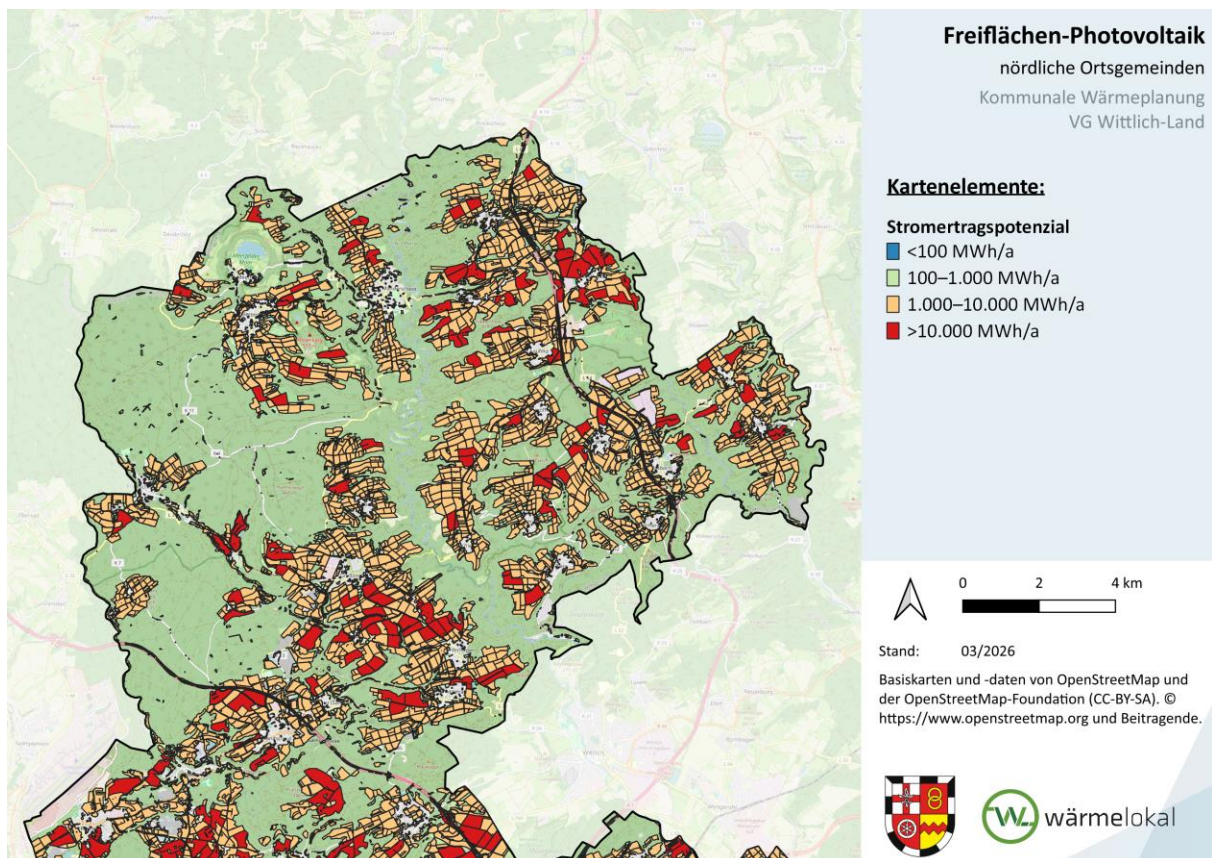


Abbildung 35 | Potenzial Freiflächen-Photovoltaik (nördliche Ortsgemeinden) (eigene Darstellung basierend auf [5])

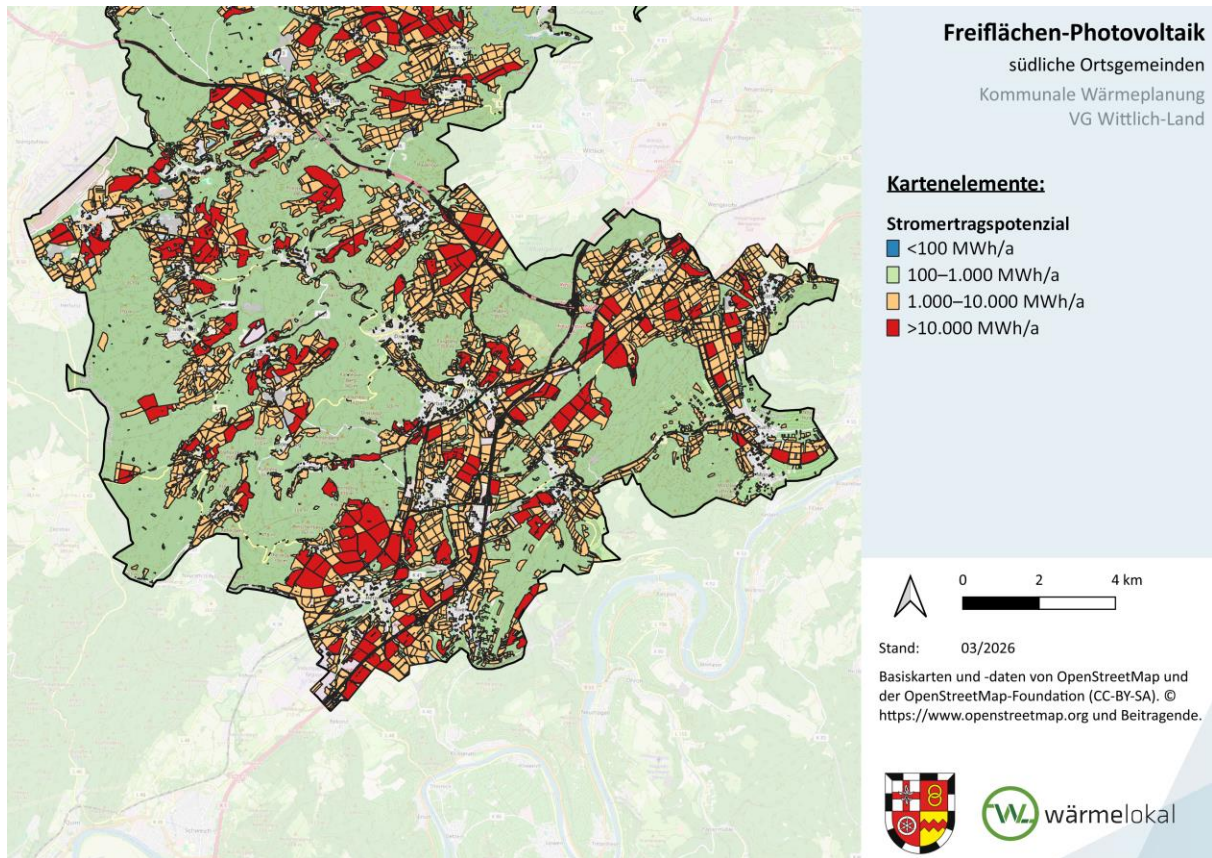


Abbildung 36 | Potenzial Freiflächen-Photovoltaik (südliche Ortsgemeinden) (eigene Darstellung basierend auf [5])

Sollen Photovoltaik-Freiflächenanlagen explizit zur Wärmebereitstellung genutzt werden (beispielsweise für ein Wärmenetz), können diese zur Versorgung von Großwärmepumpen dienen. Weiterhin kann unter Berücksichtigung genehmigungsrechtlicher Anforderungen eine gemeinsame Nutzung der Fläche für Photovoltaik/Solarthermie und Geothermie in Erwägung gezogen werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Anzahl der installierbaren Module abnehmen würde, um Zugänge und Leitungen zu den Erdwärmesonden zu ermöglichen.

5.6.2. Geothermie

Geothermie ist die Technik zur Nutzung der in der Erdkruste gespeicherten Wärmeenergie, um in erster Linie Wärme aber teilweise auch Strom zu erzeugen. Diese erneuerbare Energiequelle kann für Heizzwecke, zur Stromerzeugung in Geothermiekraftwerken oder in Kombination beider Anwendungen genutzt werden und trägt zur Reduktion von Treibhausgasemissionen bei. Es wird unterschieden zwischen oberflächennaher, mitteltiefer und tiefer Geothermie. Abbildung 37 zeigt unterschiedliche Verfahren Geothermischer Nutzung und deren typischen Einsatziefen. Von oberflächennaher Geothermie wird bei Tiefen bis zu 400 m gesprochen. Mitteltiefe Geothermie wird zwischen 400 und 1.000 m betrieben. Tiefengeothermie wird in Tiefen zwischen 1.000 und 5.000 m betrieben. Im oberflächennahen Bereich, d.h. bis in eine Tiefe von etwa 15 m wird die Temperatur des Bodens vor allem durch die atmosphärischen Bedingungen bestimmt (Lufttemperatur oberhalb des Bodens und Niederschlagswasser). Im Bereich zwischen 15 und 50 m befindet sich eine Schicht relativ konstanter Temperatur von etwa 10 °C. Ab 50 m unter der Oberfläche nimmt die Temperatur alle 100 m um etwa 3 °C zu, sodass in 400 m Tiefe eine Temperatur von etwa 22 °C vorherrscht.

Für die Nutzung von Erdwärme kommen verschiedene Systeme zum Einsatz. Erdwärmekollektoren nutzen die oberflächennahe Wärme des Erdreichs in Tiefen von ca. 1 bis 1,5 m. Die Kollektoren müssen unterhalb der lokalen Frostgrenze im Erdreich verlegt werden. Aufgrund der geringen Ergiebigkeit in den oberflächennahen Erdschichten müssen die Kollektoren (bspw. in Form von sich schlängelnden Rohren) auf einer vergleichsweise großen Fläche verlegt werden. Es wird daher auch von Flächenkollektoren gesprochen. Als Faustregel sollte die durch Flächenkollektoren belegte Fläche in etwa dem Doppelten der zu beheizenden Wohnfläche für eine sinnvolle Heizungsunterstützung entsprechen. Bei modernen Dämmstandards, in Kombination mit Wasser/Wasser-Wärmepumpen, können auch geringere Flächen einen Beitrag zur Wärmeversorgung leisten. Ein Nachteil von Erdkollektoren ergibt sich durch die Jahreszeiten- und wetterabhängige Fluktuation der verfügbaren Wärmemengen.

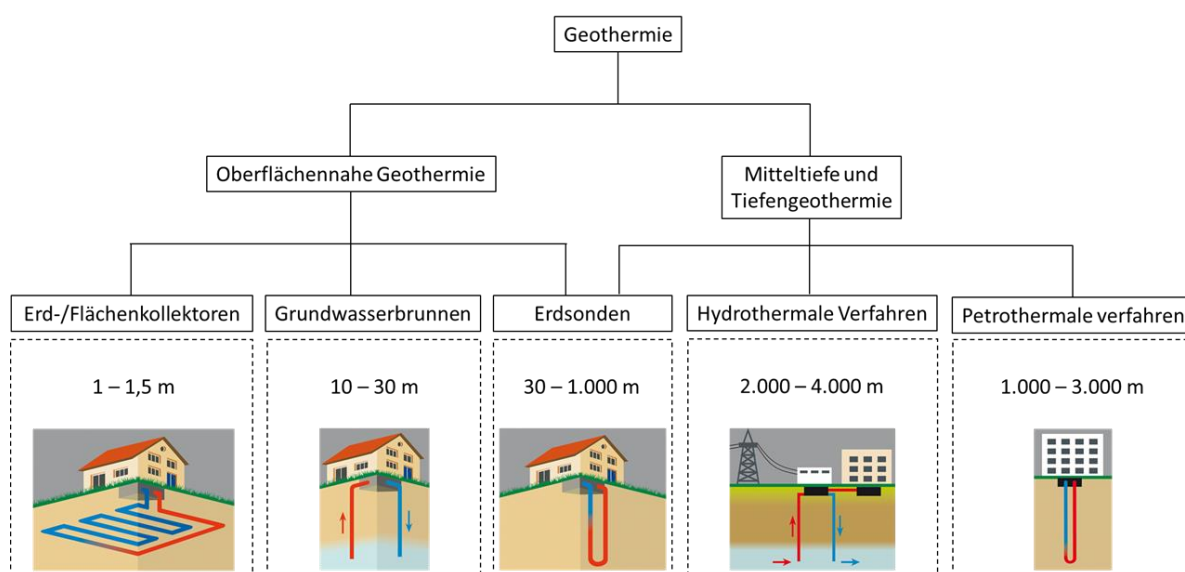


Abbildung 37 | Geothermische Verfahren und Technologien zur Gewinnung von Erdwärme (eigene Darstellung nach [6])

Tiefe Geothermie (und mitteltiefe Geothermie)

Für das Potenzial der tiefen Geothermie im betrachteten Gebiet ist es wichtig, zwischen zwei Arten der tiefen Geothermienutzung zu unterscheiden: der hydrothermalen und der petrothermalen Geothermie. Die hydrothermale Geothermie nutzt wasserführende Gesteinsschichten, während die petrothermale Geothermie die Wärme aus dem umliegenden Gestein entzieht.

Um das Potenzial der tiefen Geothermie in der Region genauer einschätzen zu können, werden zunächst öffentlich zugängliche geologische Karten und Daten analysiert. In Rheinland-Pfalz können geothermische Daten über das Geoinformationssystem der Landesregierung (Geoportal RLP) bezogen werden. Diese enthalten detaillierte Informationen zu geologischen Gegebenheiten und ermöglichen eine erste Abschätzung des Geothermiepotenzials. Deutschlands wichtigste Regionen im Hinblick auf hydrogeothermische Nutzungen sind das norddeutsche Becken, der Oberrheingraben und das Süddeutsche Molassebecken. In diesen Regionen existieren im tiefen Untergrund Reservoirs mit heißen Wässern, die mit Temperaturen von über 60°C eine direkte Wärmenutzung ermöglichen. Darüber hinaus ermöglichen Temperaturen von über 100°C die grundlastfähige Stromerzeugung. Im Gegensatz dazu zeigt die Auswertung geologischer Daten jedoch, dass die Temperaturen im tiefen Untergrund des betrachteten Gebiets unter 60 °C liegen (vgl. Abbildung 38). Dies bedeutet, dass eine Nutzung der tiefen Geothermie aus

wirtschaftlicher Sicht voraussichtlich nicht sinnvoll ist, da eine energetisch und finanziell tragfähige Wärmegewinnung nur bei deutlich höheren Temperaturen möglich wäre. Das Potenzial für die Nutzung tiefer Geothermie ist im Untersuchungsgebiet demnach begrenzt.

Analog zur hydrothermalen Geothermie ist auch das Potenzial für petrothermale Geothermie in Wittlich-Land begrenzt. Abbildung 39 gibt einen Überblick über Gebiete in Deutschland die über ausreichende Temperaturen für petrothermale Geothermie verfügen. Die Verbandsgemeinde liegt leider nicht in diesen Zonen, sodass dieses Potenzial nicht zur Verfügung steht.

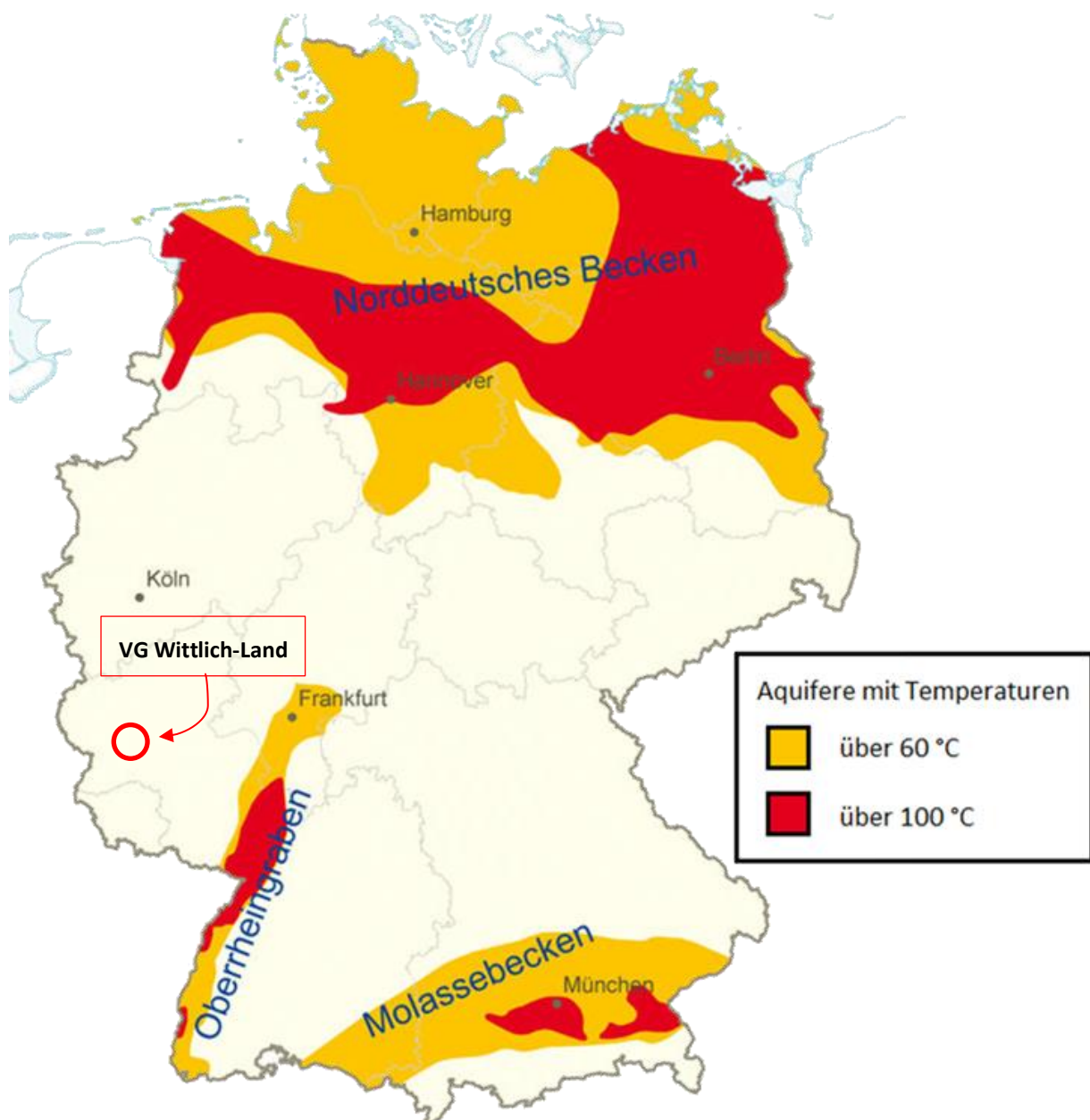


Abbildung 38 | Übersicht über die wichtigsten Regionen Deutschland, die für hydrogeothermische Nutzungen in Frage kommen. Dargestellt sind Regionen, in denen Aquifere mit Temperaturen über 60°C vorkommen [7]

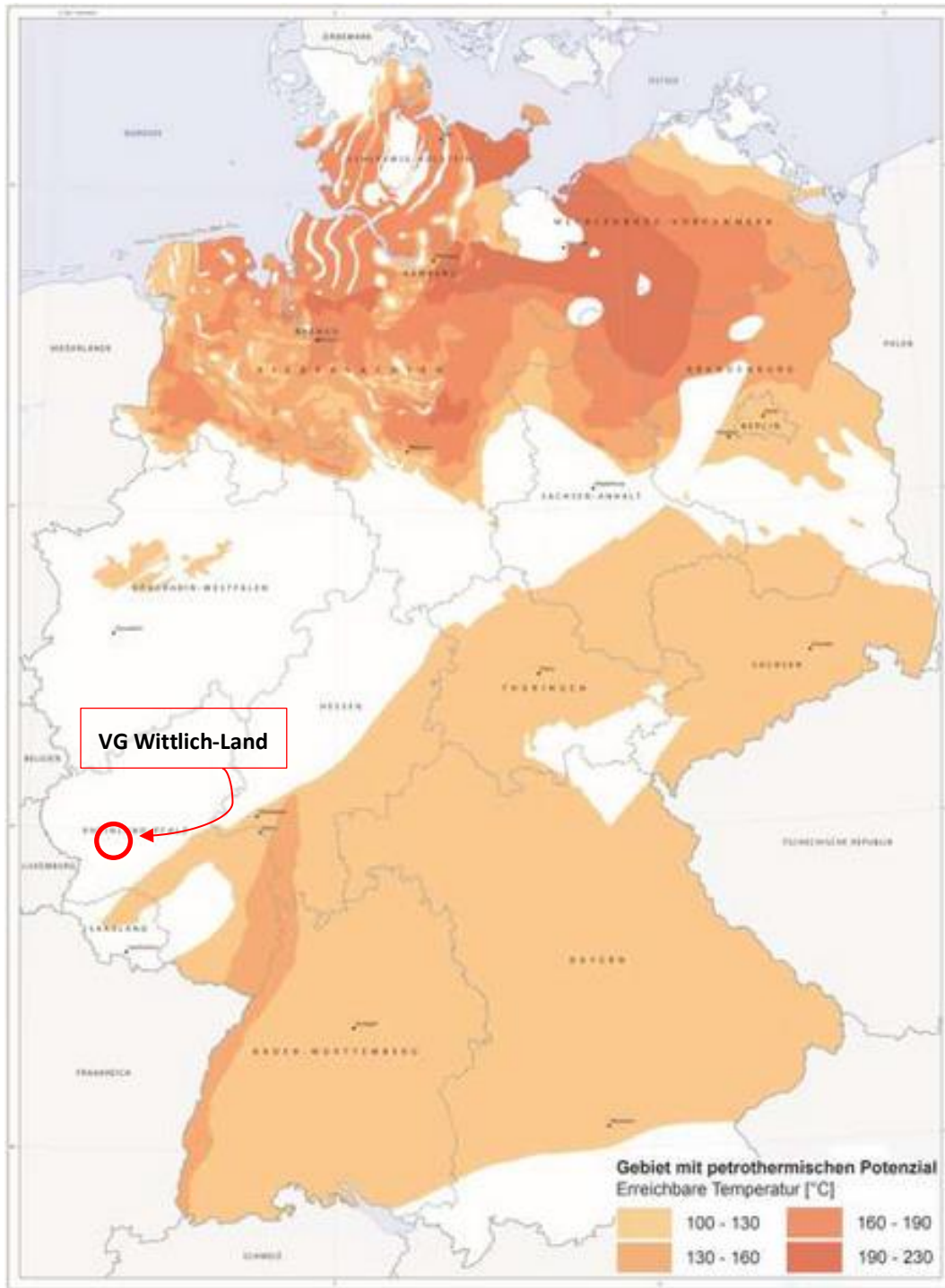


Abbildung 39 | Potenzial Petrothermaler Geothermie in Deutschland [8]

Oberflächennahe Geothermie

Für die oberflächennahe Geothermie besteht hingegen ein grundsätzliches technisches Potenzial, insbesondere in Kombination mit Wärmepumpensystemen. Im Rahmen der Untersuchung wurden drei mögliche Anlagentypen betrachtet:

- Erdwärmesondenanlagen (Tiefen bis ca. 100 m)
- Grundwasserwärmetauschanlagen
- Erdwärmekollektoren (in unmittelbarer Oberflächennähe)

Erdwärmesonden- und Grundwasserwärmetauschanlagen können jeweils sowohl bei dezentralen als auch bei zentralen Lösungen Anwendung finden, während Erdwärmekollektoren aufgrund des verhältnismäßig geringen Ertrags pro Fläche fast nur im dezentralen Bereich Anwendung finden.

Erdwärmesondenanlagen (Tiefen bis ca. 100 m)

Im Falle von Erdwärmesonden wäre eine typische dezentrale Anwendung die Beheizung eines Gebäudes mit einer einzelnen Erdwärmesonde in Kombination mit einer Wärmepumpe. Eine zentrale Anwendung wäre beispielsweise die Speisung eines Wärmenetzes mittels vieler Erdwärmesonden (Sondenfeld) kombiniert mit Großwärmepumpen. Erdwärmesonden entziehen dem Boden Energie in Form von Wärme. Diese Energie fließt hierbei, je nach Wärmeleitfähigkeit des Bodens, nur sehr langsam nach. Dies führt dazu, dass der Boden in einem gewissen Radius um die Sonde auskühlt, was die Effizienz der Anlage mindert. Daher muss die Regeneration der Flächen bei der Planung von Erdwärmesonden mitbedacht werden.

Für Erdwärmesonden wurde der potenzielle Ertrag auf Grundlage einer konservativ geschätzten spezifischen Entzugsleistung nach VDI 4640 (siehe Tabelle 2) berechnet. Als Grundlage dafür dient eine Karte der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe zur mittleren thermischen Leitfähigkeit des Bodens (siehe Abbildung 40). Für eine genauere Bestimmung wären Probebohrungen und geothermische Gutachten erforderlich.

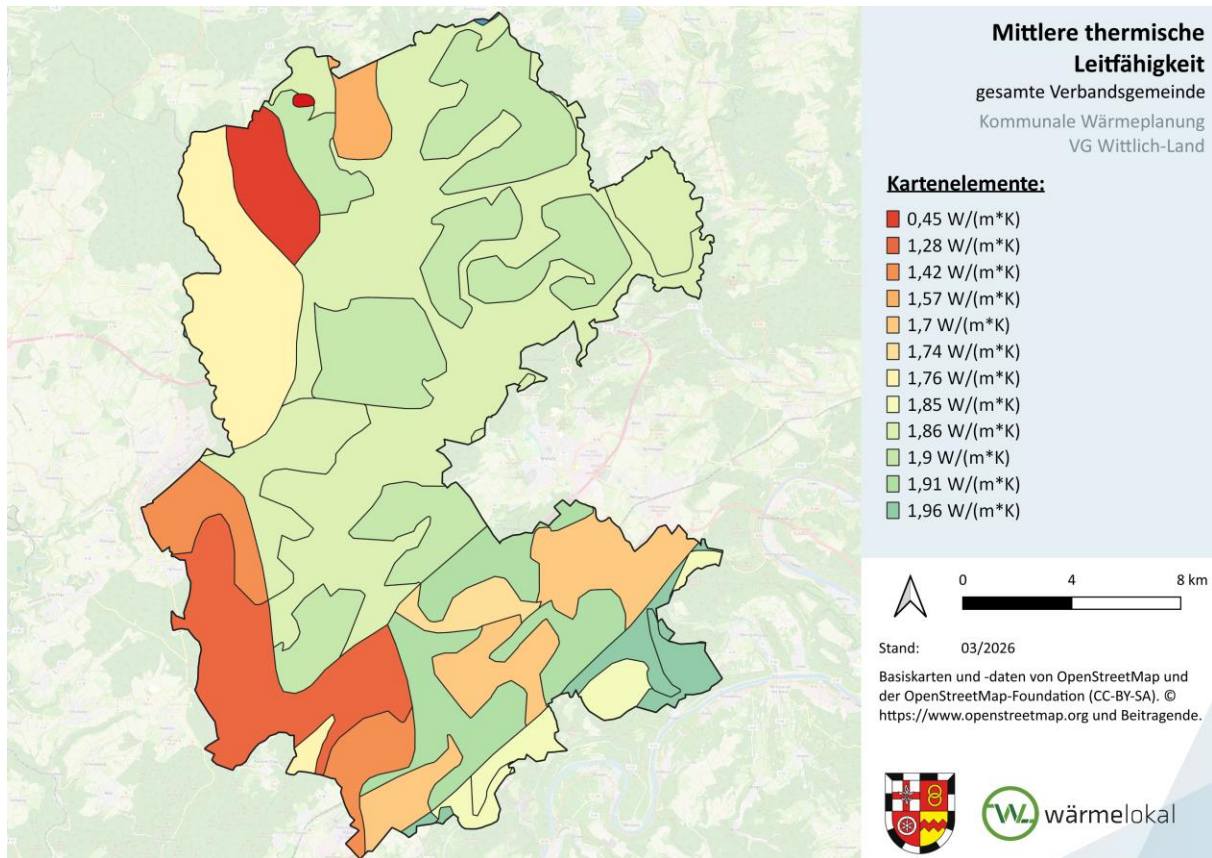


Abbildung 40 | Mittlere Thermische Leitfähigkeit des Bodens (eigene Darstellung nach [9])

Tabelle 2 | Spezifische Entzugsleistungen verschiedener Untergründe [10]

Geologischer Untergrund	Spezifische Entzugsleistung [W/m]	
	für 1800 Stunden	für 2400 Stunden
Allgemeine Richtwerte		
Schlechter Untergrund (trockenes Sediment) ($\lambda < 1,5 \text{ W}/(\text{m}^*\text{K})$)	25	20
Normaler Festgesteinsuntergrund und wasser- gesättigtes Sediment ($\lambda = 1,5 - 3,0 \text{ W}/(\text{m}^*\text{K})$)	60	50
Festgestein mit hoher Wärmeleitfähigkeit ($\lambda > 3,0 \text{ W}/(\text{m}^*\text{K})$)	84	70

Tabelle 3 zeigt die Beispielrechnung für eine angenommene Sondenlänge von 60 m und konservativ geschätzte spezifische Entzugsleistungen von 40 bzw. 35 W/m (vgl. Tabelle 2). Der Jahresertrag einer Einzelsonde beläuft sich dabei auf 4.320 bzw. 5.040 kWh.

Tabelle 3 | Beispielhafte Potenzialberechnung Erdwärmesonde

Betriebsstunden pro Jahr [h/a]	1800	2400
Spezifische Entzugsleistung [W/m]	40	35
Sondenlänge [m]	60	
Entzugsleistung [W]	2400	2100
Entzugsleistung [kW]	2,4	2,1
Jahresertrag [kWh/a]	4.320	5.040
Mindestabstand zwischen 2 Sonden [m]	6	6
Flächenbedarf pro Sonde [m ²]	28,3	
flächenspezifischer Jahresertrag [kWh/(m²*a)]	152,8	178,3
flächenspezifische Entzugsleistung [kW/m ²]	0,08	0,07

Durch den Mindestabstand von zwei Sonden lässt sich somit auch ein flächenspezifischer Jahresertrag bestimmen. Mithilfe dessen wurde der Jahresertrag für potenzielle Freiflächen bestimmt. Dabei wurden die gleichen Flächen genutzt, welche das Solarkataster RLP für Photovoltaik-Freiflächenanlagen identifiziert hat. Es wurden jedoch nur Flächen berücksichtigt auf denen eine Mindestanzahl von zehn Sonden Platz findet. Die Ergebnisse dieser Analyse sind in den folgenden Karten dargestellt. Auch hier ist zu berücksichtigen, dass die tatsächlich verfügbare Fläche deutlich geringer ausfällt, aufgrund der bestehenden Nutzungskonkurrenz.

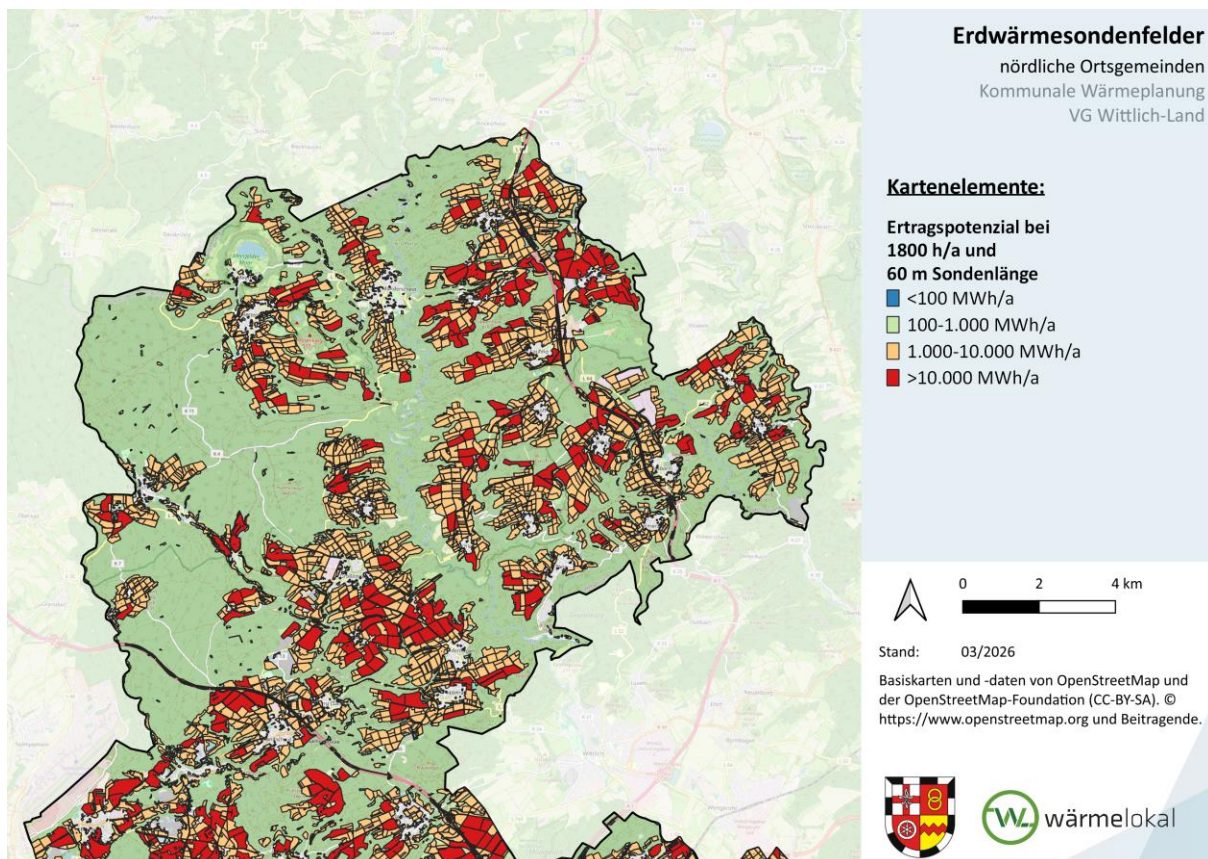


Abbildung 41 | Potenzial Erdwärmesondenfelder (nördliche Ortsgemeinden) (eigene Darstellung basierend auf [5])

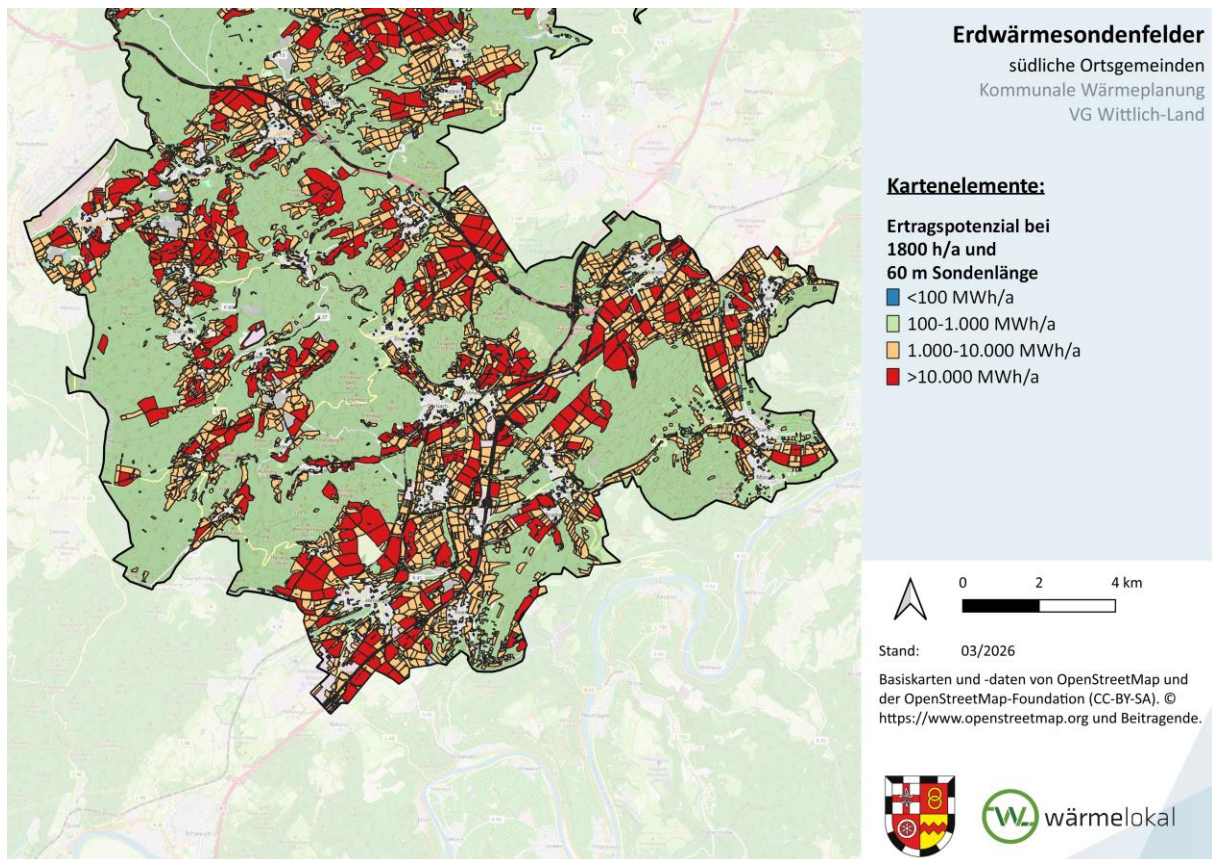


Abbildung 42 | Potenzial Erdwärmesondenfelder (südliche Ortsgemeinden) (eigene Darstellung basierend auf [5])

Grundwasserwärmetauschanlagen

Grundwasserwärmetauschanlagen können im dezentralen Bereich sowie im zentralen Bereich eingesetzt werden. Im zentralen Bereich sind deutlich höhere Grundwasser Massenströme zu fördern als in dezentralen Bereich (beispielsweise der Versorgung eines Einfamilienhauses). Bei Grundwasserwärmetauschanlagen wird Grundwasser über einen Förderbrunnen an die Oberfläche gepumpt. Dort wird dem Grundwasser mittels eines Wärmeübertragers Wärme entzogen, welche mittels einer Wärmepumpe zu Heizzwecken aufgewertet wird. Das Grundwasser wird danach über einen Schluckbrunnen zurückgeführt. Förder- und Schluckbrunnen müssen einen gewissen räumlichen Abstand voneinander aufweisen, um die Regeneration des Grundwassers hinsichtlich der Temperatur zu ermöglichen.

Zur Analyse der Ergiebigkeit der Grundwasservorkommen in Wittlich-Land wird auf eine Karte der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe⁴ zurückgegriffen, die in folgender Abbildung zu sehen ist.

⁴ Müller, A.; Philipp, U.; H. Vierhuff (2019): Ergiebigkeit der Grundwasservorkommen von Deutschland 1:000.000. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. aufgerufen über: <https://geoportal.bgr.de/mapapps/resources/apps/geoportal/index.html?lang=de#/datasets/portal/DB595647-87CA-42AB-B032-9427EF9AFC28>

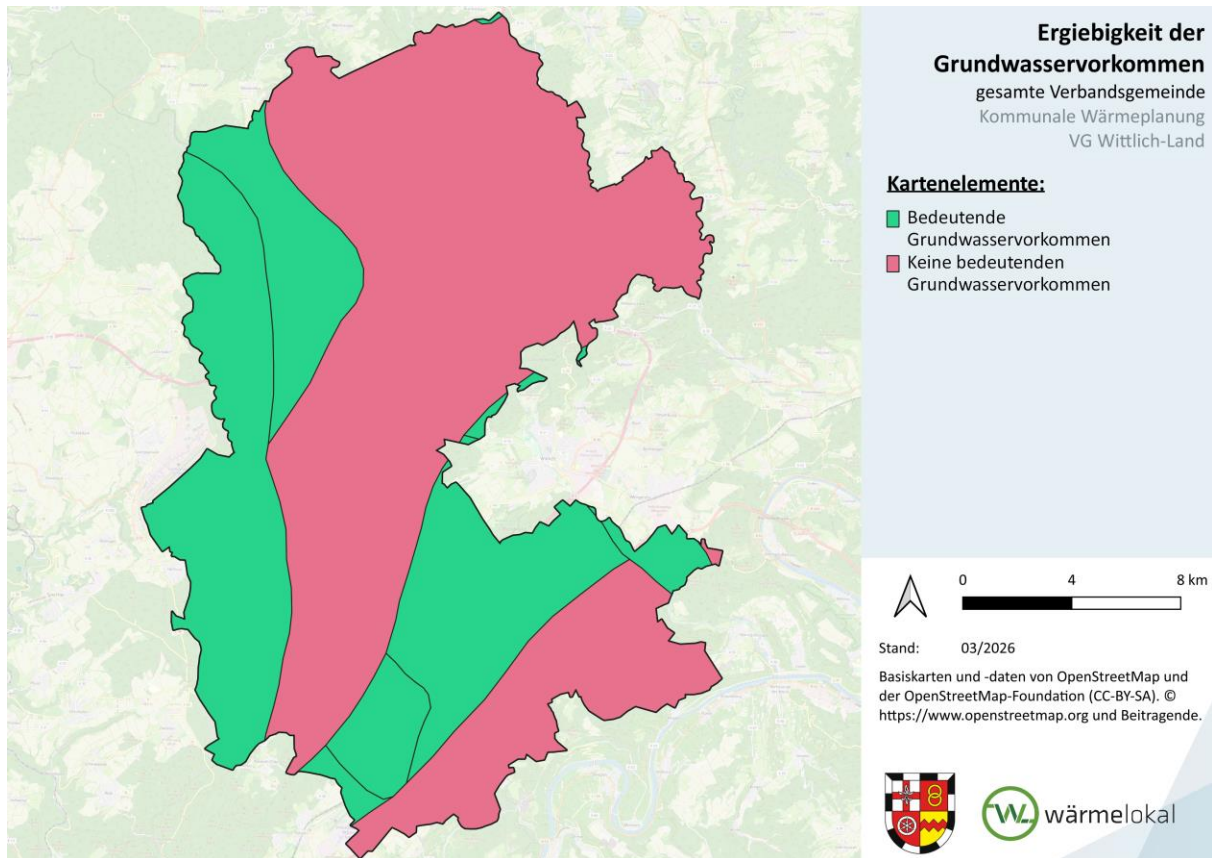


Abbildung 43 | Ergiebigkeit der Grundwasservorkommen (eigene Darstellung nach [11])

Für eine genauere Bestimmung wären Probebohrungen und geothermische Gutachten an den spezifischen Standorten erforderlich. Tabelle 4 zeigt jedoch Jahreserträge für drei realistische Szenarien für die dezentrale Anwendung. Hierbei reicht der Ertrag von 4.666 kWh/a im pessimistischen über 14.000 kWh/a im durchschnittlichen und bis zu 28.000 kWh/a im optimistischen Szenario.

Tabelle 4 | Beispielhafte Potenzialberechnung Grundwasserwärmetauscher (Mit Dichte = 1000 kg/m³ und spezifischer Wärmekapazität = 4,2 kJ/kg/K des Grundwassers)

	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3
	pessimistisch	durchschnittlich	optimistisch
geförderter Grundwasser-Volumenstrom [m ³ /h]	1	2	3
geförderter Grundwasser-Massenstrom [kg/h]	1000	2000	3000
geförderter Grundwasser-Massenstrom [kg/s]	0,278	0,556	0,833
Temperaturspreizung am Wärmeübertrager [K]	2	3	4
Entzugsleistung [kW]	2,33	7,00	14,00
Betriebsstunden pro Jahr [h/a]	2000	2000	2000
Jahresertrag [kWh/a]	4.666,67	14.000	28.000

Erdwärmekollektoren (in unmittelbarer Oberflächennähe)

Über das Geoportal Rheinland-Pfalz lassen sich GIS-Daten zur Eignung des Bodens für Erdwärmekollektoren beziehen. Diese sind in Abbildung 44 dargestellt.

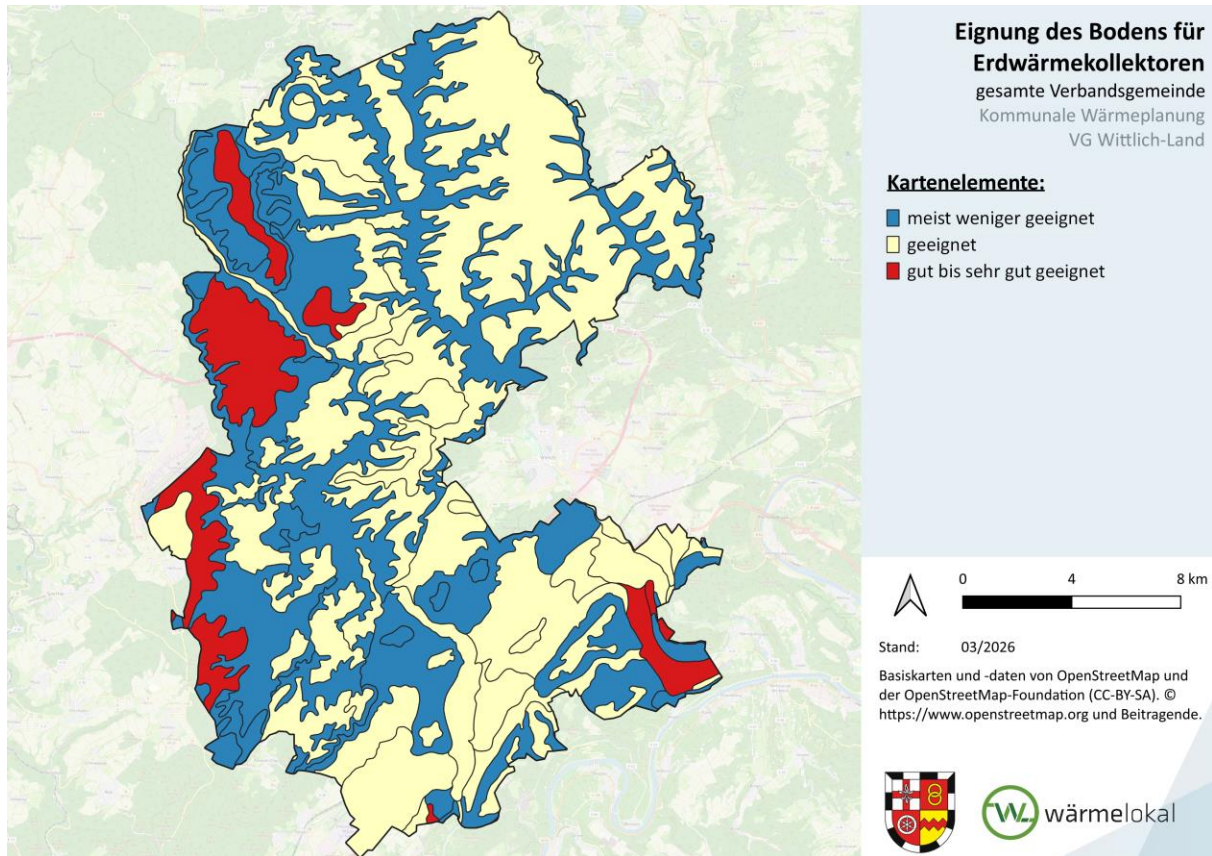


Abbildung 44 | Eignung des Bodens für Erdwärmekollektoren

Tabelle 5 | Flächenspezifische Entzugsleistungen verschiedener Untergründe [10]

Geologischer Untergrund	Flächenspezifische Entzugsleistung [W/m ²]	
	für 1800 Stunden	für 2400 Stunden
Allgemeine Richtwerte		
nichtbindiger Boden, trocken	10	8
bindiger Boden, feucht	20–30	16–24
Sand/Kies, wassergesättigt	40	32

Auf Basis der vorhandenen Daten zur Eignung des Bodens für Erdwärmekollektoren wird mit Hilfe von Angaben aus der VDI 4640 die spezifische Entzugsleistung eines Erdwärmekollektors abgeschätzt (siehe Tabelle 5). Für "meist weniger geeignete" Standorte wird keine spezifische Entzugsleistung bzw. kein Potenzial angegeben. Für "geeignete" Standorte, wird von "bindiger Boden, feucht" ausgegangen und eine konservative spezifische Entzugsleistung nach VDI 4640 herangezogen. Für "gut bis sehr gut geeignete" Standorte wird von "Sand/Kies, wasserge-

sättigt" ausgegangen und die spezifische Entzugsleistung nach VDI 4640 herangezogen. Bei einer mit Erdwärmekollektoren belegten Fläche von beispielsweise 100 m², ergibt sich bei 1.800 h/a unter den getroffenen Annahmen ein Jahresertrag von 3.600 kWh (siehe Tabelle 6). Da Erdwärmekollektoren ausschließlich für die dezentrale Wärmeerzeugung in Frage kommen, wird das Potenzial nicht für bestimmte Flächen ausgewiesen, sondern ausschließlich flächenspezifisch (siehe Abbildung 45).

Tabelle 6 | Beispielhafte Potenzialberechnung Erdwärmekollektoren

Eignung des Bodens	Geeignet		Gut bis sehr gut geeignet	
Annahme Boden	bindiger Boden, feucht		Sand/Kies, wassergesättigt	
Betriebsstunden pro Jahr [h/a]	1800	2400	1800	2400
flächenspezifische Entzugsleistung [W/m ²]	20	16	40	32
flächenspezifische Entzugsleistung [kW/m ²]	0,02	0,016	0,04	0,032
flächenspezifischer Jahresertrag [kWh/(m²*a)]	36	38,4	72	76,8

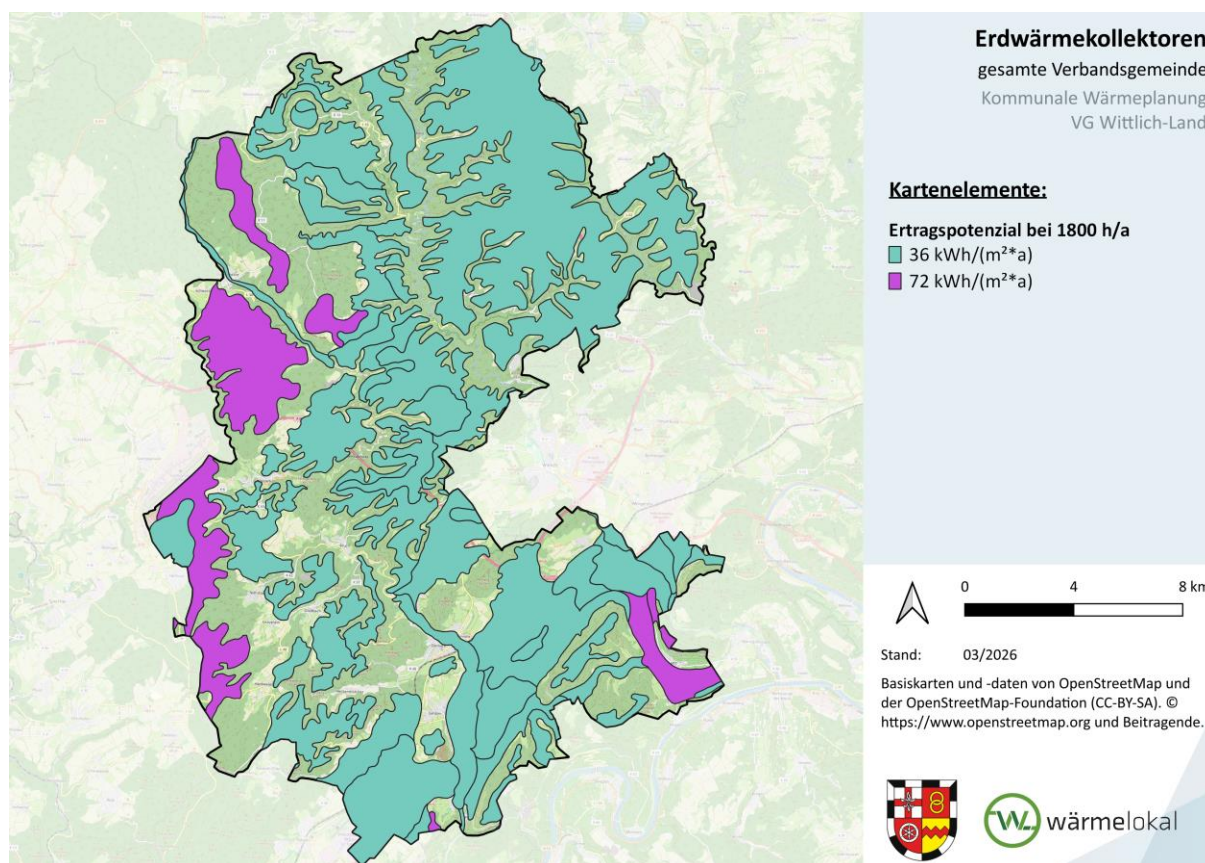


Abbildung 45 | Potenzial Erdwärmekollektoren

5.6.3. Unvermeidbare Abwärme

Das Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze definiert unvermeidbare Abwärme als: „Wärme, die als unvermeidbares Nebenprodukt in einer Industrieanlage, einer Stromerzeugungsanlage oder im tertiären Sektor anfällt und ohne den Zugang zu einem Wärmenetz ungenutzt in die Luft oder in das Wasser abgeleitet werden würde; Abwärme gilt als unvermeidbar, soweit sie aus wirtschaftlichen, sicherheitstechnischen oder sonstigen Gründen im Produktionsprozess nicht nutzbar ist und nicht mit vertretbarem Aufwand verringert werden kann“. Es handelt sich demnach um überschüssige Wärme aus Prozessen, welche aus triftigen Gründen weder eingespart noch im jeweiligen Prozess selbst genutzt werden kann. Unvermeidbare Abwärme kann in ein Wärmenetz eingespeist werden und über dieses zu Wärmeabnehmern transportiert werden. Unvermeidbare Abwärme entsteht vermehrt im industriellen und gewerblichen Sektor und kann einen erheblichen Beitrag zur Wärmeversorgung von Gebäuden leisten. Bei vorhandenen Abwärmequellen sollte zunächst die innerbetriebliche Verwendung geprüft werden. Gegebenenfalls kann die unvermeidbare Abwärme zur Raumbeheizung und zur Vorwärmung von Massenströmen genutzt werden. Besteht nach der Eigenprüfung weiteres unvermeidbares Abwärmepotenzial, sollte eine Eignungsprüfung zur Erschließung der Abwärme für die externe Verwendung durchgeführt werden. Hierzu sollte die Abwärme vor allem punktuell anfallen. Die Entfernung zwischen Abwärmequelle und Wärmesenke sollte nicht zu groß sein, um Verluste und die Energieaufwände für den Transport der Wärme gering zu halten. In Tabelle 7 sind die identifizierten Abwärmepotenziale innerhalb der Verbandsgemeinde Wittlich-Land aufgelistet. Die Daten stammen von der Plattform für Abwärme des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. Auf dieser werden die Abwärmedaten von Unternehmen mit einem Gesamtendenergieverbrauch von mehr als 2,5 Gigawattstunden pro Jahr öffentlich bereitgestellt und regelmäßig aktualisiert. Des Weiteren wurden eigens ausgewählte im Industrie- bzw. Gewerbebetriebe angefragt, dies führte jedoch zu keiner verwertbaren Rückmeldung. Die Analyse möglicher Potenziale berücksichtigte bestehende Nutzungen, technische Restriktionen, Entfernungen zu potenziellen Abnehmern sowie wirtschaftliche Machbarkeit.

Tabelle 7 | Abwärmepotenziale [12]

Nr.	1	2
<i>Betrieb / Standort</i>	SecAnim Südwest GmbH, Rivenich	Stelioplast Roland Stengel Kunststoffverarbeitung GmbH, Binsfeld
<i>Anlage / Teilbereich</i>	Brüdenkondensat	Rücklauf Hydraulikkühlung & Wärmerückgewinnung Kompressoren
<i>Abwärmemenge</i>	2.812.993 kWh/a	1.419.275 kWh/a & 1.554.897 kWh/a
<i>Bemerkungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> Entfernung zu den nächsten Ortsgemeinden mit ca. 1.000 m relativ groß Hohe Geruchsbelastung 90–110 °C Der Unternehmensstandort wurde im Laufe des Projekts geschlossen 	<ul style="list-style-type: none"> Rücklauf Hydraulikkühlung: <25 °C Wärmerückgewinnung Kompressoren: nur in den Sommermonaten verfügbar; 60–90 °C

5.6.4. Abwasser

Um Abwasser für die Wärmeversorgung nutzbar machen zu können, muss diesem Wärme mittels eines Wärmeübertragers entzogen werden. Dies kann innerhalb der Abwasserkanäle geschehen, in denen das Abwasser gesammelt und zur Kläranlage transportiert wird. Eine andere Option ist, dem Abwasser Wärme in der Kläranlage zu entziehen. Hier bietet es sich vor allem an, dem bereits gereinigten Abwasser nach dem Klärprozess Wärme zu entziehen. Denn für die biologischen Prozesse innerhalb der Kläranlage ist eine gewisse Mindesttemperatur erforderlich, weshalb ein Wärmeentzug vor dem Klärprozess kritisch sein kann. Je nach Jahreszeit liegen die Abwassertemperaturen typischerweise zwischen 5 und 20 °C. Die Wärme, die dem Abwasser entzogen wird, muss also mittels einer Wärmepumpe auf ein höheres Temperaturniveau gebracht werden. Die Nutzung von Abwasserwärme ist primär für zentrale Lösungen geeignet.

Für die Nutzung von Abwasser innerhalb von Abwasserkanälen sollte ein Kanaldurchmesser von mindestens 800 mm gegeben sein. Außerdem sollte der Trockenwetterabfluss im Kanal ca. 15 l/s oder mehr betragen. In Wittlich-Land sind einige Abwasserkanäle mit Durchmessern von mehr als 800 mm vorhanden, jedoch liegen keine Informationen zum Trockenwetterabfluss vor, weshalb keine genaueren Angaben zum vorhanden Potenzial gemacht werden können.

Soll die Abwassernutzung innerhalb der Kläranlage erfolgen, kann in der Regel von Abwasservolumenströmen ausgegangen werden, die groß genug sind, da hier das komplette gesammelte Abwasser genutzt werden kann. In Wittlich-Land gibt es einige Kläranlagen, die auf der folgenden Karte dargestellt sind. Problematisch ist hier häufig die Entfernung zwischen Wärmequelle (Kläranlage) und Wärmesenke (Gebäude), da sich die Kläranlagen häufig nicht in unmittelbarer Siedlungsnähe befinden. Da für die Kläranlagen ebenfalls keine Abflussdaten vorliegen, können auch hier keine Konkreten Angaben zum Potenzial gemacht werden.

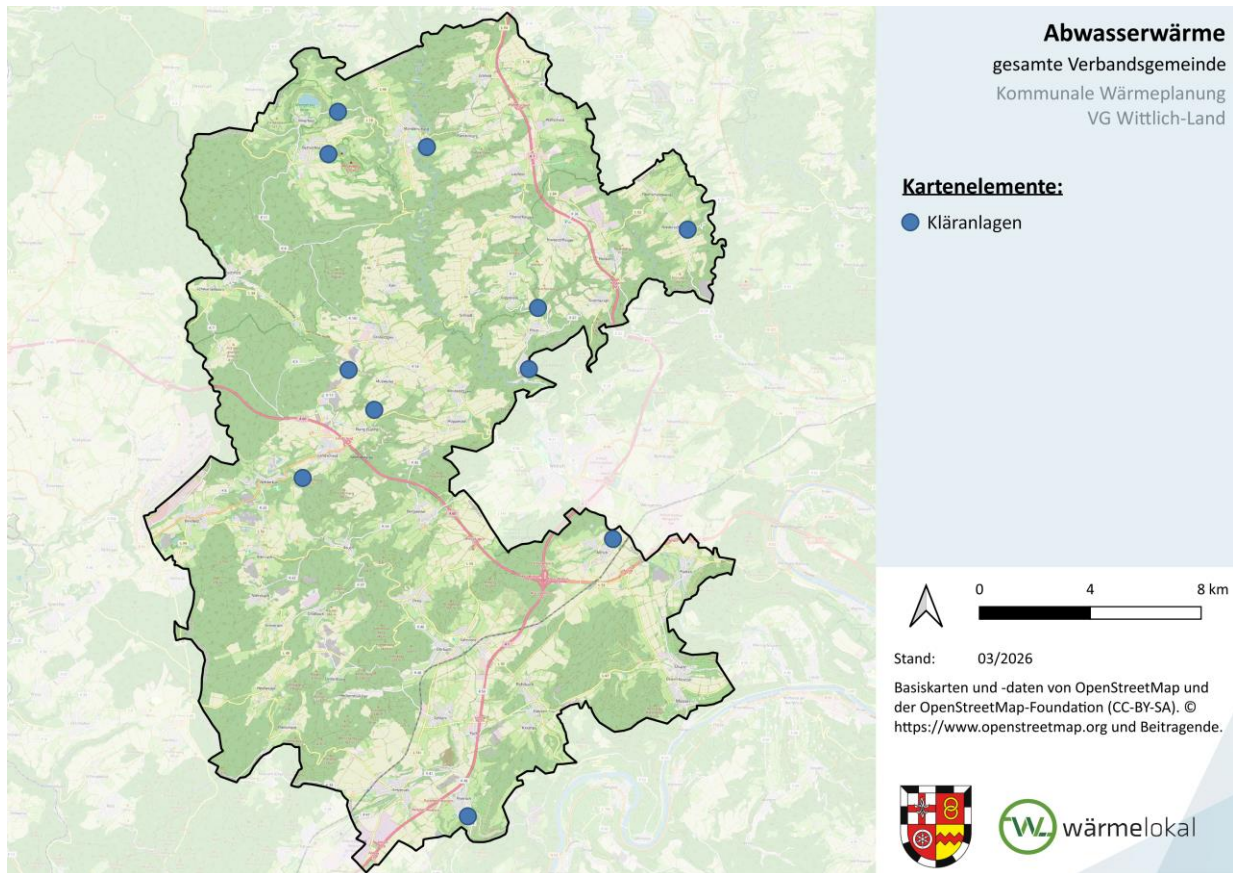


Abbildung 46 | Standorte Kläranlagen

5.6.5. Oberflächengewässer

Für die Wärmegewinnung aus Oberflächengewässern eignen sich größere Flüsse und Seen. Diese wird dementsprechend auch als Fluss- bzw. Seethermie bezeichnet.

Flusswasser

Die Untersuchung des Potenzials zur Wärmenutzung aus Flusswasser konzentriert sich auf größere Oberflächengewässer wie Flüsse, da hier zentrale Wärmeversorgungs-lösungen im Vordergrund stehen. Kleinere Wasserläufe wie Bäche werden in dieser Analyse nicht berücksichtigt. Anhand der Bestandsanalyse, bei der potenzielle Versorgungsgebiete in Gewässernähe erfasst werden, sowie durch die gezielte Überprüfung von nahegelegenen Grundstücken werden geeignete Standorte für die Nutzung von Flusswasserwärme ermittelt.

Das Prinzip basiert darauf, Flusswasser zu entnehmen und diesem mittels eines Wärmeübertragers Energie zu entziehen. Die Energie in Form von Wärme wird anschließend über Großwärmepumpen und Wärmenetze oder über ein kaltes Netz mit dezentralen Wärmepumpen auf das benötigte Temperaturniveau gebracht. Das abgekühlte Wasser wird anschließend wieder in den Fluss zurückgeleitet. Die Wärmemenge, die aus dem Flusswasser gewonnen werden kann, ist vor allem von der Entnahmemenge abhängig. Jedoch auch von der jahreszeitlichen Temperaturschwankung des Wassers, der Wasserführung des Gewässers und der erreichbaren Temperaturdifferenz.

Die in der Verbandsgemeinde Wittlich-Land existierenden Flüsse werden als zu klein eingestuft, weshalb kein Flussthermie-Potenzial ausgewiesen wird.

Seethermie

Das technische Prinzip der Seethermie ist analog zur Flussthermie. Jedoch ist zu berücksichtigen, dass es sich bei Seen um stehende Gewässer handelt und eine Abkühlung des Gewässers kritischer als bei der Flussthermie zu betrachten ist. Auch für die Seethermie wird in Wittlich-Land kein Potenzial ausgewiesen, da die vorhandenen Seen als ungeeignet eingestuft werden.

5.6.6. Biomasse

Biomasse umfasst sämtliche organische Stoffe pflanzlichen oder tierischen Ursprungs, die energetisch genutzt werden können. Im Rahmen kommunaler Wärmeplanungen erfolgt die Bilanzierung in der Regel auf Basis lokal verfügbarer Potenziale, wobei drei übergeordnete Kategorien unterschieden werden: landwirtschaftliche Biomasse, forstwirtschaftliche Biomasse sowie biogene Reststoffe und Abfälle. Der Fokus liegt dabei auf nachhaltig nutzbaren, lokal anfallenden Stoffströmen. Importierte Biomasse kann technisch zur Wärmeversorgung beitragen, wird jedoch in der Potenzialanalyse nicht berücksichtigt.

Unter den erneuerbaren Energien ist die Biomasse die Technologie, die am flexibelsten eingesetzt werden kann. Im Gegensatz zu Strom aus den fluktuierenden erneuerbaren Energiequellen Sonne und Wind kann Biomasse technisch einfacher „gelagert“ bzw. gespeichert werden und folglich als Puffer eingesetzt werden, wenn Sonne und Wind zu wenig Energie liefern. Gerade in der Heizperiode kann die Bioenergie ihre Vorteile für die Wärmeerzeugung ausspielen und hat neben anderen Technologien eine große Bedeutung für Wärmenetze in Wittlich-Land.

Landwirtschaftliche Biomasse (Energiepflanzen)

Landwirtschaftliche Biomasse umfasst die gezielt für die Energieerzeugung angebauten Pflanzen auf Acker- und Grünlandflächen. Dazu zählen vor allem Mais, Raps, Getreide, Zuckerrüben, Sonnenblumen und schnellwachsende Gehölze aus Kurzumtriebsplantagen. Auch Grünlandaufwuchs (z. B. Gras) kann energetisch genutzt werden. Die regionalen Potenziale hängen stark von Anbaubedingungen wie Bodenqualität, Klima, Ernteerträgen und Nutzungskonkurrenzen ab. Aufgrund begrenzter Flächen und konkurrierender Anforderungen (z. B. Nahrungsmittelproduktion) sollte der Anbau von Energiepflanzen mit Bedacht erfolgen. Schutzgebiete, Wasserschutz- und Überschwemmungsflächen sind dabei in der Regel ausgeschlossen oder unterliegen Einschränkungen.

Energieholz

Diese Kategorie umfasst energetisch nutzbares Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft sowie Reststoffe der Holzverarbeitung. Es wird unterschieden in:

- Forstwirtschaftliche Biomasse: Dazu zählen sowohl Teile der jährlichen Holzeinschlagsmenge, die energetisch genutzt werden kann, als auch Waldrestholz aus Ast- und Kronenmaterial, das nicht für höherwertige stoffliche Nutzung geeignet ist. Zusätzlich kann ungenutzter Holzzuwachs in bestimmten Grenzen als Potenzial berücksichtigt werden – unter Ausschluss von Schutzflächen und unter Berücksichtigung der Anforderungen an nachhaltige Waldbewirtschaftung (z. B. Totholzanteile).

- Altholz: Bereits stofflich genutztes Holz, das nach seiner Verwendung z. B. im Bauwesen, als Verpackung oder Möbelstück anfällt. Ein großer Teil dieses Holzes wird bereits energetisch verwertet. Die Erhebung des verfügbaren Potenzials ist mit Unsicherheiten behaftet, da regionale Stoffströme schwer zu erfassen sind.
- Industrierestholz: Säge- und Hobelspäne, Hackschnitzel, Rinde oder andere Reststoffe, die in der Holz-, Zellstoff- oder Möbelindustrie anfallen. Ein Teil wird bereits stofflich weiterverwendet (z. B. Spanplattenherstellung); der verbleibende Anteil steht für die energetische Nutzung zur Verfügung. Auch hier ist zu beachten, dass Materialflüsse über Landesgrenzen hinweg erfolgen und regionale Potenziale entsprechend angepasst werden müssen.

Biogene Reststoffe und Abfälle

Diese Gruppe umfasst organische Nebenprodukte, die ursprünglich nicht zur Energiegewinnung erzeugt wurden:

- Stroh: Fällt als Nebenprodukt beim Anbau von Getreide und Raps an und kann in Heizwerken oder Biogasanlagen eingesetzt werden. Aufgrund konkurrierender Nutzungen (z. B. als Einstreu oder zur Boden-erhaltung) ist meist nur ein Teil – etwa 20 % – energetisch verfügbar.
- Tierische Exkremete: Gülle und Mist von Rindern, Schweinen und Geflügel sind bedeutende Einsatzstoffe für Biogasanlagen. Die Potenzialabschätzung hängt von der Viehdichte und den Betriebsgrößen ab. Kleinbetriebe oder Exkremete bestimmter Tierarten (z. B. Pferde, Schafe) bleiben häufig unberücksichtigt.
- Bio- und Grünabfälle: Darunter fallen organische Haushalts- und Gewerbeabfälle (Küchenreste, Lebensmittelabfälle) sowie Grünschnitt aus der Pflege öffentlicher Flächen. Die Erfassung basiert auf dem durchschnittlichen Abfallaufkommen pro Kopf. Regionale Sammelquoten und Trennsysteme beeinflussen die tatsächlich nutzbare Menge. Seit Inkrafttreten der Pflicht zur getrennten Bioabfallsammlung (ab 2015) steigen die Potenziale tendenziell an.

Bilanzierungsgrenzen

Im Rahmen kommunaler Analysen werden grundsätzlich nur die innerhalb des Planungsgebiets nachhaltig erschließbaren Potenziale berücksichtigt. Dabei sind konkurrierende Nutzungsansprüche (z. B. Futtermittel, stoffliche Nutzung) sowie rechtliche und technische Einschränkungen (z. B. Erschließbarkeit, Flächennutzungsplanung, Naturschutz) zu beachten. Die Biomassepotenzialanalyse sollte daher möglichst realistische, regionale Datenquellen heranziehen und Biomasse vorrangig aus Rest- und Abfallstoffen bilanzieren, die keiner höherwertigen Verwendung zugeführt werden können. Die Potenzialermittlung erfolgt in gleicher Reihenfolge, wie die Beschreibung der Potenziale.

Potenzial Landwirtschaftliche Biomasse (Energiepflanzen)

Zur Ermittlung der nutzbaren Flächen für Energiepflanzen wird zunächst die Gesamtfläche der landwirtschaftlich genutzten Flächen auf Grundlage des Liegenschaftskatasters des Landes Rheinland-Pfalz ermittelt. Hierbei wurden die Flurstücke mit der Nutzung „Landwirtschaft“ gefiltert, um die tatsächlich landwirtschaftlich genutzten Flächen zu ermitteln. Dabei konnte festgestellt werden, dass im gesamten Betrachtungsgebiet rund 15.466 Hektar als landwirtschaftliche Flächen gekennzeichnet sind (siehe Abbildung 47).

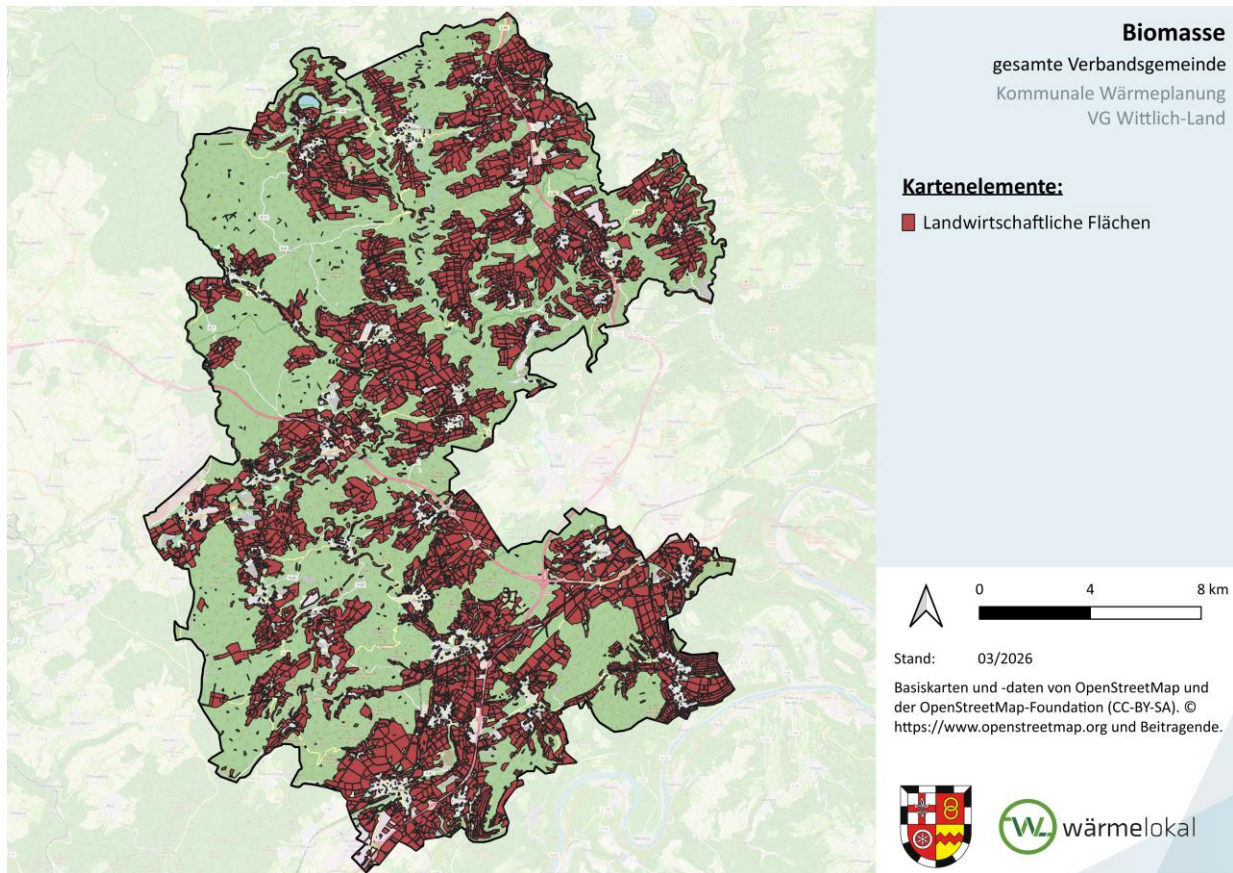


Abbildung 47 | Landwirtschaftliche Flächen

Anschließend wird von der gesamten landwirtschaftlichen Fläche der anteilig nutzbare Bereich für Energiepflanzen abgeleitet. Es kann davon ausgegangen werden, dass etwa 15 % der landwirtschaftlich genutzten Flächen (Stand 2023) für den Anbau nachwachsender Rohstoffe, wie Energiepflanzen, verwendet werden [13]. Damit ergibt sich eine Fläche von 2.319 Hektar, die für die Nutzung von Energiepflanzen zur Verfügung steht. Daraufhin wurde die Zusammensetzung der Anbauflächen bestimmt. Da für das Land Rheinland-Pfalz keine präziseren Daten vorlagen, wird von durchschnittlichen Zusammensetzung bei Energiepflanzen zu 66 % auf Mais, und zu 34% aus Getreide, Ganzpflanzensilage und neue Kulturen wie durchwachsene Silphie ausgegangen. Damit ergeben sich folgende Flächenverhältnisse in Tabelle 8.

Tabelle 8 | Flächenverteilung nach Energiepflanzen

Energiepflanze	Fläche in Hektar
Mais	1.531
Getreide, Ganzpflanzensilage, Durchwachsene Silphie	788

Aus den Flächen lässt sich unter Berücksichtigung des thermischen Energieertrags der Pflanzen das theoretische Potenzial für die Erzeugung von Wärme aus landwirtschaftlicher Biomasse ziehen. Der Wärmeertrag ist in der folgenden Tabelle 9 zu sehen:

Tabelle 9 | Wärmeertrag Energiepflanzen [14]

Energiepflanze	Thermische Energie [kWh/(ha*a)]	Gesamt Thermische Energie [MWh/a]
Mais	49.292	75.473
Getreide, Ganzpflanzsilage, Durchwachsene Silphie	37.718	29.750
Insgesamt	-	105.223

Somit ergibt sich für das Untersuchungsgebiet in Wittlich-Land ein thermisches Potenzial von circa 105.223 MWh pro Jahr. Dabei ist aber zu beachten, dass die zur Verfügung stehenden landwirtschaftlichen Flächen unterschiedlich auf den einzelnen Gemarkungen innerhalb der Verbandsgemeinde Wittlich-Land verteilt sind. Zudem muss ein möglicher Anlagenstandort gefunden werden, der möglichst zentral an ein Teilgebiet grenzt. Weiterhin ist nicht bekannt, wie viel Prozent der Fläche bereits für Energiepflanzen verwendet wird, sodass sich das wirtschaftlich erschließbare Potenzial vom technischen Potenzial unterscheiden kann.

Forstwirtschaftliche Biomasse (Energieholz)

Die Berechnung der forstwirtschaftlichen Biomasse beruht ebenfalls auf dem Liegenschaftskataster des Landes Rheinland-Pfalz. Hier wurden die Flurstücke mit der Nutzung „Wald“ und „Gehölz“ gefiltert, um die tatsächlich forstwirtschaftlich genutzten Flächen zu ermitteln. Dabei konnte festgestellt werden, dass im gesamten Betrachtungsgebiet rund 18.072 Hektar als forstwirtschaftliche Flächen gekennzeichnet sind.

Davon müssen Waldflächen, die in Schutzgebieten liegen, abgezogen werden. Also die vorhandenen Fauna-Flora-Habitat-Gebiete und die Biotopie Rheinland-Pfalz, womit lediglich eine Fläche von ca. 17.978 Hektar theoretisch zur Verfügung steht. Die Waldflächen sind in Abbildung 48 einzusehen.

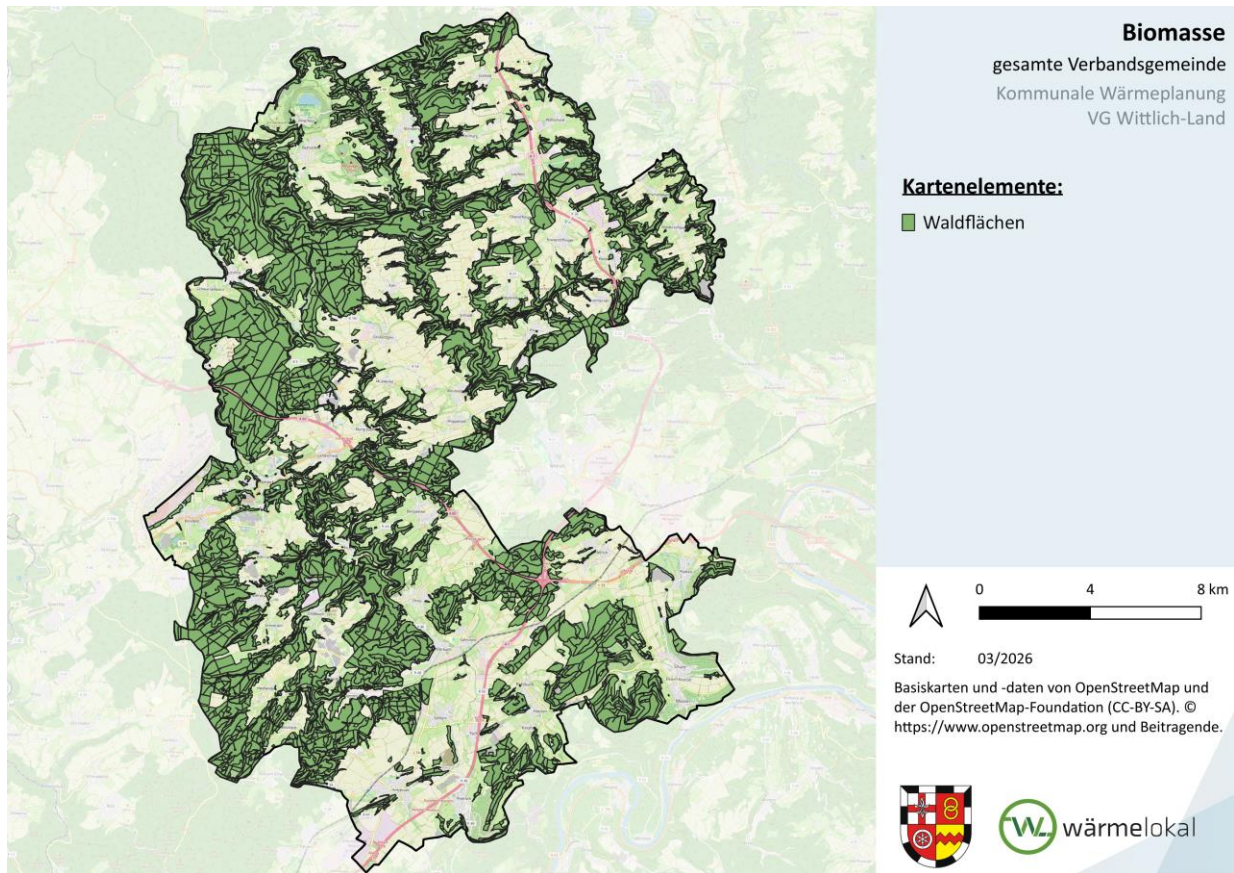


Abbildung 48 | Waldflächen

Mithilfe der vierten Bundeswaldinventur (Stand 2022) und der Tabelle 6.03 „Vorrat (Erntefestmaß o. R.) des genutzten Bestandes nach Land und Baumartengruppe“ kann der genutzte Holzbestand in m^3/a ermittelt werden [15]. Hierfür werden die Einzelangaben für den genutzten Bestand pro Baumart in $\text{m}^3/(\text{ha} \cdot \text{a})$ für das Land Rheinland-Pfalz mit der energetisch zur Verfügung stehenden forstwirtschaftlich genutzten Fläche von 17.979 Hektar multipliziert. Von diesem genutzten Holzbestand kann angenommen werden, dass die Hälfte energetisch genutzt wird und davon wiederum 41,9 % auf die energetische Nutzung von Waldholz entfallen. Dies bedeutet, dass insgesamt 21 % des nutzbaren Bestandes energetisch genutzt werden können [16]. Es wird die durchschnittliche Verteilung der Baumarten in Rheinland-Pfalz für Wittlich-Land angenommen, um die Menge der Biomasse der jeweiligen Baumart zu berechnen. Um die nutzbare thermische Energie aus dem Holzbestand zu berechnen, wird der ermittelte energetisch nutzbare Holzbestand mit dem Brennwert der jeweiligen Baumart multipliziert.

Tabelle 10 | Wärmeertrag Waldholz [17]

Baumart	Energetisch genutzter Bestand [m ³ /a]	Brennwert [kWh/m ³]	Thermische Energie [kWh/a]
Eiche	1.510,19	2.940	4.439.959,57
Buche	4.153,02	2.940	12.209.888,81
Birke	377,54	2.660	1.004.276,57
Tanne	377,54	1.960	739.993,26
Fichte	10.948,87	2.100	22.992.647,76
Kiefer	1132,64	2.380	2.695.689,74
Douglasie	1510,19	2.380	3.594.252,98
Lärche	377,54	2.380	898.563,24
Insgesamt	21142,66	-	48.575.271,94

Daraus ergibt sich eine thermische Energiemenge von 48.575,27 MWh/a für die Verbandsgemeinde Wittlich-Land. Allerdings ist zu beachten, dass das Land Rheinland-Pfalz selbst angibt, dass die Nutzung des festen Bioenergieträgers Holz in Rheinland-Pfalz bereits einen hohen Stand erreicht hat.

Altholz und Industrierestholz

Obwohl Altholz und Industrierestholz in der Bilanzierung der Agentur für Erneuerbare Energien als separate Biomassearten betrachtet werden, lässt sich in der Praxis oft keine exakte Trennung vornehmen. Beide Biomasseträger werden in vielen Fällen zusammen in der Abfallbilanz erfasst und ihre spezifischen Mengen können nur dann präzise getrennt ermittelt werden, wenn detaillierte Daten von allen Holzbe- und verarbeitenden Industrien im Betrachtungsraum vorliegen. In der Realität besteht daher eine enge Verknüpfung zwischen den beiden Biomassearten, weshalb ihre Potenziale häufig gemeinsam betrachtet werden.

Zur Ermittlung der Menge an anfallendem Altholz kann die Abfallbilanz des Landes Rheinland-Pfalz aus dem Jahr 2023 herangezogen werden. Es ergibt sich, dass für den Bereich des Zweckverbands Abfallwirtschaft Region Trier 4.540 t Altholz und 2801 t Altholz aus Bau-Abbruch anfallen. Anhand des Bevölkerungsanteils wurde der Anteil der Verbandsgemeinde Wittlich-Land daran berechnet, sodass hier ca. 257,52 t Altholz und 158,88 t Altholz aus Bau-Abbruch, also zusammen ca. 416 t ermittelt wurden.

Es kann von einer stofflichen Nutzung von 20 % ausgegangen werden. Die restlichen 75 %, werden energetisch verwertet, während ein geringer Anteil von ca. 5 % in Müll- oder Sondermüllverbrennungsanlagen beseitigt werden muss. Für die Berechnung des thermischen Gesamtpotenzials kann ein Heizwert von 3,5 kWh/kg angenommen werden. Mittels Multiplikation ergibt sich das gesamte thermische Potenzial in kWh pro Jahr für das gesamte Altholz von 1.093.072,293 kWh/a. [18]

Biogene Reststoffe und Abfälle

Tierische Exkreme

Um die Anzahl der Tiere in der Verbandsgemeinde Wittlich-Land zu ermitteln, um eine Aussage über die anfallende Menge der tierischen Exkreme treffen zu können, wurde der Statistische Bericht der landwirtschaftlichen Betriebe für die Viehhaltung vom Stichtag 01.03.2023 herangezogen [19]. Dieser enthält bundeslandspezifische Angaben zu den gehaltenen Tieren (Tabelle 41121-0201.1 R) und kann mit den Einwohnerzahlen des Landes und Wittlich-Lands ins Verhältnis gesetzt werden, um den kommunalen Viehbestand abzuschätzen. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 11 zu finden.

Tabelle 11 | Viehbestand Rheinland-Pfalz und Wittlich-Land

Tierarten	Viehbestand RLP	Viehbestand Wittlich-Land
Rinder	194.200	1.484
Milchkühe	94.000	718
Schweine	100.800	770
Hühner	1.349.700	10.318
Insgesamt	1.738.700	13.292

In Zukunft kann davon ausgegangen werden, dass bei der Ermittlung des Wirtschaftsdüngeranfalls aus technologischen und ökonomischen Gründen etwa 90 % der Gülle sowie 90 % des Schweine- und Rindermistes und rund 70 % des Hühnertrockenkots für die Nutzung in Biogasanlagen erschlossen werden können [20]. Werden diese Einschränkungen bei der energetischen Verwertung betrachtet und mit den Faustzahlen für den Biogasertrag der einzelnen Tierarten multipliziert ergeben sich die jeweiligen thermischen Energien in Tabelle 12.

Tabelle 12 | Wärmeertrag Tierische Exkreme [14]

Tierarten	Gülle- und Mistproduktion	Thermische Energie [kWh/Tierplatz*a]	Gesamte Thermische Energie [kWh/a]
Rinder	2,8 t Festmist/Tierplatz und Jahr	1.479	724.650,68
Milchkühe	17 m ³ Gülle /Tierplatz und Jahr	2.882	683.491,53
Schweine	1,6 m ³ Gülle/Tierplatz und Jahr	192	48.828,46
Hühner	2 m ³ Rottemist/100 Tierplätze und Jahr	1.634 [100 Tierplätze]	55.641,72
Insgesamt	-	-	1.512.612,40

Somit steht in Wittlich-Land eine thermische Energie von 1.512,61 MWh/a aus der Gülle- und Mistproduktion von Tieren zur Verfügung.

Biogene Abfälle

Zur Ermittlung der Menge an anfallenden biogenen Abfällen wird die Abfallbilanz des Landes Rheinland-Pfalz aus dem Jahr 2023 sowie die „Klärschlamm Entsorgung aus der biologischen Abwasserbehandlung in Thüringen“ [21] herangezogen. Da die Angaben zu den biogenen Abfällen lediglich auf Ebene des Zweckverbands Abfallwirtschaft Region Trier (A.R.T) vorliegen, werden die Werte mithilfe der Einwohnerzahlen im Jahr 2023 umgerechnet. Somit ergeben sich folgende Werte zum Anfall biogener Abfälle in Tabelle 13.

Tabelle 13 | Abfallmenge A.R.T. und VG Wittlich-Land

Abfallart/Wertstoff	Abfallmenge A.R.T. [t/a]	Abfallmenge Wittlich-Land [t/a]
Hausmüll	29.377	1.670
Bioabfall	114.071	6.471
Klärschlamm (Thermische Entsorgung)	41.463	317
Insgesamt	184.911	8.458

Der Wert des Klärschlammes bezieht sich bereits auf die reine thermische Entsorgung. Die Bio- und Hausabfälle wurden aus der Summe von Biotonnenabfällen, Gartenabfällen, Holzabfällen und Küchenabfällen gemäß dem Anteil der Sortieranalyse berechnet und mit dem Heizwert nach Umweltbundesamt [16] multipliziert. Somit ergeben sich folgende Mengen und Energien für die thermische Verwertung in Tabelle 14.

Tabelle 14 | Wärmeertrag Biogene Abfälle

Abfallart/Wertstoff	Menge für thermische Entsorgung A.R.T. [t/a]	Menge für thermische Entsorgung VG Wittlich-Land [t/a]	Heizwert [kWh/kg]	Thermische Energie A.R.T. [MWh/a]	Thermische Energie VG Wittlich-Land [MWh/a]
Hausmüll	29.377	1.670	2,4	40.833,97	9.785
Bioabfall	114.071	6.471	1,39	172.405,7	2.321
Klärschlamm	42.463	317	2,9	120.242,7	919
Insgesamt	184.911	8.458	-	333.482,37	13.025

Insgesamt stehen in Wittlich-Land somit 13.025 MWh/a thermischer Energie aus biogenen Abfällen zu Verfügung.

Zusammenfassung

Werden alle bisher bilanzierten Biomasseträger nochmals zusammen betrachtet, ergeben sich folgende Wärmeerträge für die Verbandsgemeinde Wittlich-Land in der Tabelle 15. Somit stehen insgesamt 169.428 MWh/a aus Biomasse in Wittlich-Land thermisch zur Verfügung.

Tabelle 15 | Wärmeertrag aller Biomasseträger

Biomasseträger	Thermische Energie [MWh/a]
Landwirtschaftliche Biomasse	105.223
Energieholz	49.668
<i>Forstwirtschaftliche Biomasse</i>	48.575
<i>Altholz und Industrierestholz</i>	1.093
Biogene Reststoffe und Abfälle	14.537
<i>Tierische Exkrememente</i>	1.512
<i>Biogene Abfälle</i>	13.025
Insgesamt	169.428

Biogasanlagen

Neben den gezeigten, berechneten Potenzialen existieren in der Verbandsgemeinde Wittlich-Land bereits einige Biogasanlagen (siehe Abbildung 49). Die mit dem Biogas erzeugte (Wärme-)Energie wird bereits teilweise in Wärme-bzw. Gebäudenetzen verwendet, wie im Falle von Bettenfeld oder Heidweiler. Teilweise ist die Nutzung jedoch nicht vollständig bekannt, weshalb dort möglicherweise noch ungenutzte Potenziale vorhanden sind.

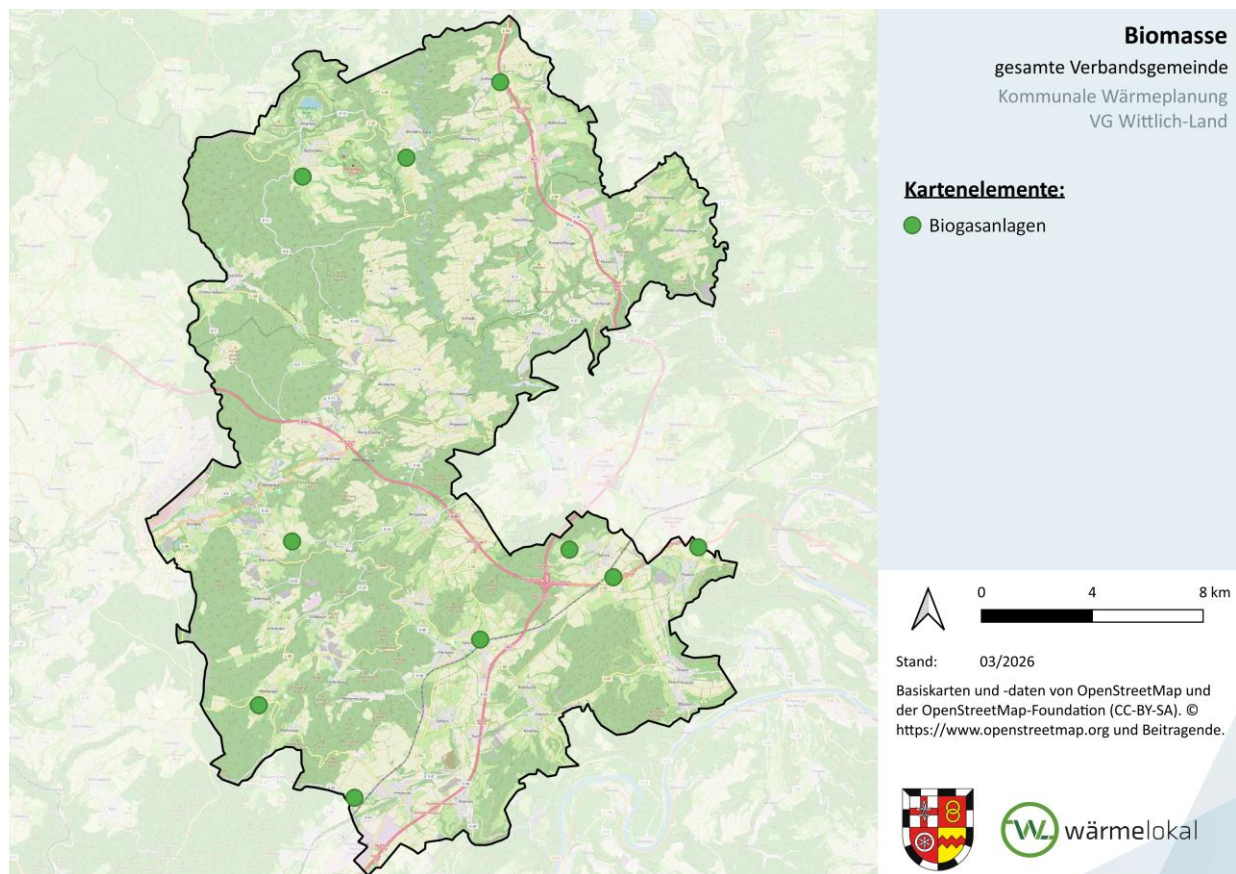


Abbildung 49 | Standorte Biogasanlagen

5.6.7. Wärmespeicher

Wärmespeicher auf Gebäude- und Quartiersebene spielen eine zentrale Rolle für die Transformation der Wärmeversorgung und sind unverzichtbar für die Umsetzung der kommunalen Wärmewende. Sie ermöglichen es, Wärme zeitlich von ihrer Erzeugung zu entkoppeln: Überschüssige oder günstig erzeugte Wärme kann zwischengespeichert und bedarfsgerecht zu einem späteren Zeitpunkt genutzt werden. Dadurch wird die Betriebsweise von Wärmeerzeugern optimiert, die Integration erneuerbarer Energien erleichtert und die Effizienz von Wärmenetzen verbessert.

Im Unterschied zur Speicherung von Strom lässt sich Wärme vergleichsweise einfach und kostengünstig speichern. Dies geschieht meist durch heißes Wasser in isolierten Speichern (Pufferspeicher) oder als saisonale Wärme im Erdreich oder Grundwasser – beispielsweise in Form von Erdbeckenspeichern oder Aquiferspeichern. Die physikalische Grundlage bildet in der Regel die hohe Wärmekapazität von Wasser oder das Prinzip des Phasenwechsels, wie bei Latentwärmespeichern. Diese Speichertechnologien können sowohl kurzzeitige Schwankungen (über Stunden oder Tage) als auch saisonale Unterschiede (über mehrere Monate) ausgleichen.

Saisonale Wärmespeicher leisten einen besonderen Beitrag zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung, indem sie sommerliche Solarwärmeüberschüsse zur winterlichen Deckung bereitstellen. Typische Systeme sind Erdbeckenspeicher und Aquiferspeicher. Um eine wirksame saisonale Verschiebung der Wärmeverfügbarkeit zu erreichen, sind Speichervolumina von mehreren tausend bis zehntausenden Kubikmetern erforderlich. Die Effizienz und Wirtschaftlichkeit solcher Speicher hängt stark von den geologischen Voraussetzungen, den Grundwasserverhältnissen sowie von der Qualität der Betriebsstrategie ab. Auch für die Integration von Stromüberschüssen aus erneuerbaren Energien nehmen Wärmespeicher eine Schlüsselrolle ein. Power-to-Heat-Technologien wie Wärmepumpen oder elektrische Heizstäbe wandeln Strom in Wärme um, die dann zwischengespeichert werden kann. Dies ermöglicht nicht nur eine bessere Nutzung von Wind- oder Solarstrom, sondern entlastet auch das Stromnetz und trägt zur sektorübergreifenden Systemstabilität bei – ähnlich wie Batteriespeicher im Strombereich.

Technologisch ist heute eine breite Palette von Wärmespeichern verfügbar: Kleine Pufferspeicher für Einzelgebäude, mittlere Speicher für Nahwärmenetze, sowie große saisonale Speicher für Quartierslösungen. Auch neuere Konzepte wie thermochemische Speicher mit besonders hoher Energiedichte befinden sich in der Entwicklung. Um einen Überblick zu den Eignungsgebieten von diversen Speicherlösungen gewährleisten zu können, werden im Folgenden ausgewählte Speicheroptionen dargestellt, unter den Klassifizierungen:

- » **Skalierung:** Gebäude / Quartier / Netz / Industrie
- » **Temperaturbereich:** niedrig (≤ 40 °C) / mittel (40–90 °C) / hoch (≥ 90 °C)
- » **Speicherdauer:** Stunden–Tag / Wochen / Saisonal
- » **Stärken/Grenzen:** Effizienz, Flächenbedarf, Geologie/Genehmigung, Verluste, Kosten
- » **Typische Anwendungen:** z. B. Spitzenlastkappung, Solarthermie-Saisonpuffer, Abwärme, Power-to-Heat-Überschüsse

Tabelle 16 | Übersicht und Referenzen zu Wärmespeicherlösungen




Referenz	Speicherlösung	Stärken/ Grenzen	Anwendungsfälle
 <p>Abbildung 50 Aquifer speicher HAMBURG ENERGIE, 2025</p>	<p>Aquiferspeicher [Hamburg-Billbrook, GER] Skalierung: Quartier–Netz Temperatur: niedrig–mittel Speicherdauer: Saisonal</p>	<p>Stärken: Geringe Verluste, hohe Kapazität. Grenzen: Geeignete Geologie, Genehmigungen.</p>	<p>Geeignet für großflächige Anwendungen, z. B. in großen Gebäuden oder für Stadtwerke, die saisonale Wärme speichern und nutzen wollen.</p>
 <p>Abbildung 51 Sandspeicher Polar Night Energy, 2025</p>	<p>Sandspeicher [Kankaanpää, FIN] Skalierung: Quartier–Industrie Temperatur: mittel–hoch Speicherdauer: Wochen–Saisonal</p>	<p>Stärken: Günstige Materialien, hohe Temperaturen möglich. Grenzen: Wirkungsgrad/ Beladekonzepte.</p>	<p>Eignet sich für mittlere bis hohe Temperaturen, wie in Industrieprozessen oder für solare Wärmespeicherlösungen.</p>
 <p>Abbildung 52 Eisspeicher te group, 2021</p>	<p>Eisspeicher [Hansapark Nürnberg, GER] Skalierung: Gebäude–Quartier Temperatur: niedrig Speicherdauer: Tage–Wochen</p>	<p>Stärken: Latentwärme. Grenzen: Nicht primär saisonal.</p>	<p>Ideal für die Kühlung von großen Gebäuden und Klimaanlagen, sowie als Notfallwärmespeicher in urbanen Gebieten.</p>



Abbildung 53 | Speichertank
swhd, 2018

Speichertanks (Wasser)

[Heidelberg, GER]

Skalierung: Gebäude–Netz

Temperatur: mittel–hoch

Speicherdauer: Stunden–Wochen

Stärken: Standardisiert, regelbar, robust.

Grenzen: Kosten steigen stark mit Größe.

Geeignet für den Einsatz in Wohngebäuden, Büros und kleineren Betrieben als kurzfristige Speicherlösung für Warmwasser und Heizwärme.



Abbildung 54 | Erdbeckenspeicher
NDR, 2023

Erdbeckenspeicher

[Meldorf, GER]

Skalierung: Netz

Temperatur: mittel–hoch

Speicherdauer: Saisonal

Stärken: Sehr große Volumina, €/kWh günstig.

Grenzen: Fläche/ Abdichtung, Deckelverluste.

Besonders geeignet für große landwirtschaftliche Betriebe oder Industriestandorte, die saisonale Wärme speichern müssen.



Abbildung 55 | Latentwärmespeicher
IAB Weimar, 2025

Latentwärmespeicher

[Weimar, GER]

Skalierung: Gebäude–Quartier

Temperatur: niedrig–mittel

Speicherdauer: Stunden–Tage

Stärken: Hohe Energiedichte, kompakt.

Grenzen: Materialkosten/ Lebensdauer.

Eignet sich für den Einsatz in Gebäuden, bei der Integration von Gebäudeklimaanlagen und im Bereich der passiven Kühlung.



Abbildung 56 | Thermochemische Speicher
MHB Hamm, 2016

Thermochemische Speicher

[MVA Hamm, GER]

Skalierung: Quartier–Industrie

Temperatur: abhängig vom System

Speicherdauer: Wochen–Saisonal

Stärken: Sehr hohe Energiedichte, nahezu verlustfreie Speicherung.

Grenzen: Technologie- und Kostenreife projektabhängig.

Ideal für industrielle Anwendungen, bei denen große Wärmemengen über lange Zeiträume gespeichert werden müssen.



Abbildung 57 | Druckluftspeicher EON, 2024

Druckluftspeicher (CAES)

[Huntorf, GER]

Skalierung: Industrie–Netz

Temperatur: mittel–hoch

Speicherdauer: Stunden–Tage

Stärken: Groß skalierbar.

Grenzen: Systemwirkungsgrad projektabhängig; Nische.

Vor allem geeignet für industrielle Anwendungen und größere Energiespeichersysteme, bei denen große Mengen Energie benötigt werden.



Abbildung 58 | Salzspeicherspeicher BMW, 2024

Salzspeicherspeicher

[DLR Köln, GER]

Skalierung: Industrie–Netz

Temperatur: Hoch

Speicherdauer: Stunden–Tage

Stärken: Bewährt bei hohen Temperaturen.

Grenzen: Korrosion/Material, Prozessintegration.

Besonders geeignet für Solarthermie-Kraftwerke oder große industrielle Anwendungen, bei denen hohe Temperaturen benötigt werden.



Abbildung 59 | Wasserstoff Jörg Schattling, 2023

Wasserstoff (P2G)

[Rüdersdorf, GER]

Skalierung: Netz–Industrie

Temperatur: chemischer Langzeitspeicher

Speicherdauer: Saisonal–Jahre

Stärken: Sehr lange Speicherdauer, Sektorenkopplung.

Grenzen: Umwandlungsverluste, Infrastrukturkosten.

Vor allem für große Speicherslösungen und zur Integration erneuerbarer Energien, z. B. in Verbindung mit Power-to-Gas-Technologien.

Wirtschaftlich gelten Wärmespeicher als etablierte und vergleichsweise kostengünstige Technologie. Insbesondere im Vergleich zu elektrischen Batteriespeichern sind sie deutlich günstiger in Anschaffung und Betrieb. Für die kommunale Praxis sind vor allem größere Pufferspeicher relevant. Größere Speicher im kommunalen Maßstab, z. B. Erdbeckenspeicher, verursachen Investitionskosten von etwa 40–250 €/m³ – abhängig von Standort, Bauweise und Auslegung. Sie werden durch Förderprogramme wie die Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) gezielt unterstützt. Gleichzeitig bestehen noch rechtliche Herausforderungen, etwa zur baurechtlichen Privilegierung großer Speicheranlagen oder zur gleichwertigen Anerkennung gegenüber Stromspeichern nach § 11c EnWG.

5.7. Potenziale einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung

Die Untersuchung der Potenziale einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung ist für die kommunale Wärmeplanung von entscheidender Bedeutung. Erstens ermöglicht sie die Bewertung der Effizienz und Nachhaltigkeit zentralisierter Heizsysteme, die besonders in dicht besiedelten Gebieten von Vorteil sind. Fernwärmenetze können eine flexible Integration erneuerbarer Energiequellen wie Geothermie oder industrielle Abwärme erleichtern und so die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern verringern. Zudem fördern leitungsgebundene Systeme eine stabilere Preisgestaltung durch langfristige Energieverträge und reduzieren die individuellen Investitionskosten für Gebäudeheizsysteme. Nicht zuletzt tragen solche Systeme zur Erreichung kommunaler Klimaziele bei, da sie hohe Energieeffizienz und Emissionsreduktion vereinen.

Das Prinzip einer zentralen Wärmeversorgung basiert in der Regel auf der Erzeugung der Wärme an einem zentralen Standort (Heizzentrale) und deren Verteilung an die Wärmeabnehmer über ein Wärmeverteilnetz. Die über das Netz transportierte Wärme wird über Wärmeübergabestationen (Wärmeübertrager innerhalb der Gebäude) an die Heizungssysteme der Abnehmer übergeben. Bei einem Wärmenetz können im Versorgungsgebiet durchaus auch weitere Anlagen zum Einsatz kommen, die unterstützend die Temperatur des Vorlaufs oder des Rücklaufs des Netzes anheben, um etwa weitere Gebiete versorgen zu können. Möglich ist zudem die abermalige Nutzung des Rücklaufstroms, wenn das dort vorhandene Temperaturniveau ausreichend hoch ist, um etwa den geringeren Wärmebedarf von Neubauobjekten zu decken. Die zentrale Wärmeversorgung kann bei hohem Anteil Erneuerbarer Energien und einer hohen Effizienz, einen geringeren Energieeinsatz und damit verbunden geringere THG-Emissionen aufweisen als dezentrale Versorgungsvarianten. Dies kann vorwiegend darüber begründet werden, dass bei der zentralen Versorgungsvariante eine oder mehrere große Wärmeerzeugungsanlagen eingesetzt werden, die generell eine höhere Effizienz als (viele) kleine Anlagen aufweisen. Entscheidend für den ökologischen Vorteil einer zentralen Wärmeversorgung gegenüber dezentralen Wärmeversorgungslösungen sind unter anderem die Wärmeverluste durch die Verteilung über das Wärmenetz. Diese steigen mit zunehmender Vorlauftemperatur und Netzlänge.

Es kann somit festgehalten werden, dass der Umstieg auf eine zentrale Wärmeversorgung aus ökologischer Sicht sinnvoll ist, wenn:

- Die Wärmeverluste durch die Verteilung im Netz gering sind.
- Die Anlagen zur Erzeugung der Wärme möglichst effizient arbeiten.
- Die wärmeerzeugenden Anlagen mit regenerativer Energie betrieben werden.

Die generelle Aussage, dass ein Wärmenetz bzw. eine zentrale Wärmeversorgung in jedem Fall ökologisch sinnvoller ist als eine dezentrale Wärmeversorgung kann nach aktuellen Studien [22] nicht getroffen werden. Zur Beurteilung der Klimafreundlichkeit eines Wärmenetzes bedarf es stets einer Einzelfallprüfung. Ein Wärmenetz bietet aber auch weitere Vorteile gegenüber dezentralen Wärmeerzeugungsanlagen. Bspw. kann der Einsatz von Luft-Wasser-Wärmepumpen zur dezentralen Wärmeversorgung großer Bestandsgebäude, oder innerstädtischer Gebäudekomplexe häufig technisch nicht realisiert werden. Denn neben Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle ist auch die Auslegung des Heizungssystems für eine effiziente Funktionsweise der Wärmepumpe entscheidend. Nur bei geringen Vorlauftemperaturen lassen sich mit Wärmepumpen hohe Wirkungsgrade erreichen. Die

Wärmeübergabeflächen der klassischen Heizungsanlagen im Gebäudebestand sind dagegen für den Einsatz von Luft-Wasser-Wärmepumpen häufig zu klein. Eine Umrüstung auf eine Flächenheizung ist teils mit erheblichen Umbaumaßnahmen verbunden, sofern eine Umrüstung technisch überhaupt realisierbar ist. Hinzu kommen bei Luft/Wasser-Wärmepumpen der Platzbedarf für die Verdampfer-Einheiten, die auch zur Qualitätsminderung des Stadtbildes beitragen können und aus Gründen des Lärmschutzes nicht überall genehmigt werden können. Alternativen wie die dezentrale Beheizung mit Pelletöfen bedürfen Lagerräume bzw. Pellettanks, die in innerstädtischen Bestandsgebäuden (insbesondere ohne Keller) nicht realisiert werden können. Einen weiteren begrenzenden Faktor zur Nutzung von Pelletöfen stellen die lokalen Emissionen dar, die durch die Verbrennung entstehen und insbesondere im Fall von zahlreichen Anlagen (mit vielen Schornsteinen) eine Beeinträchtigung der Luftqualität in urbanen Bereichen nach sich ziehen können. In solchen Fällen erweist sich die Fokussierung einer zentralen Wärmeversorgung als sinnvoll.

Zusammenfassend ergeben sich neben möglichen wirtschaftlichen Vorteilen (s. unten) folgende Vorteile für die Wärmeabnehmer die sich an ein Wärmenetz anschließen:

- Mehr Platz (im Keller)
- Kein Gefahrgut im Haus
- Keine (geringe) Wartungs- und Reparaturkosten
- Geringe Anschaffungskosten, keine Rücklagen, kein Wertverlust
- Keine Schornsteinfegerkosten
- Keine Feuerstättenbeschau, keine Abgasmessungen
- Versorgungssicherheit:
 - Einsatz modernster Anlagentechnik mit Ausfall-Sicherung
 - Langfristiger Komfort, minimaler Aufwand
 - Bequeme Abrechnung

Ein Wärmenetz erlaubt weiterhin die nachträgliche Einbindung von (regenerativen) Energien. Ein Wärmenetz bietet somit den weiteren Vorteil der Technologieoffenheit. Die nachträgliche Installation weiterer Wärmeerzeugungsanlagen erlaubt weiterhin den nachträglichen Anschluss weiterer Wärmeabnehmer und damit den Ausbau des Netzes.

Wärmenetze bieten viele Vorteile, haben aber auch einige Nachteile, die nicht unerwähnt bleiben sollten. Trotz hoher Effizienz im Vergleich zu individuellen Heizsystemen treten in Wärmenetzen Energieverluste auf, vor allem in den Rohrleitungen, wenn diese nicht optimal isoliert sind. Weiterhin sind Wärmenetze stark von der vorhandenen Infrastruktur abhängig. In Gebieten ohne bestehende Rohrleitungen oder geeignete Wärmequellen kann die Einrichtung eines Wärmenetzes schwierig sein. Zudem ist die Erweiterung bestehender Netze oft mit erheblichen baulichen Eingriffen verbunden. Der Aufbau und die Installation von Wärmenetzinfrastrukturen erfordern zudem erhebliche Anfangsinvestitionen. Die Verlegung von Rohrleitungen und der Aufbau von Wärmeerzeugungsanlagen können besonders in städtischen Gebieten mit hohen Kosten verbunden.

5.7.1. Betreiberstrukturen von Wärmenetzen

Die Betreiberstruktur eines Wärmenetzes ist entscheidend für die Effizienz, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit der Wärmeversorgung. Verschiedene Organisationsformen, wie Eigenbetriebe, Gesellschaften mit beschränkter Haftung (GmbH), Genossenschaften sowie weitere Rechtsformen, bringen jeweils eigene Vor- und Nachteile mit sich, die sich auf den Betrieb und die Entwicklung des Wärmenetzes auswirken.

Eigenbetriebe sind nach kaufmännischen Gesichtspunkten wettbewerbsfähige Kommunalunternehmen, die jedoch unter der Kontrolle der Gemeinde stehen. Diese Struktur ermöglicht eine effiziente Betriebsführung und eine enge Anbindung an die kommunalen Interessen. In der Regel bestehen besondere kommunalrechtliche Regelungen, die in den Gemeindeordnungen und Eigenbetriebsverordnungen verankert sind. Die Möglichkeit eines Eigenbetriebs ergibt sich aus der kommunalen Organisationshoheit, die Teil des unantastbaren Kernbereichs der Selbstverwaltungsgarantie gemäß Art. 28 Abs. 2 GG ist.

Eigenbetriebe stellen eine gemeindetypische Organisationsform eines kommunalen Wirtschaftsunternehmens dar und sind eine öffentlich-rechtliche Organisationsform ohne eigene Rechtspersönlichkeit nach außen. Das bedeutet, dass sie rechtlich unselbständig sind. Im Gegensatz zu einem Regiebetrieb besitzen Eigenbetriebe im Innenverhältnis zur Gemeinde eine finanzwirtschaftliche und organisatorische Selbständigkeit. Die Verwaltung erfolgt als Sondervermögen, was die Anwendung kaufmännischer Buchführung sowie einen gesonderten Jahresabschluss einschließt. Die Werkleitung und der Werkausschuss sind eigene Organe eines Eigenbetriebs und sorgen für die operative Leitung.

Ein wesentlicher Aspekt ist die Haftung: Mangels Rechtsfähigkeit des Eigenbetriebs haftet die hinter dem Betrieb stehende Kommune ohne Beschränkung auf das Sondervermögen des Eigenbetriebs. Dies bedeutet, dass die Gemeinde für alle Verbindlichkeiten des Eigenbetriebs in vollem Umfang verantwortlich ist, was sowohl ein Risiko als auch eine Sicherheit für Investoren darstellen kann.

Eigenbetriebe bieten somit den Vorteil einer öffentlichen Kontrolle, die eine transparente und bürgernahe Entscheidungsfindung ermöglicht. Zudem haben sie oft leichteren Zugang zu öffentlichen Fördermitteln, was eine stabile Finanzierungsbasis schafft. Langfristige Planung ist in diesem Kontext ebenfalls möglich, ohne den Druck kurzfristiger Gewinnmaximierung. Allerdings kann die bürokratische Struktur die Entscheidungsfindung verlangsamen und innovative Ansätze behindern. Zudem sind Eigenbetriebe häufig auf begrenzte Mittel angewiesen, was Investitionen in neue Technologien erschwert.

Gesellschaften mit beschränkter Haftung (GmbH) hingegen sind gemäß §13 Abs. 3 GmbHG Handelsgesellschaften und damit Formkaufleute im Sinne des §6 HGB. Sie sind als juristische Personen gemäß §13 Abs. 1 GmbHG selbständig rechtsfähig. Der Geschäftszweck einer GmbH ist grundsätzlich frei gestaltbar, solange er gesetzlich zulässig ist. Die Gründung erfolgt durch einen schriftlichen, notariell beglaubigten Gesellschaftsvertrag, wobei ein Mindestkapital von 25.000 Euro vorgeschrieben ist. Die Eintragung der GmbH in das Handelsregister hat gemäß §11 Abs. 1 GmbHG rechtsbegründende Wirkung.

Bei der Gründung einer GmbH durch eine Gemeinde sind besondere Vorschriften des Kommunalrechts zu beachten, insbesondere hinsichtlich der Festlegung eines öffentlichen Zwecks. Die GmbH hat mehrere Organe, darunter den Geschäftsführer, der die GmbH gemäß §35 Abs. 1 GmbHG vertritt und weisungsgebunden gegenüber der Gesellschafterversammlung ist. Fremdorganschaften sind hierbei ebenfalls möglich. Die Gesellschafterversammlung

fungiert als oberstes Willensbildungsorgan. Optional kann ein Aufsichtsrat oder Beirat eingerichtet werden, um die Geschäftsführung zu kontrollieren, was häufig durch Satzung oder Kommunalrecht geregelt wird.

Ein wichtiger rechtlicher Aspekt ist, dass gemäß §13 Abs. 2 GmbHG grundsätzlich nur das Gesellschaftsvermögen den Gläubigern haftet. Das bedeutet, dass eine persönliche Haftung der Gesellschafter in der Regel ausgeschlossen ist. Unter bestimmten Umständen kann sich jedoch gemäß §43 GmbHG eine persönliche Haftung eines Geschäftsführers ergeben. Zudem besteht gemäß §45 Abs. 2 GmbHG Gestaltungsfreiheit hinsichtlich des Umfangs des Stimmrechts, das gemäß §47 GmbHG von der Höhe des Geschäftsanteils abhängt, sofern nichts Anderes vereinbart wurde.

Zusammengefasst bieten GmbHs durch ihre Rechtsform und Organisation eine hohe Flexibilität und Zugang zu Kapital. Sie können schnell auf Marktveränderungen reagieren und sich dadurch in einem wettbewerbsintensiven Umfeld behaupten. Gleichzeitig unterliegt die GmbH jedoch auch der Gewinnorientierung, was langfristige, nachhaltige Investitionen potenziell gefährden kann. Die geringere Bindung an öffentliche Belange kann zudem dazu führen, dass soziale Aspekte nicht ausreichend berücksichtigt werden.

Genossenschaften bieten eine alternative Betreiberstruktur und sind gemäß §17 Abs. 1 GenG juristische Personen, die eine körperschaftliche Struktur mit personalistischen Zügen aufweisen. Ihr Zweck besteht darin, die wirtschaftliche Betätigung ihrer Mitglieder durch einen gemeinschaftlichen Geschäftsbetrieb zu unterstützen. Gemäß §17 Abs. 2 GenG sind sie Formkaufleute. Die Gründung einer Genossenschaft setzt mindestens drei Mitglieder voraus, und es muss eine Satzung mit einem in §§6 ff. GenG bestimmten Mindestinhalt vereinbart werden. Zudem muss ein Vorstand (§24 GenG) und ein Aufsichtsrat (§36 GenG) gewählt werden. Eine Genossenschaft entsteht mit der Eintragung in das Genossenschaftsregister (§13 GenG).

Die Genossenschaft hat mehrere Organe: Der Vorstand besteht aus mindestens zwei Personen, die Mitglieder der Genossenschaft sind. Er vertritt die Genossenschaft gerichtlich und außergerichtlich und führt die Geschäfte. Im Gegensatz zu anderen Rechtsformen unterliegt der Vorstand keiner Weisungsgebundenheit gegenüber dem Aufsichtsrat oder der Generalversammlung (§27 Abs. 1 GenG). Der Aufsichtsrat, der aus mindestens drei Personen besteht, überwacht die Geschäftsführung des Vorstands und vertritt die Genossenschaft gegenüber diesem. Die Generalversammlung (§43 GenG) ist das zentrale Organ, in dem die Mitglieder ihre Rechte in Angelegenheiten der Genossenschaft ausüben.

Ein wichtiger Aspekt ist, dass gemäß §2 GenG grundsätzlich nur das Vermögen der Genossenschaft den Gläubigern haftet, was bedeutet, dass eine persönliche Haftung der Mitglieder ausgeschlossen ist. Bei der Abstimmung in der Generalversammlung erfolgt die Entscheidung in der Regel nach Köpfen, es sei denn, es wurden einzelnen Mitgliedern Mehrstimmrechte gemäß §43 Abs. 3 S. 2 GenG zugewiesen.

Zusammenfassend bieten Genossenschaften den Vorteil einer hohen Bürgerbeteiligung und stärken das Vertrauen in die Wärmeversorgung. Oft setzen sie auch verstärkt auf ökologische Aspekte und erneuerbare Energien. Die demokratische Kontrolle innerhalb einer Genossenschaft fördert transparente Entscheidungen. Dennoch stehen Genossenschaften häufig vor finanziellen Herausforderungen, insbesondere wenn es um die Akquirierung ausreichenden Kapitals für große Infrastrukturprojekte geht. Zudem kann es an spezifischer Expertise mangeln, die für den Betrieb eines Wärmenetzes notwendig ist.

Aktiengesellschaften (AG) ermöglichen durch den Verkauf von Aktien eine erhebliche Kapitalbeschaffung, die große Investitionen in die Infrastruktur realisierbar macht. Die breite Aktionärsbasis und die Möglichkeit, strategische Partner zu gewinnen, können die Wettbewerbsfähigkeit steigern. Allerdings sind Aktionäre oft auf hohe Renditen aus, was den Druck zur Maximierung kurzfristiger Gewinne erhöht. Dies kann dazu führen, dass öffentliche Interessen vernachlässigt werden.

Partnerschaftsgesellschaften bieten den Vorteil, dass Fachleute ihre Kompetenzen bündeln können, was die Effizienz steigert. Diese Rechtsform ermöglicht eine hohe Flexibilität in der Organisation und der Gewinnverteilung. Allerdings haften die Partner in der Regel persönlich, was ein höheres finanzielles Risiko mit sich bringt. Auch die Abhängigkeit von den Partnern kann zu Instabilität führen, insbesondere bei Wechseln im Gesellschafterkreis.

Öffentliche-private Partnerschaften (ÖPP) ermöglichen eine Ressourcenteilung zwischen öffentlicher Hand und privaten Unternehmen, was Risiken besser verteilt. Private Partner bringen oft technologische Innovationen ein, die die Effizienz steigern können. Allerdings sind ÖPP-Projekte häufig komplex und langwierig in der Umsetzung, da viele Akteure involviert sind. Unterschiedliche Zielsetzungen können zudem zu Interessenkonflikten führen.

Insgesamt hat die Wahl der Betreiberstruktur eines Wärmenetzes weitreichende Auswirkungen auf dessen Effizienz, Nachhaltigkeit und Akzeptanz in der Bevölkerung. Eigenbetriebe bieten öffentliche Kontrolle und langfristige Planung, während GmbHs durch Flexibilität und bessere Kapitalbeschaffungsmöglichkeiten glänzen. Genossenschaften fördern die Bürgerbeteiligung, AGs ermöglichen umfangreiche Investitionen, Partnerschaftsgesellschaften kombinieren Fachkompetenzen und Öffentliche-private Partnerschaften teilen Risiken und Ressourcen. Die optimale Betreiberstruktur hängt daher von den spezifischen Anforderungen und Zielen der jeweiligen Kommune oder Region ab.

Zum Schluss soll noch einmal betont werden, dass die Anforderungen an eine wirtschaftliche Betätigung einer Kommune bzw. Stadt stets im Einzelfall zu betrachten sind. Hierbei sind die Ziele, die gewählte Rechtsform und das jeweilige Landesrecht zu beachten.

Grundsätzlich sind in jedem Fall folgende Voraussetzungen zu beachten:

- Es muss ein wichtiges Interesse der Kommune an der wirtschaftlichen Betätigung vorliegen.
- Die wirtschaftliche Tätigkeit muss nachhaltig auf einen öffentlichen Zweck gerichtet sein.
- Die Betätigung muss in einem angemessenen Verhältnis zur Leistungsfähigkeit der Kommune/Stadt stehen.
- Die Aufgabe darf nicht genauso gut durch einen Privaten erfüllt werden können.

Wenn eine Kommune sich durch eine Privatrechtsform beteiligen möchte, gelten strengere Voraussetzungen (z.B. bei Gründung oder Beteiligung an einer GmbH). Dies sind insbesondere:

- Die Haftung der Kommune muss auf einen angemessenen Betrag begrenzt sein.
- Die Kommune muss einen angemessenen Einfluss erhalten (z.B. im Aufsichtsrat)
- Der Jahresabschluss und der Lagebericht sind nach den Regeln des dritten Buches des HGB für große Kapitalgesellschaften aufzustellen und zu prüfen. In Zukunft muss daher auch ein Nachhaltigkeitsbericht aufgestellt werden.

5.7.2. Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen und Potenziale im Untersuchungsgebiet

Die mit dem Bau und Betrieb eines Wärmenetzes einhergehenden (erwarteten) Kosten sind eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die Umsetzung eines Netzes. Neben den o.g. Vorteilen, die sich aus dem Anschluss an ein Wärmenetz ergeben, dürfen die Kosten für die bereitgestellte Wärme für den Endkunden nicht zu groß werden, sodass das Wärmenetz mit dezentralen Versorgungsanlagen konkurrieren kann.

Eine erste quantitative Einschätzung der Wirtschaftlichkeit lässt sich über den Parameter *Wärmelinien-dichte* ermitteln. Die Abschätzung ersetzt keine detaillierte Wirtschaftlichkeitsberechnung einer zentralen Wärmeversorgung, erlaubt aber erste Rückschlüsse hinsichtlich der Beurteilung zur Eignung eines Versorgungsgebietes und der Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes auf Basis von Erfahrungswerten. Zur Bestimmung der Wärmelinien-dichte wird der bekannte oder abgeschätzte Wärmebedarf eines oder mehrerer Abnehmer auf die zur Versorgung der Abnehmer benötigte Trassenlänge bezogen. Die Trassenlänge ist hierbei die einfache Strecke von der Heizzentrale zu den betrachteten Wärmeabnehmern inklusive der Verteilleitungen.

Tabelle 17 | Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes in Abhängigkeit der Wärmelinien-dichte [23]

Wärmelinien-dichte [kWh/m _{Tr} *a]	Wirtschaftliche Einschätzung
< 750	Wärmenetz nicht wirtschaftlich umsetzbar
<= 1.500	Wärmenetz mit günstigen Wärmequellen wirtschaftlich umsetzbar
> 1.500	Wärmenetz wirtschaftlich umsetzbar
> 3.000	Wärmenetz besonders wirtschaftlich umzusetzen

Eine Abschätzung zur Wirtschaftlichkeit erlaubt die in Tabelle 17 dargestellte Einteilung der Wärmelinien-dichte in verschiedener Bereiche. Unterhalb einer Wärmelinien-dichte von 750 kWh/(m_{Trasse}*a) wird das geplante Wärmenetz als wirtschaftlich nicht umsetzbar eingeschätzt. Wärmelinien-dichten zwischen 750 und 1.500 kWh/(m_{Trasse}*a) werden als wirtschaftlich bei Nutzung von günstigen Wärmequellen eingeschätzt. Als günstige Wärmequellen galten hierbei insbesondere Erdgas- oder Heizöl-befeuerte Wärmeerzeugungsanlagen. Aufgrund der steigenden CO₂-Steuer sowie der allgemeinen Förderkonditionen den Anteil fossiler Energieträger an einem Wärmenetz gering zu halten (und gesetzlich verpflichtend spätestens ab 2045 gänzlich zu vermeiden), kommt die Option Erdgas zu nutzen nur noch als Übergangslösung und auch nur als unterstützende Wärmeerzeugungsanlage in Frage. Vom heutigen Standpunkt aus wird ein Wärmenetz (mit überwiegend erneuerbaren Energien) ab einer Wärmelinien-dichte oberhalb von 1.500 kWh/(m_{Trasse}*a) als wirtschaftlich attraktiv eingeschätzt. Die Aussagekraft dieser Grenze muss jedoch unter Berücksichtigung der aktuellen Förderbedingungen in Frage gestellt werden. Die BEW (Bundesförderung für effiziente Wärmenetze) -Förderung des BAFA stellt keinerlei Bedingungen hinsichtlich der Wärmelinien-dichte, jedoch zur Dimensionierung des Netzes. So müssen mindestens 16 Gebäude oder 100 WE an das Netz angeschlossen werden, oder mindesten drei GWh Wärme jährlich in das Netz eingespeist werden. Weitere Konditionen betreffen die Wärmeerzeugung, den Anteil Erneuerbarer Energien an der Wärmeerzeugung, die Einbindung von Wärmespeichern und weitere. Die Wärmelinien-dichte eines potenziellen Wärmenetzes kann durch Anpassungen am Trassenverlauf und vor allem durch die Anzahl der angeschlossenen Wärmeabnehmer verbessert werden, wodurch die Wirtschaftlichkeit des Netzes steigt. Somit lässt sich zusammenfassen, dass die Wärmebedarfe möglichst groß, die Trassen möglichst kurz und die Bebauungsdichte (bzw. die Anschlussdichte) möglichst hoch sein sollten, um das größte wirtschaftliche Potenzial zu erzielen.

Neben der Wärmeliniedichte hilft die sogenannte Wärmeflächendichte insbesondere zur qualitativen Abschätzung geeigneter Bereiche für Wärmenetze. Auf Basis der Wärmeflächendichte lassen sich Bereiche identifizieren, in denen die Wärmeverbräuche vergleichsweise hoch sind. In diesen Bereichen sind die Wärmeliniedichten entsprechend größer. Somit sollten gerade diese Bereiche für den Bau eines Wärmenetzes fokussiert werden. Die folgenden Abbildungen zeigen die baublockbezogenen Wärmeflächendichten für die Verbandsgemeinde Wittlich-Land. Hiermit kann abgeschätzt werden, wo die Hotspots, also die Bereiche mit den höchsten Wärmeverbräuchen liegen. Blau gefärbte sind dabei durch niedrige Wärmeflächendichten charakterisiert, während rote Baublöcke hohe Wärmeverbräuche aufweisen. Der Großteil der Baublöcke ist in Wittlich-Land türkis bis blau eingefärbt, was generell für niedrige Wärmeflächendichten in der gesamten Verbandsgemeinde spricht. Dies spiegelt die ländliche Struktur der Verbandsgemeinde mit überwiegend Wohnbebauung (vgl. Kapitel 4.9.1) und tendenziell geringer Bebauungsdichte wieder. Nur vereinzelt sind orange bis rot eingefärbte Baublöcke zu finden, beispielsweise im Industriepark Region Trier (südlicher Zipfel von Wittlich-Land), da hier größere energieintensivere Industrie- und Gewerbebetriebe angesiedelt sind.

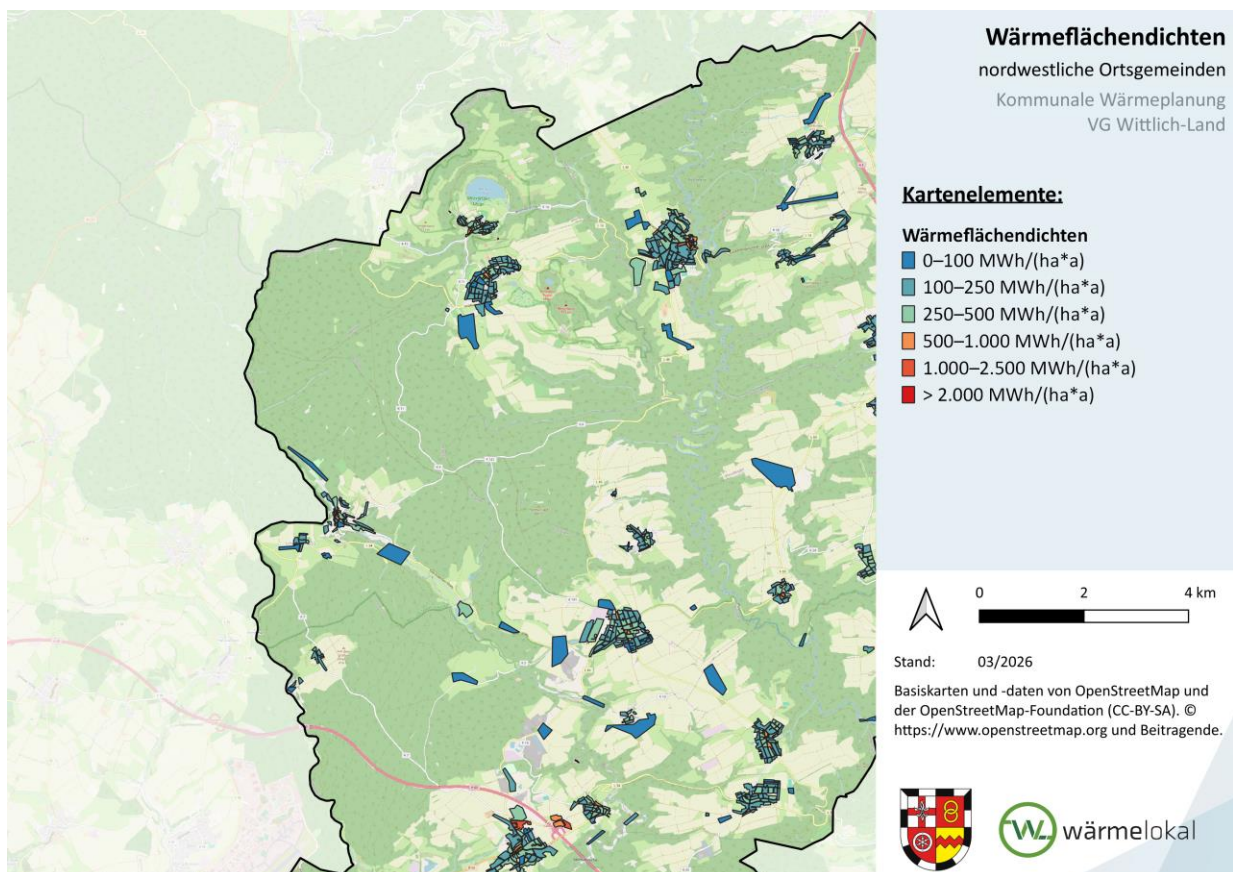
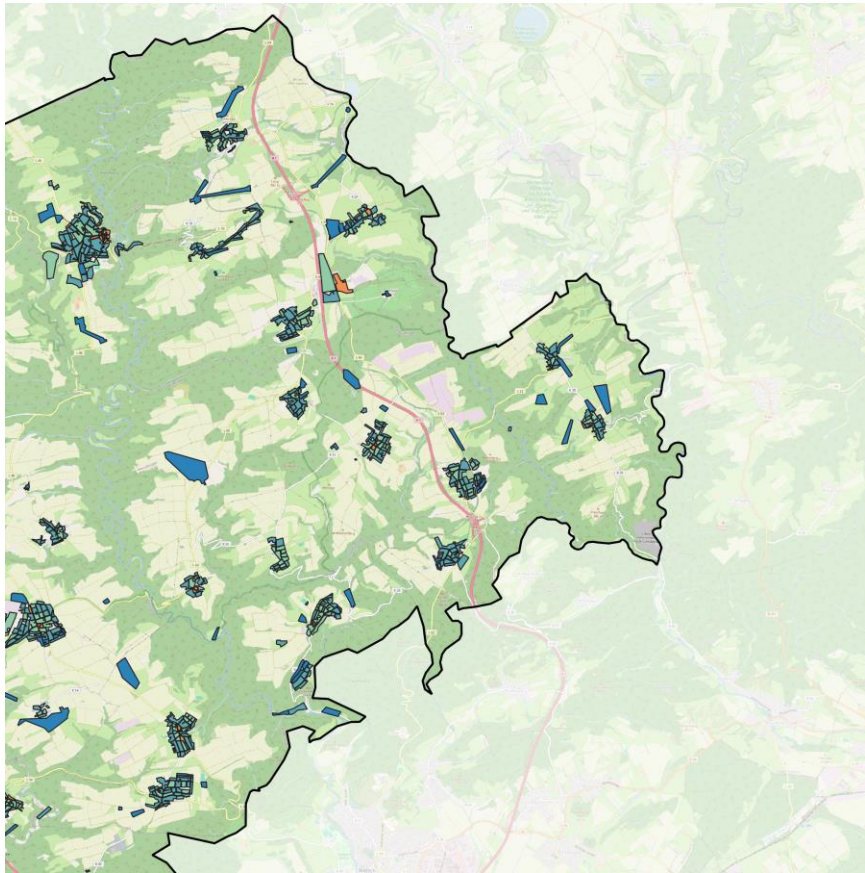


Abbildung 60 | Wärmeflächendichten (nordwestliche Ortsgemeinden)



Wärmeflächendichten

nordöstliche Ortsgemeinden

Kommunale Wärmeplanung
VG Wittlich-Land

Kartenelemente:

Wärmeflächendichten

- 0–100 MWh/(ha*a)
- 100–250 MWh/(ha*a)
- 250–500 MWh/(ha*a)
- 500–1.000 MWh/(ha*a)
- 1.000–2.500 MWh/(ha*a)
- > 2.000 MWh/(ha*a)



0 2 4 km

Stand: 03/2026

Basiskarten und -daten von OpenStreetMap und
der OpenStreetMap-Foundation (CC-BY-SA). ©
<https://www.openstreetmap.org> und Beitragende.



Abbildung 61 | Wärmeflächendichten (nordöstliche Ortsgemeinden)

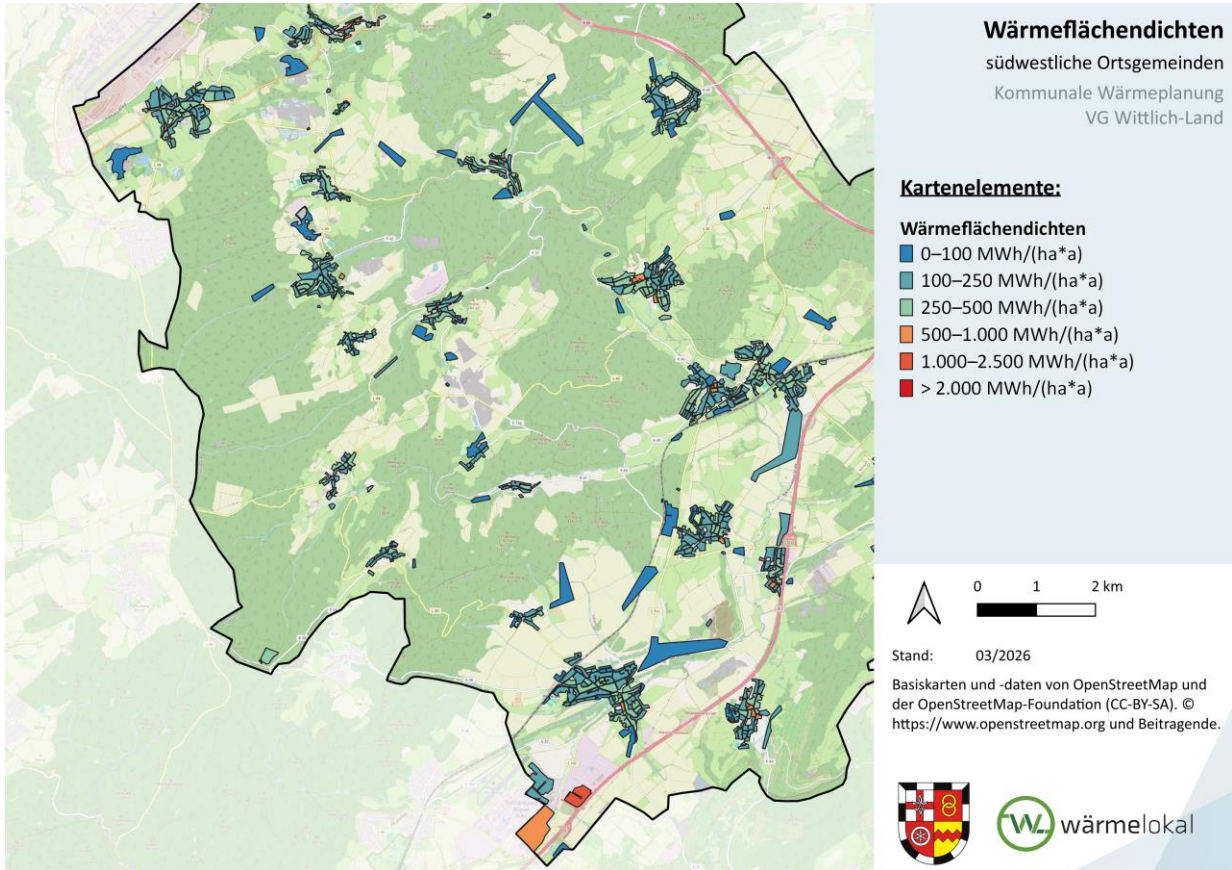
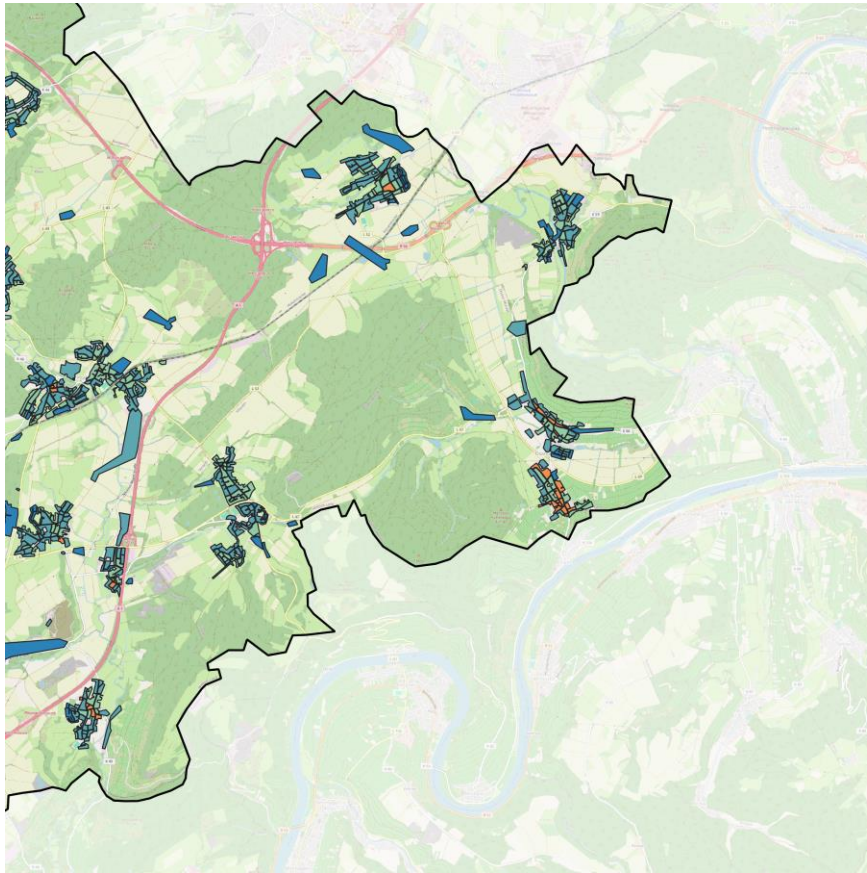


Abbildung 62 | Wärmeflächendichten (südwestliche Ortsgemeinden)



Wärmeflächendichten

südöstliche Ortsgemeinden
Kommunale Wärmeplanung
VG Wittlich-Land

Kartenelemente:

Wärmeflächendichten

- 0–100 MWh/(ha*a)
- 100–250 MWh/(ha*a)
- 250–500 MWh/(ha*a)
- 500–1.000 MWh/(ha*a)
- 1.000–2.500 MWh/(ha*a)
- > 2.000 MWh/(ha*a)



0 1 2 km



Stand: 03/2026

Basiskarten und -daten von OpenStreetMap und der OpenStreetMap-Foundation (CC-BY-SA). © <https://www.openstreetmap.org> und Beitragende.



Abbildung 63 | Wärmeflächendichten (südöstliche Ortsgemeinden)

In Abbildung 64, Abbildung 65, Abbildung 66 und Abbildung 67 sind die Wärmelinien-dichten für die Verbandsge-meinde dargestellt. Die Darstellung erfolgt dabei in den Intervallen aus Tabelle 17. Dabei zeigt sich ein ähnliches Bild wie bei den Wärmeflächendichten. Für den Großteil der Straßen bewegen sich die Wärmelinien-dichten im Bereich von unter 1.500 kWh/(mTrasse*a). Nur vereinzelt gibt es Straßenzüge, welche sehr hohe Wärmelinien-dichten von über 3.000 kWh/(mTrasse*a) aufweisen. Diese sind häufig in Gewerbegebieten oder in den Ortszen-tren zu finden. Straßen mit hohen Wärmelinien-dichten sind vermehrt im südlichen Teil der Verbandsgemeinde zu finden.

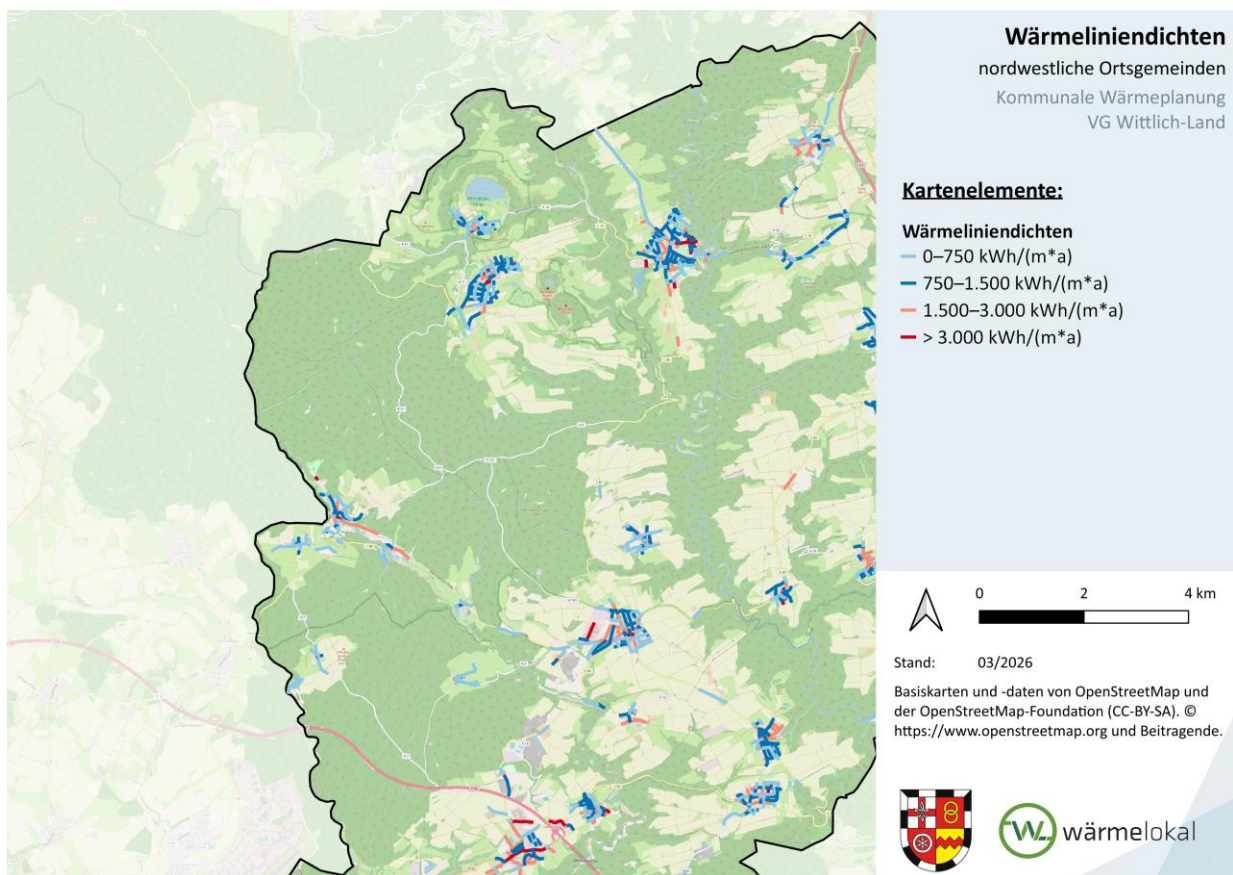
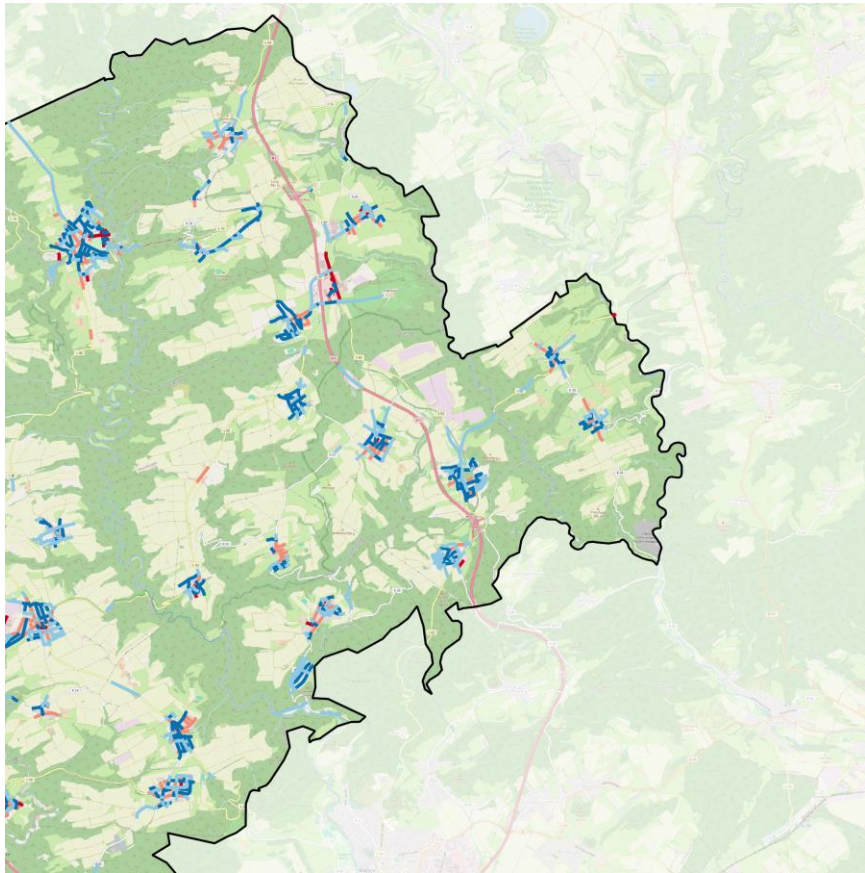


Abbildung 64 | Wärmelinien-dichten (nordwestliche Ortsgemeinden)



Wärmelinendichten
 nordöstliche Ortsgemeinden
 Kommunale Wärmeplanung
 VG Wittlich-Land

Kartenelemente:

- Wärmelinendichten**
- 0–750 kWh/(m²*a)
 - 750–1.500 kWh/(m²*a)
 - 1.500–3.000 kWh/(m²*a)
 - > 3.000 kWh/(m²*a)



0 2 4 km

Stand: 03/2026

Basiskarten und -daten von OpenStreetMap und der OpenStreetMap-Foundation (CC-BY-SA). © <https://www.openstreetmap.org> und Beitragende.



Abbildung 65 | Wärmelinendichten (nordöstliche Ortsgemeinden)

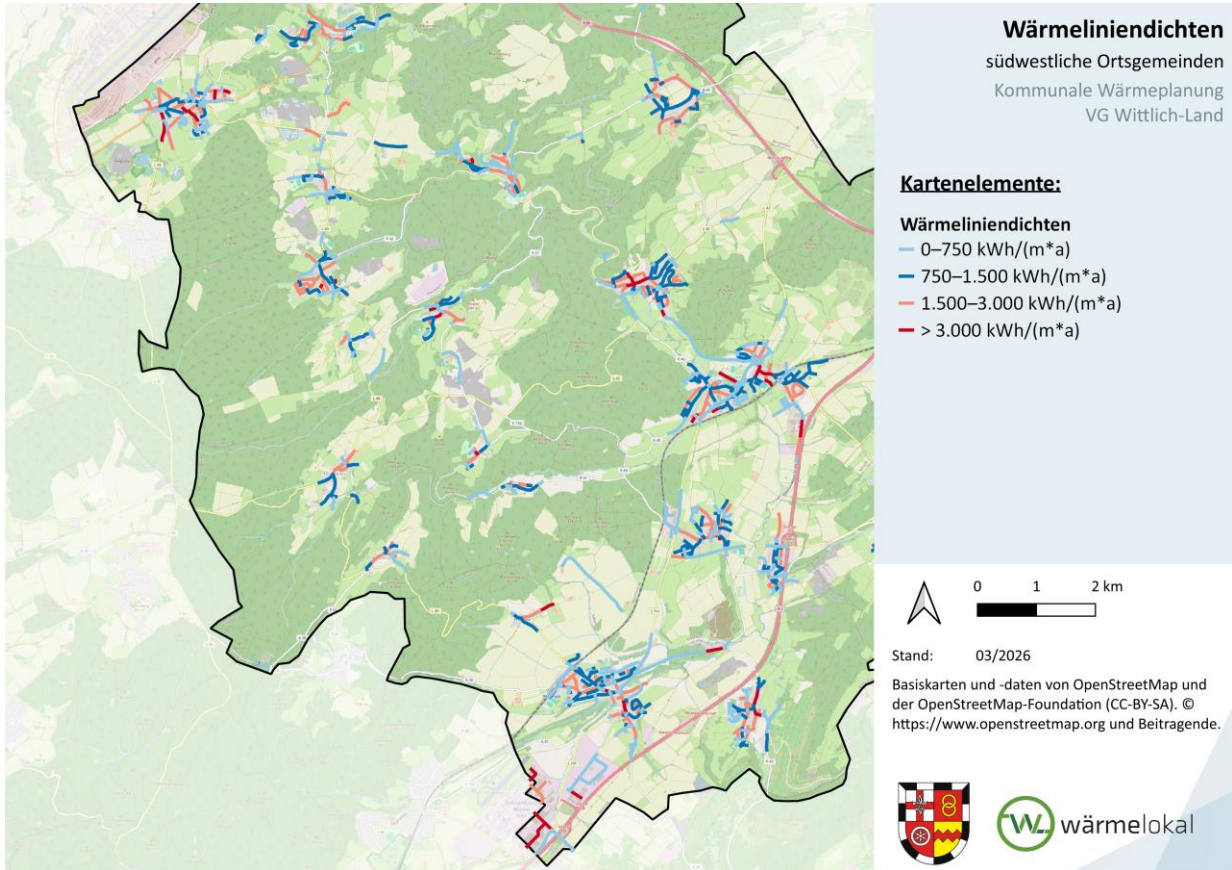


Abbildung 66 | Wärmeliniendichten (südwestliche Ortsgemeinden)

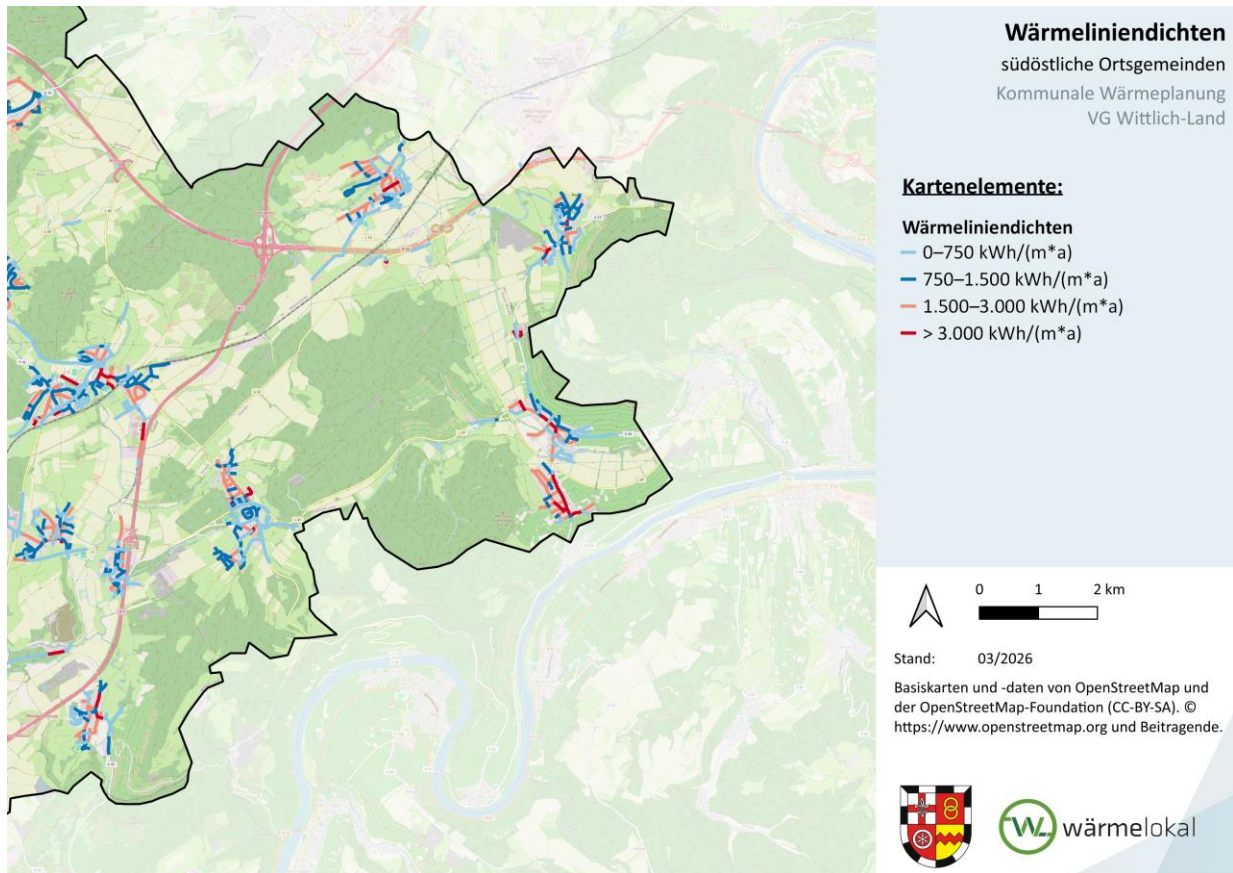


Abbildung 67 | Wärmelinienindichten (südöstliche Ortsgemeinden)

5.7.3. Umsetzung von Wärmenetzen

Soll eine leitungsgebundene Wärmeversorgung des Fokusbereichs und ggf. darüber hinaus detaillierter untersucht werden, stellt sich häufig die Frage, wie Kommune, ggf. Stadtwerke, Gebäudebesitzer und weitere Akteure nun weiter vorgehen müssen. Kommunikation nach außen ist ein wichtiges Schlüsselement, das von Anfang bis Ende einer solchen Maßnahme kontinuierlich betrieben werden sollte. Effiziente Informationsarbeit und Bewusstseinsbildung tragen entscheidend dazu bei, Teilnehmende für einen Nahwärmeverbund zu gewinnen. Somit spielt die aktive und rechtzeitige Einbindung der Quartiersbewohner und Gewerbetreibenden in den Prozess der Netzplanung eine entscheidende Rolle. Denn die Anzahl der Wärmeabnehmer bzw. der angeschlossenen Gebäude, die zugleich die Höhe des Wärmeabsatzes bedingt ist maßgeblich für die Wirtschaftlichkeit des Netzbetriebes.

Daneben ist es für das Nahwärmenetz äußerst hilfreich, wenn Anschlussnehmer mit hohen Verbräuchen angeschlossen sind und zudem eine ganzjährige hohe Wärmeabnahme vorliegt. Die räumliche Nähe der Anschlussnehmer zur Heizzentrale bzw. eine möglichst kompakte Netzgestaltung verringert Leitungsverluste und trägt ebenfalls zur besseren Wirtschaftlichkeit und geringen Wärmekosten bei.

Einen weiteren wichtigen Aspekt stellt die mögliche zukünftige Sanierungstätigkeit in den Ortsteilen dar. Hier kann ein Zielkonflikt zwischen den in diesem Konzept vorgeschlagenen Maßnahmen aufkommen. Denn durch energetische Sanierungen an den Gebäudehüllen oder den Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung (Solarthermie, Wärmepumpen, Biomasse usw.) kommt es entweder zur Verringerung des Nutzenergiebedarfes eines Gebäudes oder des Bedarfes für die netzgebundene Energieabnahme, was sich wiederum auf die Wärmelinienindichte

und somit auch auf die Wirtschaftlichkeit des Netzbetriebes auswirkt. Auch weiche Maßnahmen zur Energieeinsparung durch bewusstes Nutzverhalten können in der Summe zur Verringerung des Wärmebedarfes führen. Durch eine integrierte Planung mit anderen Versorgungsleitungen können Kosten für den Straßenaufbruch vermieden werden. Die Schritte zur Umsetzung eines Wärmenetzes können entsprechend folgender Meilensteine der nachfolgenden Tabelle strukturiert werden. Hierbei handelt es sich um einen idealtypischen Aufbau, in der Praxis kann es bei der Reihenfolge der einzelnen Schritte und Unterschritte zu Abweichungen kommen.

Tabelle 18 | Meilensteine in der Umsetzungsphase einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung

Meilenstein 0: Betreiberstruktur klären (siehe hierzu Kapitel 5.7.1)		BEGLEITENDE INFORMATION und KOMMUNIKATION
Meilenstein 1: Anlass und Synergieeffekte prüfen		
Heizungserneuerungsmaßnahmen	Stadt und ggf. Stadtwerke oder potentielle Betreiber sollten sich bereits im Vorfeld von Planungsschritten mit dem Thema befassen, um mögliche Synergieeffekte zu berücksichtigen und spätere Mehrkosten zu vermeiden. Synergien können sich aufgrund anstehender Heizungserneuerungen in öffentlichen Liegenschaften oder durch Straßeninstandsetzungen, Breitbandausbau etc. ergeben. Vor dem Hintergrund des zukünftig zusätzlichen Strombedarfes für E-Mobilität kann bspw. die Verlegung von Rohrleitungen für ein Wärmenetz mit der Verlegung neuer Stromleitungen verbunden werden.	
Neubaumaßnahmen		
Straßeninstandsetzungsmaßnahmen		
Breitbandausbau, Erneuerung Abwasser/ Stromleitungen usw.		
Meilenstein 2: Grundsätzliche Eignungsprüfung		
Erste Überlegungen zur Trassenführung	Entsprechend der Darstellungen in diesem Konzept können zusätzliche grobe Trassenvarianten entwickelt werden.	
Abschätzung der Anschlussbereitschaft	Dies ist analog zum Vorgehen in diesem Konzept, aber ergänzt durch eine stärkere Informationsarbeit (Info-Veranstaltungen, Projekt-Webseite, Erfahrungsgespräche mit Bewohner:innen in Quartieren mit Netzanschluss)	
Meilenstein 3: Initialplanung		
Kommunikation	Informationsveranstaltung, Vor-Ort-Gespräche, Internetseite und weitere Kommunikation über die Projektidee	
Projektgruppe Einrichten		
Datenerhebung und Grobanalyse	Voraussetzung für die Planung sind Kenndaten. Für die Grobanalyse können sie analog zum Vorgehen in diesem Konzept über eine Umfrage unter den Bewohner und Interessenten erhoben werden. Nötig sind Angaben über den jeweiligen Wärmebedarf und –verbrauch, das Alter der Heizungsanlage und ggf. geplante Sanierungsmaßnahmen an Gebäuden. Relevant sind auch Angaben zu möglichen Abwärmequellen, die in das Netz aufgenommen werden könnten Ergebnis: belastbare Aussagen und Kennzahlen zum Wärmebedarf, Wärmedichte, Wärmemengenabsatz.	
Überlegungen zur Umsetzungsform		
Meilenstein 4: Detailplanung		
Einbindung externer Partner (Ingenieurbüro)		
Technische Machbarkeitsstudie inkl. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (BEW-Förderung)	Gegenüberstellung verschiedener Systemvarianten und deren Vollkosten	
Wärmepreiskalkulation	Auf Basis der Machbarkeitsstudie werden erste Wärmegestehungskosten der einzelnen Varianten ermittelt.	

Meilenstein 5: Entscheidungsfindung und Gründungsphase	
Entscheidung für eine Variante	Ggf. erfordert dies eine weitere Konkretisierung der Feinplanung
Finanzierungskonzept und Fördermittelvoranfrage	Gespräche mit potenziellen Geldgebern (z. B. regionale Banken) und Fördermittelgebern (KfW, BAFA usw.)
Gründung einer Projektgesellschaft	
Kostenmodell für die Teilnehmende	Angaben zum künftigen Preismodell: Anschlusskosten, Grund- Arbeits- und ggf. Messpreis
Verbindliche Interessentenabfrage	
Meilenstein 6: Fördermittelbeantragung	
Förderantrag stellen	Für die meisten Förderprogramme gilt: Vor Antragstellung und vor dem Bewilligungsbescheid des Förderinstitutes darf noch kein Auftrag vergeben sein. Bei einigen Förderprogrammen ist ein Antrag auf vorzeitigen Maßnahmenbeginn möglich, um das Bauvorhaben nach dessen Bewilligung schnellstmöglich starten zu können.
Meilenstein 7: Genehmigungsphase und Ausschreibung	
Klärung / Beantragung baurechtlicher und anlagenspezifischer Genehmigungen	Je nach Vorhaben und Anlagentyp z.B. BImSchG
Detailplanung Konkretisieren	
Ausschreibung / Vergleichsangebote	
Verbindliche Vertragsabschlüsse	Wärmeabnahme, Finanzierung, Wegenutzung, Gestattungsverträge usw.
Meilenstein 8: Bau und Betrieb	
Vergabe von Aufträgen	
Bau des Vorhabens	
Testphase + Betriebsführung	

6. Fokusgebiete

Zur genaueren Betrachtung einiger Teilgebiete wurden drei Fokusgebiete ausgewählt, die jeweils besondere Merkmale aufweisen für eine weitergehende Analyse. Bei den Fokusgebieten handelt es sich um die Teilgebiete Binsfeld inklusive Binsfeld Gewerbegebiet Ost, Landscheid inklusive Landscheid Burg (Salm) sowie Manderscheid. Die Teilgebiete wurde im Rahmen des durchgeführten Akteursworkshop jeweils ausführlich beleuchtet wobei verschiedenen Versorgungsmöglichkeiten diskutiert wurden. Die dabei erzielten Ergebnisse flossen in die weiteren Betrachtungen (Teilgebietsbewertung in Kapitel 7) mit ein. Tabelle 19 gibt einen Überblick über den Endenergieverbrauch zur Wärmeerzeugung in den einzelnen Teilgebieten.

Tabelle 19 | Endenergieverbrauch zur Wärmeerzeugung in den Fokusgebieten

Fokusgebiet	Endenergieverbrauch [GWh/a]
Binsfeld	15,5
Landscheid	27,8
Manderscheid	21,2

6.1. Fokusgebiet Binsfeld

Die Ortsgemeinde Binsfeld kann in zwei Siedlungstypen aufgeteilt werden. Während am östlichen Ortsrand ein Gewerbegebiet angesiedelt ist, ist der Rest der Ortsgemeinde hauptsächlich von Wohnbebauung geprägt. Aktuell ist die Versorgung stark durch das in Binsfeld befindliche Erdgasnetz geprägt. Im Süden der Ortsgemeinde befindet sich eine US-Wohnsiedlung. Neben dieser sowie möglichen Ankerkunden im Gewerbegebiet, befinden sich im Nord-Westen mit einer Schule und einem Kindergarten zwei kleinere potenzielle Ankerkunden in kommunaler Hand. Für die zukünftige Versorgung der kommunalen Liegenschaften ist jedoch bereits eine Heizzentrale geplant. Binsfeld ist die einzige Ortsgemeinde in der eine Verfügbarkeit von unvermeidbarer Industrieller Abwärme gegeben ist (siehe Abbildung 68). Die Problematik hierbei ist jedoch das niedrige Temperaturniveau bzw. die saisonale Verfügbarkeit (siehe Tabelle 7). Aufgrund dessen und der ansonsten relativ spärlichen Potenziale zur erneuerbaren Wärmeerzeugung in der Umgebung, wurde im Rahmen des Akteursworkshops vereinbart vorerst kein flächendeckendes Wärmenetz in Binsfeld zu forcieren.

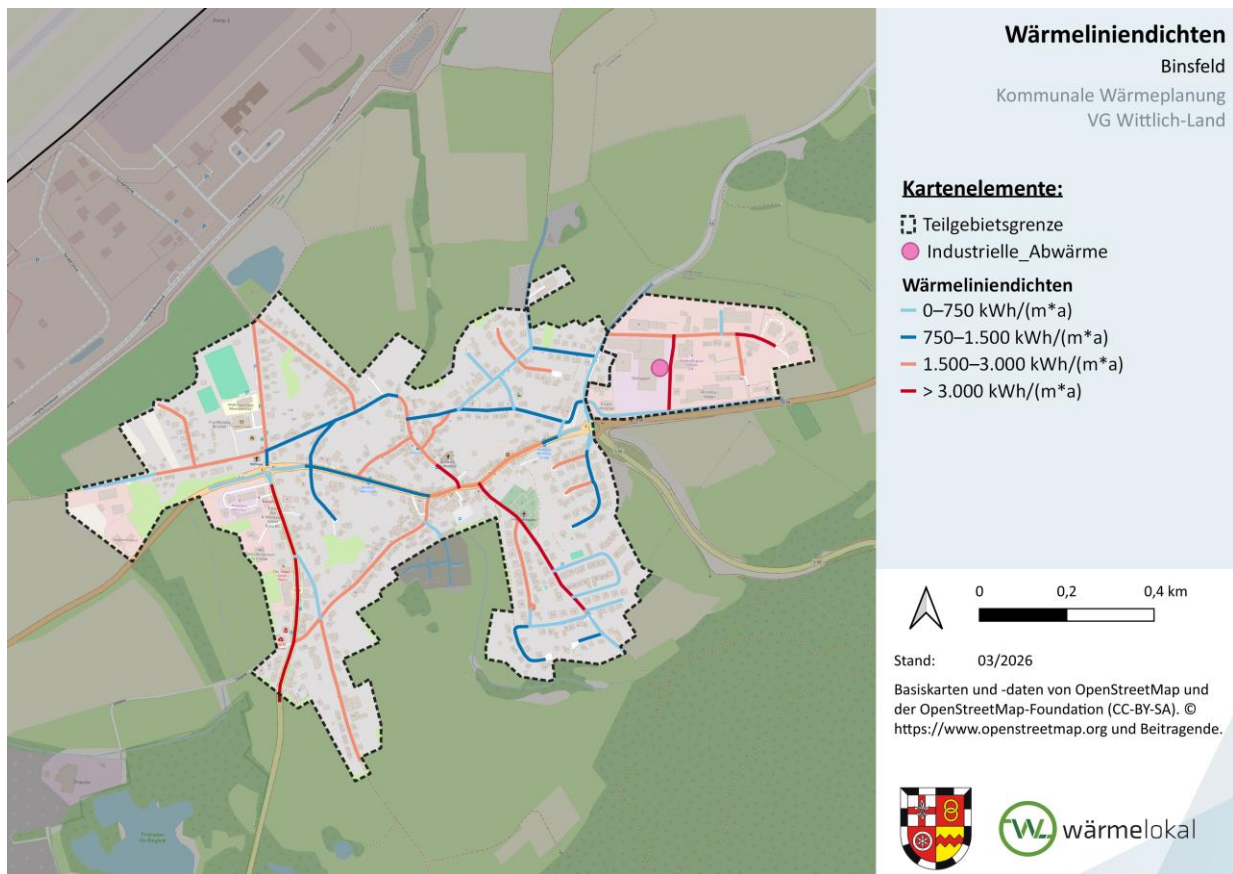


Abbildung 68 | Fokusgebiet Binsfeld

6.2. Fokusgebiet Landscheid

Der Hauptort Landscheid und der Ortsteil Burg (Salm) sind durch die A60 voneinander getrennt (siehe Abbildung 69). Vor allem im Ortsteil Burg (Salm) dominiert die Wohnbebauung. Auch der Hauptort ist überwiegend von Wohnbebauung geprägt jedoch sind dort etwas mehr gewerbliche und öffentliche/kommunale Gebäude zu finden. Beide Ortsteile sind Flächendecken mit einem Wärmenetz ausgestattet, wobei ca. 50 % der Gebäude an diese angeschlossen sind. Die Heizzentrale befindet sich östlich der A60. Im Ortsteil Burg (Salm) ist eine weitere Verdichtung des bestehenden Wärmenetzes laut Betreiber nur in sehr geringem Maße möglich, da die Kapazitätsgrenzen der Leitungen bereits fast ausgeschöpft sind. Im Hauptort bestehen dahingegen noch höhere Kapazitäten für die Verdichtung, welche in den kommenden Jahren erreicht werden soll.

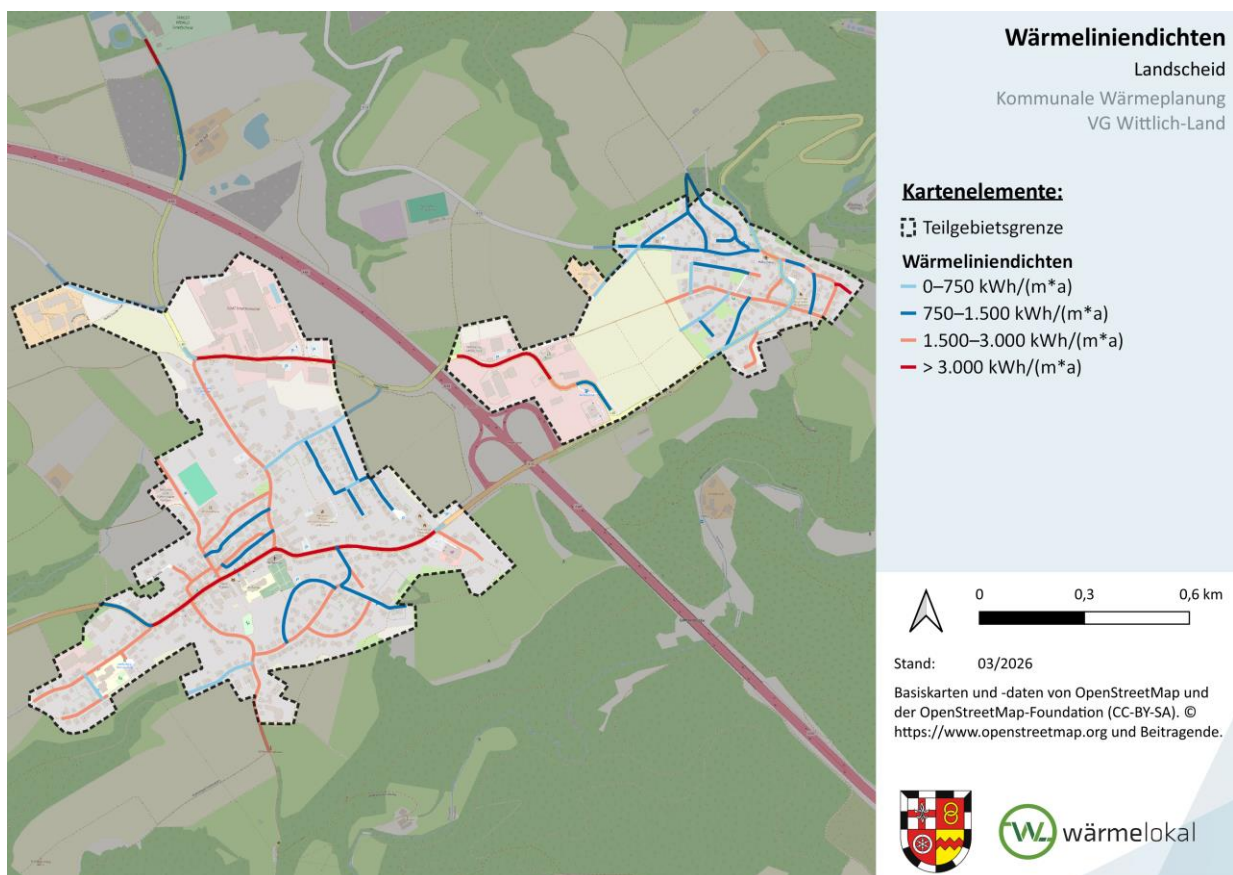


Abbildung 69 | Fokusgebiet Landscheid

6.3. Fokusgebiet Manderscheid

Die Stadt Manderscheid ist neben 44 Ortsgemeinden die einzige Stadt, die in der Verbandsgemeinde Wittlich-Land angesiedelt ist. Manderscheid ist besonders im Altstadtbereich (östlich) verdichtet was an den höheren Wärmeliniendichten zu erkennen ist (siehe Abbildung 70). Neben vereinzelten gewerblichen und öffentlich/kommunalen Gebäuden könnte die Eifelklinik als größerer Ankerkunde für ein potenzielles Wärmenetz fungieren. Außerhalb des Altstadtbereichs sind die Wärmeliniendichten eher gering. Die topographische Lage des östlichen Stadtteils kann die Erschließung erneuerbarer Wärmequellen zudem erschweren. Deshalb wurde im Rahmen des Akteursworkshops auch hier vereinbart vorerst kein flächendeckendes Wärmenetz zu forcieren.

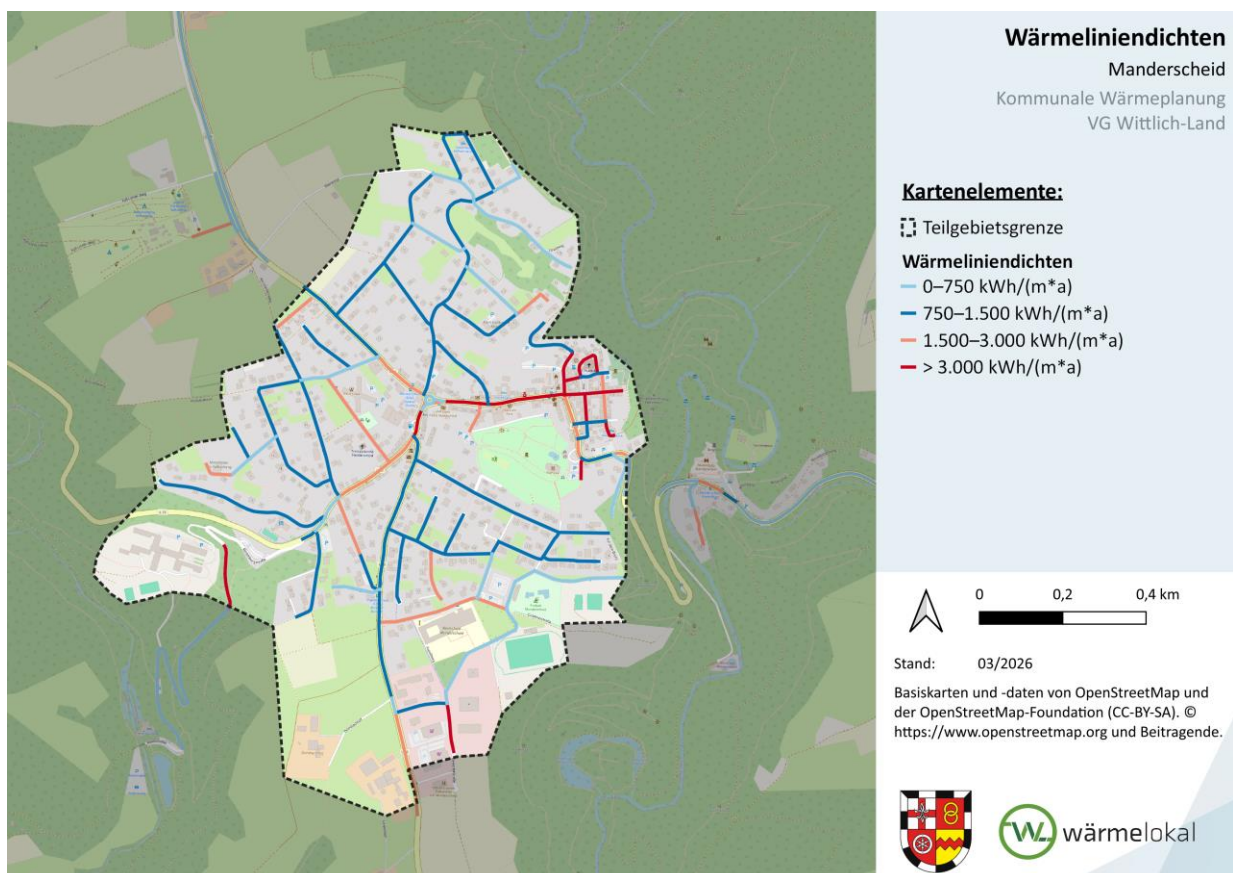


Abbildung 70 | Fokusgebiet Manderscheid

7. Einteilung des Untersuchungsgebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete & Zielszenario

In diesem Kapitel wird die Einteilung der einzelnen Teilgebiete in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete sowie ein damit im Einklang stehendes Zielszenario vorgestellt (zur Definition der Teilgebiete siehe Kapitel 4.12).

7.1. Einteilung des Untersuchungsgebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Methodik

Für die Einteilung des Untersuchungsgebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete wurden die Informationen aus Bestandsanalyse und Potenzialanalyse zusammengefasst und die Eignung der Versorgungsoptionen für jedes einzelne Teilgebiet daraus abgeleitet. Die Versorgungsoptionen sind: Dezentrale Versorgung, Versorgung über ein Wärmenetz, Versorgung über ein Wasserstoffnetz. Die Bewertung und Entscheidung über die Versorgungsarten in den Teilgebieten orientiert sich am Leitfaden für Wärmeplanung des KWW. Dabei werden verschiedene Indikatoren berücksichtigt, die die Wärmegestehungskosten, das Realisierungsrisiko und die Versorgungssicherheit sowie die kumulierten Treibhausgasemissionen (Emissionen bis zum Einsatz der Versorgungsart) betreffen. Im Folgenden sind die Indikatoren pro übergeordnetem Themenblock dargestellt:

- Wärmegestehungskosten
 - Wärmeliniendichte
 - Potentielle Ankerkunden
 - Erwarteter Anschlussgrad
 - Langfristiger Prozesswärmebedarf > 200 °C und/oder stofflicher H₂-Bedarf
 - Vorhandensein von Wärme- oder Gasnetz im Teilgebiet selbst oder angrenzenden Teilgebieten
 - Spezifischer Investitionsaufwand für Ausbau/Bau Wärmenetz
 - Preisentwicklung Wasserstoff
 - Potenziale für zentrale erneuerbare Wärmeerzeugung und Abwärmeeinspeisung
 - Tiefe Geothermie
 - Oberflächennahe Geothermie
 - Solarthermie
 - Biomasse
 - Biogas
 - Fluss-/Seethermie
 - Abwasser
 - Unvermeidbare Abwärme
 - Anschaffungs-/Investitionskosten Anlagentechnik

- Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit
 - Risiken hinsichtlich Auf-, Aus- und Umbau der Infrastruktur im Teilgebiet
 - Risiken hinsichtlich rechtzeitiger Verfügbarkeit erforderlicher vorgelagerter Infrastrukturen
 - Risiken hinsichtlich rechtzeitiger lokaler Verfügbarkeit von Energieträgern oder Erschließung lokaler Wärmequellen
 - Robustheit hinsichtlich sich ändernder Rahmenbedingungen
- Kumulierte THG-Emissionen

Die einzelnen Indikatoren werden jeweils qualitativ für die drei verschiedenen Versorgungsoptionen bewertet. Dadurch ergibt sich für jede Versorgungsoption die Einschätzung, ob diese für das entsprechende Teilgebiet „Sehr wahrscheinlich geeignet“, „Wahrscheinlich geeignet“, „Wahrscheinlich ungeeignet“ oder „Sehr wahrscheinlich ungeeignet“ ist. So kann für jedes Teilgebiet am Ende die finale Einteilung als zukünftig dezentral zu versorgendes Gebiet, als zünftiges Wärmenetzgebiet oder als zukünftiges Wasserstoffnetzgebiet erfolgen. Ist keine klare Tendenz in Richtung einer der drei Versorgungsoptionen gegeben, kann ein Teilgebiet auch als Prüfgebiet eingeteilt werden. Das Teilgebiet muss dann zukünftig nochmals neu bewertet bzw. betrachtet werden (beispielsweise im Rahmen der Fortschreibung des Wärmeplans).

Abbildung 71 zeigt die Bewertungsmatrix beispielhaft am Teilgebiet Musweiler. Die Bewertungsmatrix erlaubt eine differenzierte Betrachtung zur Einschätzung zukünftiger Versorgungsoptionen. Gleichzeitig bietet die qualitative Bewertung stets die Flexibilität auf lokale Gegebenheiten einzugehen und diese in die Betrachtung einfließen zu lassen. In die Bewertung flossen dabei auch die Ergebnisse des Akteursworkshops mit ein (siehe Kapitel 6 – Fokusgebiete).

Zusätzlich zu der Eignung der verschiedenen Versorgungsarten wurde ein voraussichtliches Umsetzungsjahr für den Fall einer zentralen Versorgungsart bestimmt. Dabei ist es sinnvoll möglichst frühzeitig in die Umsetzung zu gehen, um der Bevölkerung Planungssicherheit zu geben.

Teilgebiet	ID-Teilgebiet	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Versorgung	Umsetzungsjahr	Potenziale für EE-Wärmeerzeugung		Wärmegestehungskosten				
Musweiler	24	Wahrscheinlich ungeeignet	Sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	keine Angabe	Tiefe Geothermie	Gering	Indikator	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für dezentrale Versorgung	
	Kommentar					Grundwasser-Wärmetauscheranlagen	Gering	Wärmeliendichte	Mittel	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss	
	Ergebnis		Dezentral versorgtes Gebiet			Oberflächennahe Erdwärmesonden	Hoch	Potentielle Ankerkunden Wärmenetz	Keine	Kein wesentlicher Einfluss	Keine	
						Erdwärmekollektoren	Hoch	Erwarteter Anschlussgrad an Wärme-/Gasnetz	Mittlerer Anschlussgrad erwartet	Mittlerer Anschlussgrad erwartet	Kein wesentlicher Einfluss	
						Solarthermie	Hoch	Langfristiger Prozesswärmebedarf > 200 °C und/oder stofflicher H2-Bedarf	Kein wesentlicher Einfluss	Weder langfristiger Prozesswärme- noch stofflicher H2-Bedarf zu erwarten	Kein wesentlicher Einfluss	
						Biomasse	Gering	Vorhandensein von Wärme- oder Gasnetz im Teilgebiet selbst oder angrenzenden Teilgebieten	Wärmenetz nicht vorhanden/hoher Aufwand für die Anbindung an angrenzendes Netz notwendig	Gasnetz in Teilgebiet nicht vorhanden	Kein wesentlicher Einfluss	
						Biogas	Gering	Spezifischer Investitionsaufwand für Ausbau/Bau Wärmenetz	Teilbefestigtes Terrain	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss	
						Umweltwärme (Flüsse, Seen)	Gering	Präsenzentwicklung Wasserstoff	Kein wesentlicher Einfluss	Hoher Preisgrad erwartet	Kein wesentlicher Einfluss	
						Abwasser	Gering	Potenziale für zentrale erneuerbare Wärmeerzeugung und Abwärmeeinspeisung	Mittlere Potenziale	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss	
						Unvermeidbare Abwärme	Nicht vorhanden	Anschaffungs-/Investitionskosten Anlagentechnik	Mittel	Niedrig	Hoch	
						Ergebnis	Mittlere Potenziale	Gesamtbewertung der voraussichtlichen Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich ungeeignet	Sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	
					Begründung							
Gesamtschau						Luft-Wasser-Wärmepumpen		Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit				
		Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Versorgung		Verfügbarkeit (platzbedingt)	Hoch	Risiken hinsichtlich Auf-, Aus- und Umbau der Infrastruktur im Teilgebiet	Mittel	Hoch	Gering	
		Wahrscheinlich ungeeignet	Sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet				Risiken hinsichtlich rechtzeitiger Verfügbarkeit erforderlicher vorgelagerter Infrastrukturen	Kein wesentlicher Einfluss	Hoch	Mittel	
		Voraussichtliche Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich geeignet	Sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet			Risiken hinsichtlich rechtzeitiger lokaler Verfügbarkeit von Energierägern oder Erschließung lokaler Wärmequellen	Mittel	Hoch	Kein wesentlicher Einfluss	
		Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit	Wahrscheinlich geeignet	Sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet			Robustheit hinsichtlich sich ändernder Rahmenbedingungen	Mittel	Gering	Mittel	
		Kumulierte THG-Emissionen	Mittel	Hoch	Niedrig			Mögliche Gesamtbewertung Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit	Wahrscheinlich geeignet	Sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	
		Mögliche Gesamtbewertung der Eignung	Wahrscheinlich ungeeignet	Sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet			Treibhausgas-Emissionen				
								Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Versorgung		
								Mittel	Hoch	Niedrig		
								Kumulierte THG-Emissionen				

Abbildung 71 | Bewertungsmatrix

Ergebnisse

Die folgenden Abbildungen zeigen die mit der Bewertungsmatrix erarbeiteten Ergebnisse in kartographischer Form. In Abbildung 72 ist die Eignung der Teilgebiete für eine dezentrale Versorgung dargestellt. Jedes der Teilgebiete scheint mindestens wahrscheinlich für eine dezentrale Versorgung geeignet zu sein. Die meist geringe Bebauungsdichte mit vornehmlich Einfamilienhäusern in Wittlich-Land ist ausschlaggebend dafür, dass im Normalfall nichts gegen eine dezentrale Versorgung spricht.

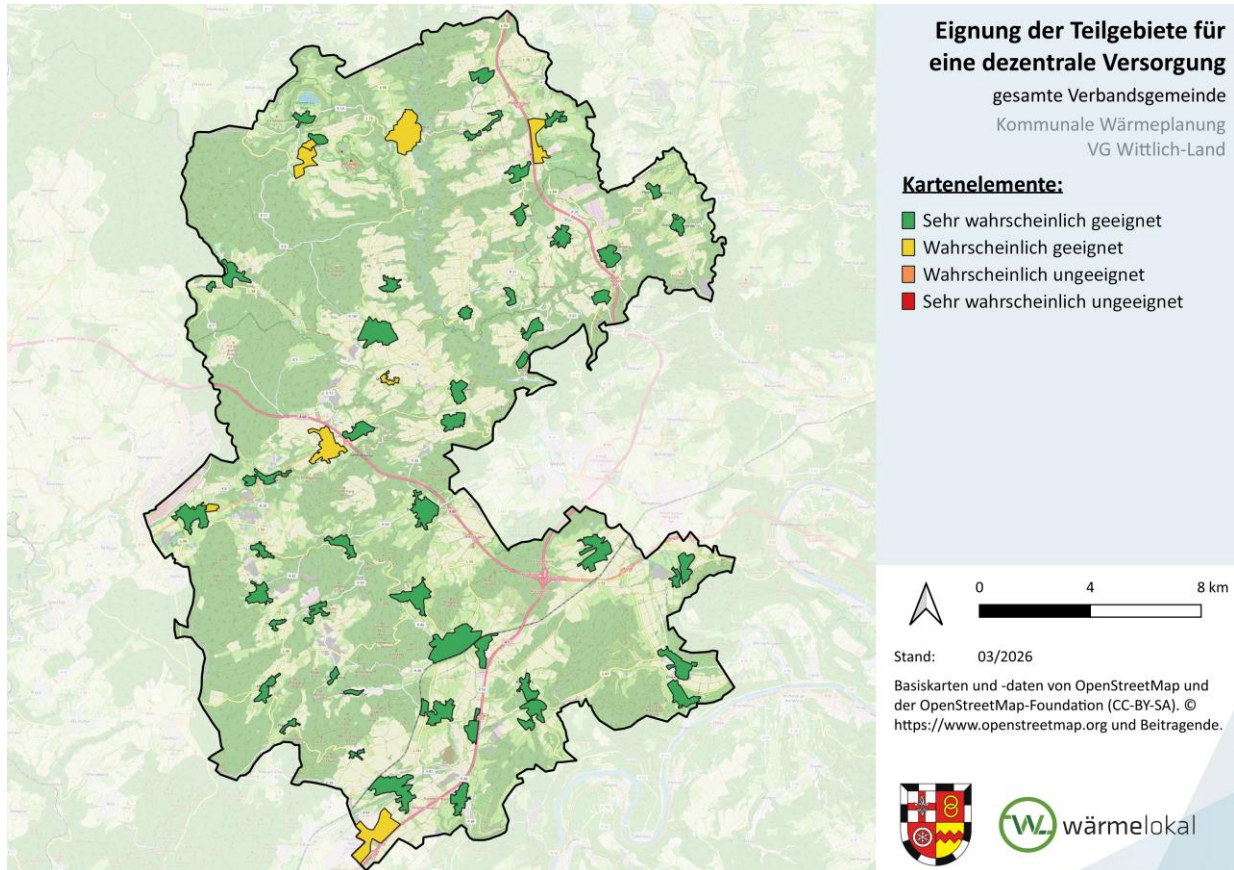


Abbildung 72 | Eignung der Teilgebiete für eine dezentrale Versorgung

Abbildung 73 zeigt die Eignung der Teilgebiete für die Versorgung über ein Wärmenetz. Die Teilgebiete Landscheid sowie Landscheid Burg (Salm) sind sehr wahrscheinlich für die Versorgung über ein Wärmenetz geeignet. Hauptauschlaggebend dafür ist das bereits vorhandene Bestandswärmenetz in den beiden Teilgebieten was bereits ca. 50 % der Gebäude versorgt. Ansonsten ist eine relativ gleichmäßige Aufteilung zwischen wahrscheinlich geeigneten und wahrscheinlich ungeeigneten Teilgebieten zu erkennen. Hier entschieden häufig Nuancen, wie das Vorhandensein potenzieller Ankerkunden oder die lokale Verfügbarkeit erneuerbarer Wärmequellen was auch im Zusammenhang mit der Flächenverfügbarkeit steht.

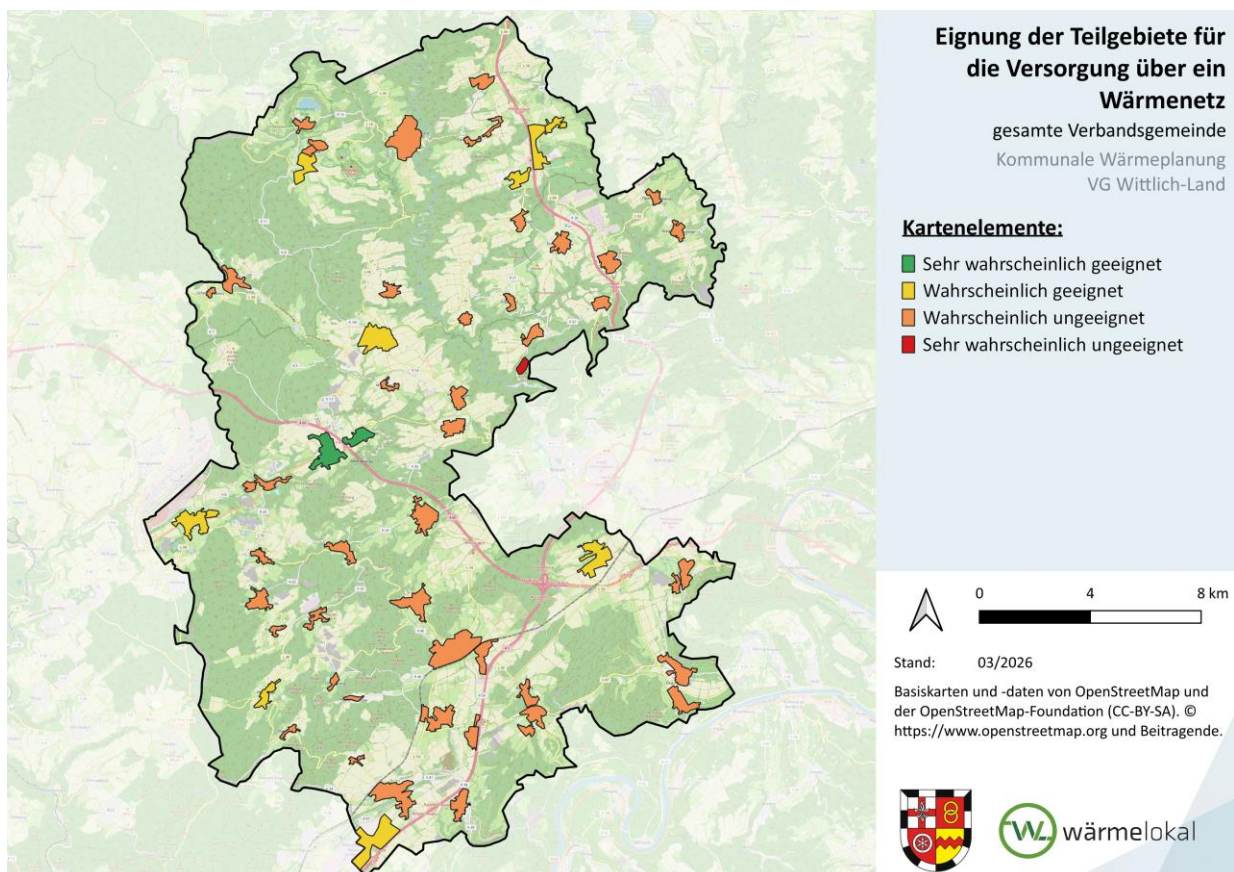


Abbildung 73 | Eignung der Teilgebiete für die Versorgung über ein Wärmenetz

Abbildung 74 zeigt die Eignung der Teilgebiete für die Versorgung über ein Wasserstoffnetz. Sämtliche Teilgebiete werden als sehr wahrscheinlich ungeeignet für ein Wasserstoffnetz eingestuft. Die Gründe hierfür sind die begrenzte Verfügbarkeit des Energieträgers Wasserstoff, der voraussichtlich präferiert im industriellen Sektor zum Einsatz kommen wird. Außerdem werden die Kosten von Wasserstoff auch zukünftig hoch eingeschätzt. Da nur wenige Teile der Verbandsgemeinde durch ein Erdgasnetz erschlossen sind, ist darüber hinaus davon auszugehen, dass eine Erschließung der Verbandsgemeinde durch ein Wasserstoffnetz durchaus unwahrscheinlich ist.

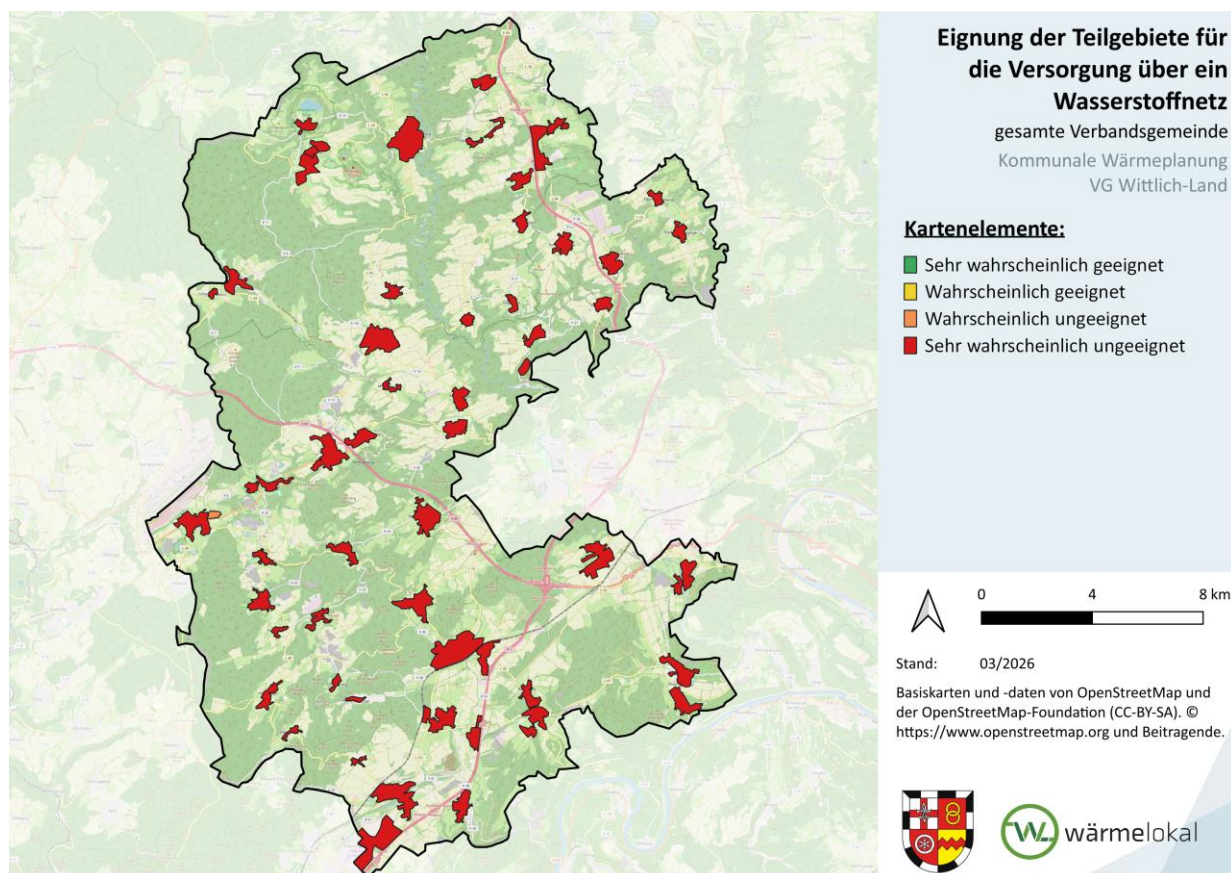


Abbildung 74 | Eignung der Teilgebiete für die Versorgung über ein Wasserstoffnetz

Zusammengefasst ergeben die drei obenstehenden Grafiken die in Abbildung 75 einsehbare Gesamtbewertung. In dieser ist die voraussichtlich geeignetste Versorgungsoption je Teilgebiet dargestellt. Als Wärmenetzgebiete werden die drei Teilgebiete Landscheid, Landscheid Burg (Salm) und Gewerbegebiet Wallscheid-Laufeld eingeteilt. Bei allen drei handelt es sich um Wärmenetzbestandsgebiete. Das Teilgebiet Industriepark Region Trier wird als Prüfgebiet eingeteilt. Hier wird sowohl eine dezentrale Versorgung als auch eine Versorgung über ein Wärmenetz als wahrscheinlich geeignet angesehen. Da ein Teil des Industrieparks Region Trier innerhalb der Verbandsgemeinde Schweich und somit außerhalb des Untersuchungsgebietes liegt, sollten die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung der Verbandsgemeinde Schweich bei der weiteren Betrachtung mit aufgenommen werden. Es sei darauf hingewiesen, dass die Einteilung in Versorgungsgebiete im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung keine rechtliche Außenwirkung hat und keine einklagbaren Rechte oder Pflichten begründet.

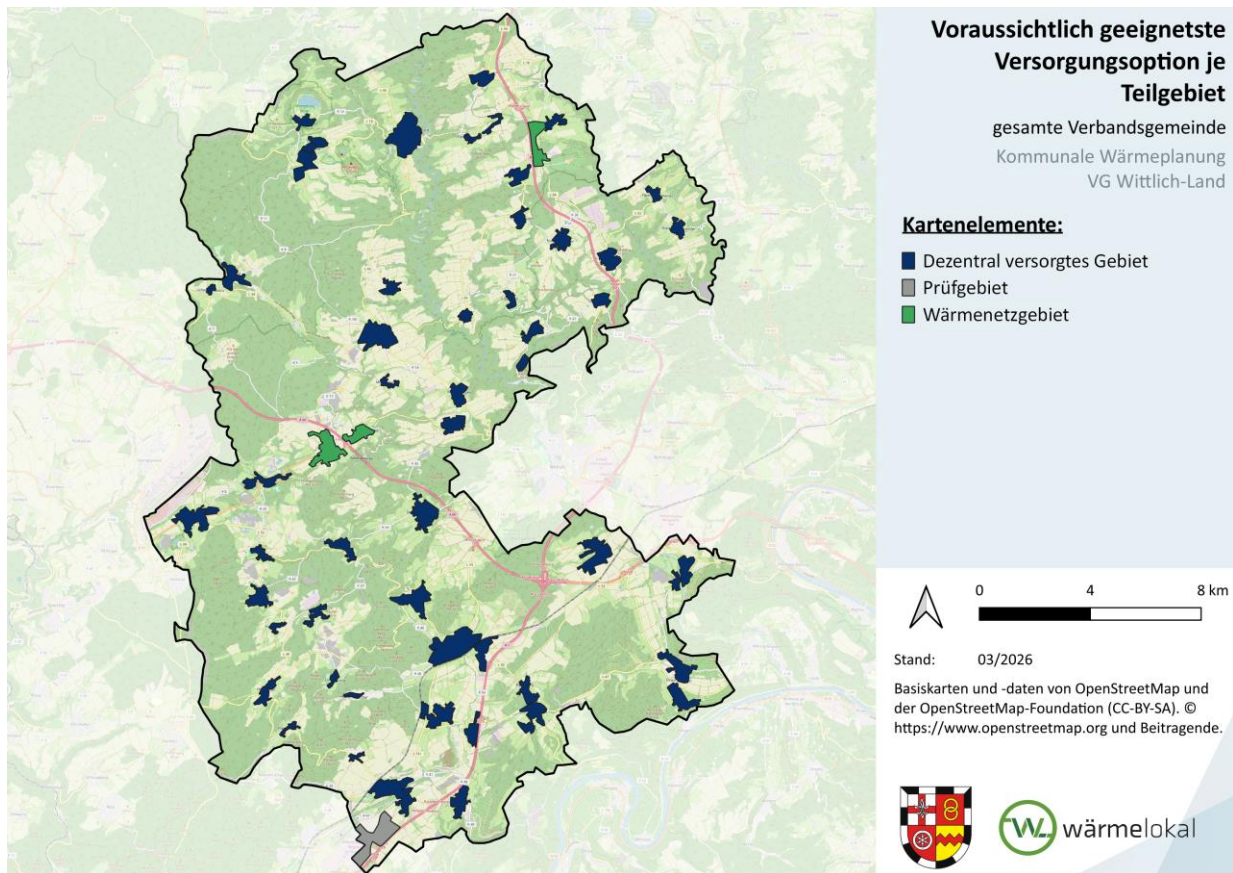


Abbildung 75 | Voraussichtlich geeignetste Versorgungsoption je Teilgebiet

7.2. Zielszenario

Das Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze setzt für die kommunale Wärmeplanung das Ziel einer möglichst klimaneutralen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045 fest. Im Rahmen der Zielszenarios wird nun gezeigt mit welchen Energieträgern und Versorgungssystemen dieses Ziel erreicht werden kann. Das Zielszenario basiert den Erkenntnissen aus der Bestands- und Potenzialanalyse und steht im Einklang mit der Einteilung des Untersuchungsgebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete. Hauptergebnisse des Zielszenarios sind die langfristige Entwicklung Endenergiebedarfs und der Treibhausgasemissionen in Wittlich-Land. Im Zuge dessen wird auf die Stützjahre 2030, 2035, 2040 und das Zieljahr 2045 eingegangen. Die jeweiligen Ziele richten sich nach den Vorgaben der Klimaschutzgesetze auf Bundes- und Landesebene.

7.2.1. Beschreibung und Annahmen

Das Zielszenario basiert auf den folgenden Annahmen:

- 1 % der Gebäude im Untersuchungsgebiet werden jährlich saniert (konservatives Sanierungsszenario – siehe Kapitel 5.3). Dadurch sinkt der Endenergieverbrauch zur Wärmeerzeugung bis zum Zieljahr 2045 leicht ab.
- Im Teilgebiet Landscheid erfolgt eine Verdichtung vom Bestandswärmenetz. Sodass ab 2030 60 % des Wärmeverbrauchs im Teilgebiet über dieses Wärmenetz gedeckt werden.
- Fossil betriebene Heizungen im dezentralen Bereich werden sukzessive durch erneuerbar betriebene Heizungen ersetzt, vornehmlich durch Wärmepumpen. Verantwortlich dafür ist die höhere Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpen gegenüber fossilen Heizungen wegen zukünftig steigender CO₂-Preise.
- Der Anteil dezentraler Biomasseheizungen bleibt bis 2045 ungefähr auf heutigem Niveau. Aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit des Energieträgers Biomasse wird davon ausgegangen, dass dessen Einsatz nicht signifikant hochskaliert werden kann.
- Für das Zielszenario wird davon ausgegangen, dass das Teilgebiet Industriepark Region Trier zukünftig dezentral versorgt wird.

7.2.2. Entwicklung von Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen

Abbildung 76 zeigt die langfristige Entwicklung des Endenergieverbrauchs vom Status Quo bis zum Zieljahr 2045. Die Energieträgerverteilung ist durch die unterschiedliche Farbgebung verdeutlicht. Die Energieträgerverteilung im Status Quo entspricht dabei der Energieträgerverteilung aus Kapitel 4.10.2. Bis zum Zieljahr 2045 sinkt der gesamte Endenergieverbrauch von ca. 430 GWh/a auf ca. 411 GWh/a was einer Reduktion von 4,4 % entspricht. Neben Wärmepumpen (Wärmepumpenstrom und Umweltwärme) und Biomasse gehören geringe Anteile an Stromdirektheizungen und Solarthermie zum Energieträgermix im Zieljahr 2045.

In Abbildung 77 ist analog zu Abbildung 76 die langfristige Entwicklung der Treibhausgasemissionen vom Status Quo bis zum Zieljahr 2045 dargestellt. Diese sinken dabei von ca. 107.000 t_{CO₂-Äq}/a auf ca. 5.550 t_{CO₂-Äq}/a. Dies entspricht einer Reduktion von fast 95 %. Stand heute werden die Treibhausgasemissionen zu über 90 % durch die Nutzung von Öl, Erdgas und Flüssiggas verursacht. Da diese Energieträger bis 2045 vollständig substituiert werden, kommt der starke Abfall zustande. Durch die steigende Nutzung von Strom als Energieträger, steigen auch die darauf zurückzuführenden Treibhausgasemissionen bis ca. 2029 leicht an. Danach sinken diese, trotz des nach wie vor steigenden Stromanteils – wie aus Abbildung 76 hervorgeht, wieder leicht ab. Dies ist mit dem sinkenden Treibhausgasemissionsfaktor für den deutschen Strommix zu begründen [2], welcher vom weiteren Ausbau erneuerbarer Stromerzeugungsanlagen in den kommenden Jahren ausgeht. Im Zieljahr 2045 sind die Treibhausgasemissionen ausschließlich auf die Energieträger Strom und Biomasse zurückzuführen.

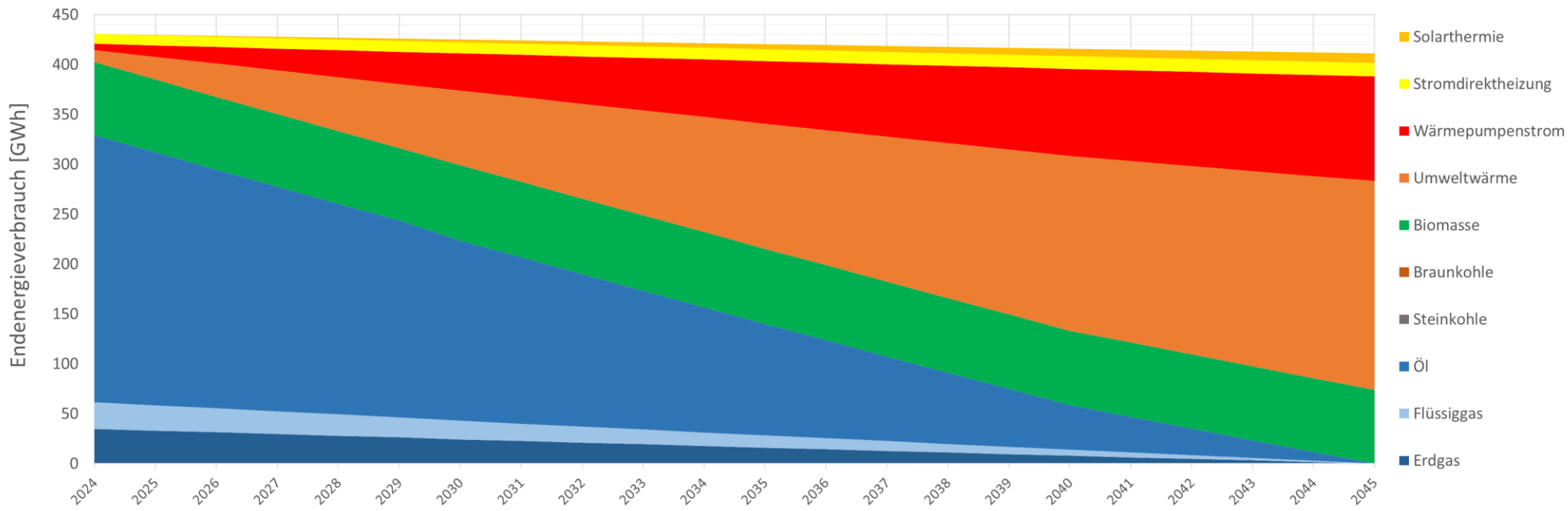


Abbildung 76 | Langfristige Entwicklung des Endenergieverbrauchs

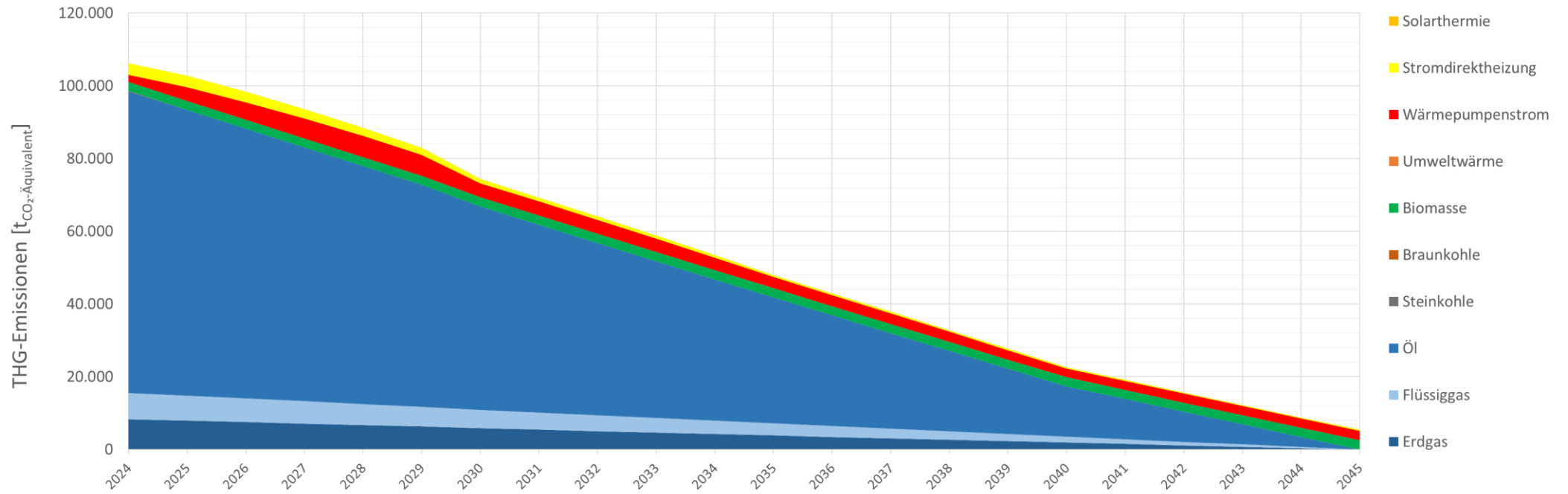


Abbildung 77 | Langfristige Entwicklung der Treibhausgasemissionen

7.2.3. Meilenstein 2030

Im Folgenden erfolgt eine Prognose über den Stand der Wärmeversorgung im Jahr 2030 anhand verschiedener Indikatoren, welche in der folgenden Tabelle bzw. den folgenden Abbildungen dargestellt sind.

Tabelle 20 | Indikatoren der Wärmeversorgung für das Jahr 2030

Indikatoren	Prognose
Jährlicher Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung (Aufschlüsselung siehe Abbildung 78 und Abbildung 79)	424.932.238 kWh/a
Jährliche Treibhausgasemissionen	74.337 t _{CO2-Äq} /a
Jährlicher Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung	18.960.799 kWh/a (100 % Biomasse)
Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch	4,46 %
Anzahl der Gebäude mit Wärmenetzanschluss und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im Untersuchungsgebiet	310 (ca. 350 inkl. Gebäudenetze) 2,27 % (ca. 2,56 % inkl. Gebäudenetze)
Jährlicher Endenergieverbrauch aus Gasnetzen	24.280.380 kWh/a
Anzahl der Gebäude mit Gasnetzanschluss und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im Untersuchungsgebiet	267 1,96 %

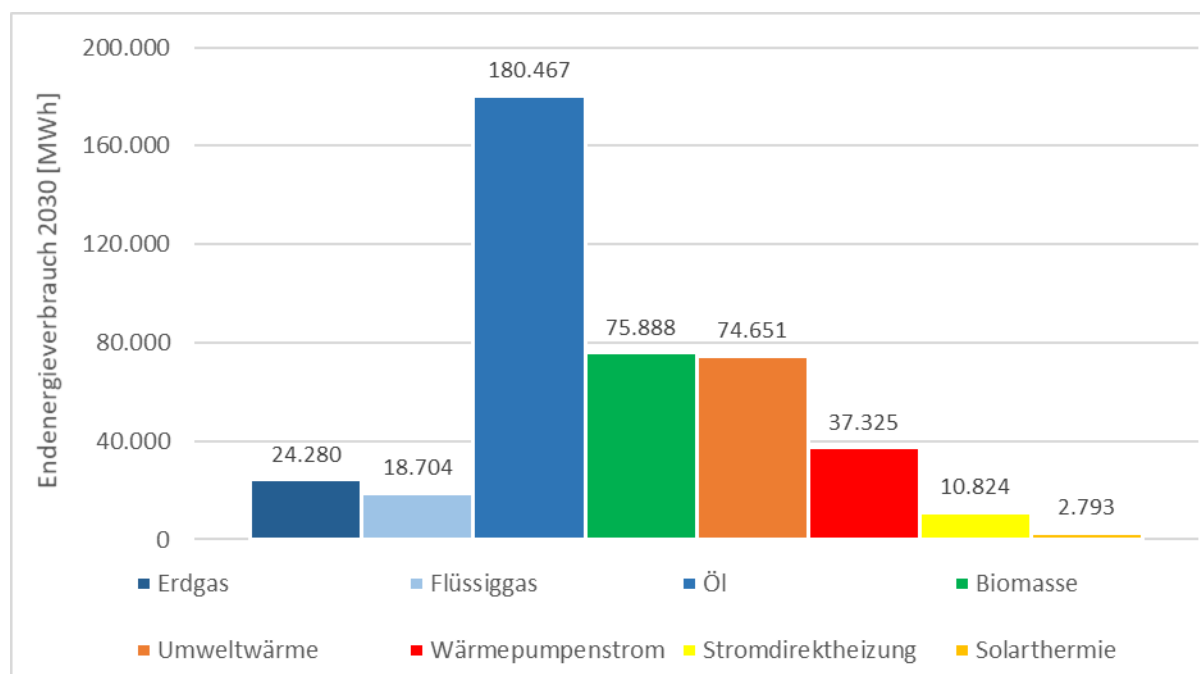


Abbildung 78 | Endenergieverbrauch nach Energieträgern im Jahr 2030

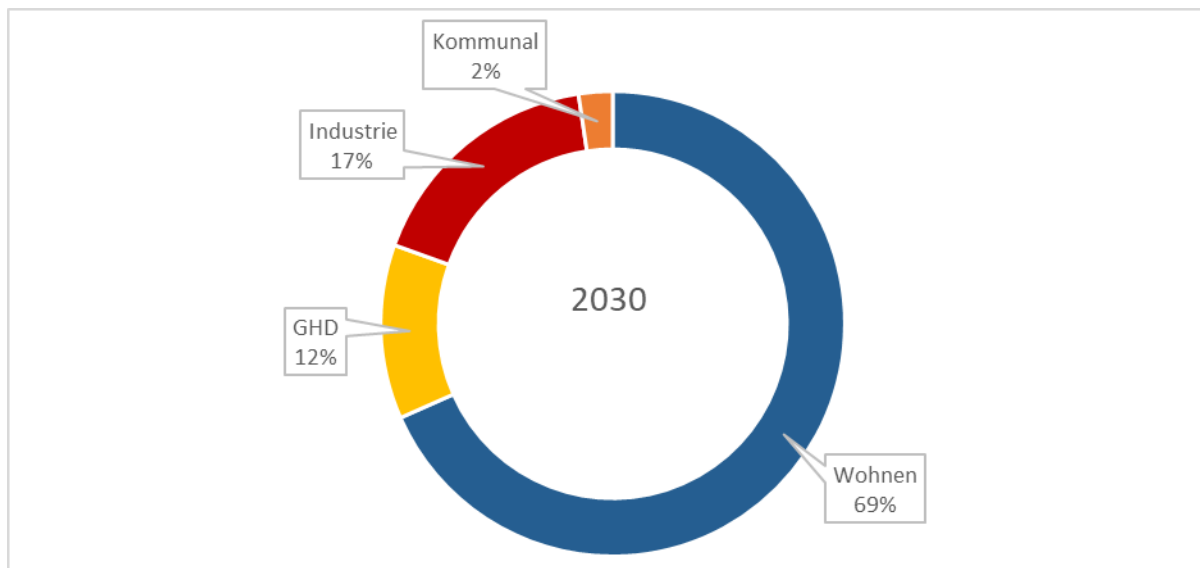


Abbildung 79 | Sektorale Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Jahr 2030

7.2.4. Meilenstein 2035

Im Folgenden erfolgt eine Prognose über den Stand der Wärmeversorgung im Jahr 2035 anhand verschiedener Indikatoren, welche in der folgenden Tabelle bzw. den folgenden Abbildungen dargestellt sind.

Tabelle 21 | Indikatoren der Wärmeversorgung für das Jahr 2035

Indikatoren	Prognose
Jährlicher Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung (Aufschlüsselung siehe Abbildung 80 und Abbildung 81)	420.297.908 kWh/a
Jährliche Treibhausgasemissionen	48.004 t _{CO2-Äq} /a
Jährlicher Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung	18.960.799 kWh/a (100 % Biomasse)
Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch	4,51 %
Anzahl der Gebäude mit Wärmenetzanschluss und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im Untersuchungsgebiet	310 (ca. 350 inkl. Gebäudenetze) 2,27 % (ca. 2,56 % inkl. Gebäudenetze)
Jährlicher Endenergieverbrauch aus Gasnetzen	16.002.140 kWh/a
Anzahl der Gebäude mit Gasnetzanschluss und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im Untersuchungsgebiet	267 1,96 %

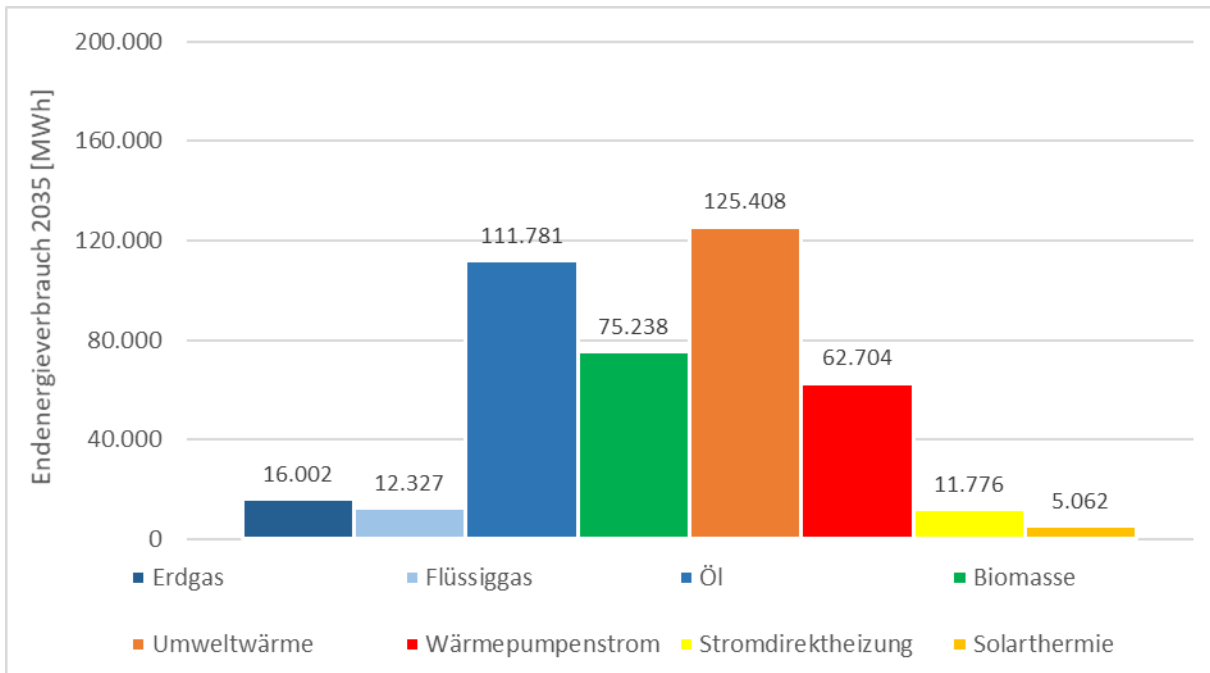


Abbildung 80 | Endenergieverbrauch nach Energieträgern im Jahr 2035

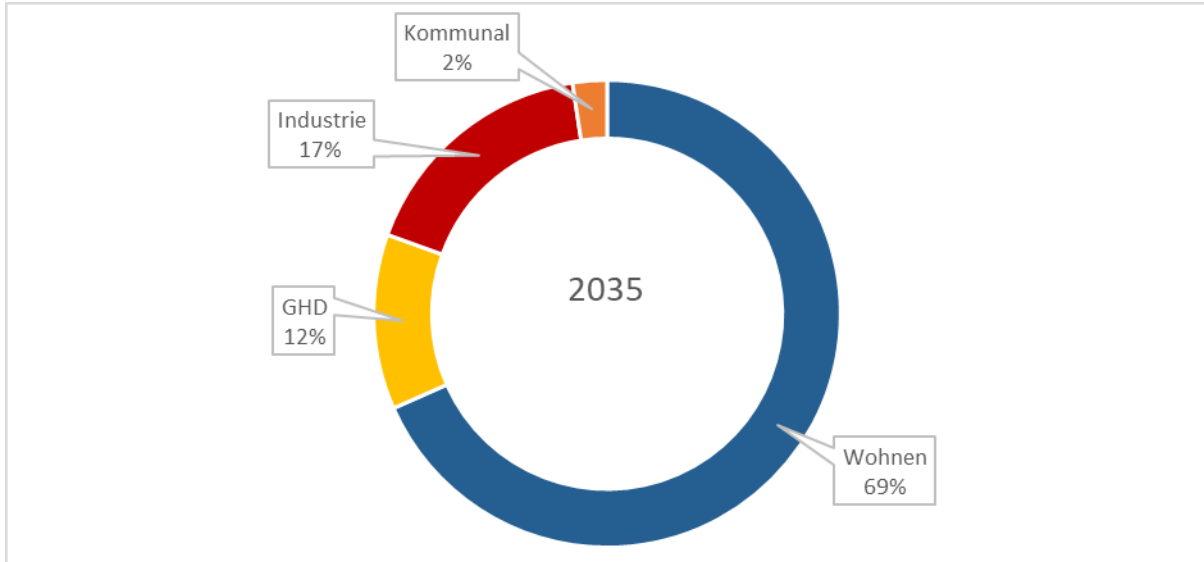


Abbildung 81 | Sektorale Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Jahr 2035

7.2.5. Meilenstein 2040

Im Folgenden erfolgt eine Prognose über den Stand der Wärmeversorgung im Jahr 2040 anhand verschiedener Indikatoren, welche in der folgenden Tabelle bzw. den folgenden Abbildungen dargestellt sind.

Tabelle 22 | Indikatoren der Wärmeversorgung für das Jahr 2040

Indikatoren	Prognose
Jährlicher Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung (Aufschlüsselung siehe Abbildung 82 und Abbildung 83)	415.663.577 kWh/a
Jährliche Treibhausgasemissionen	22.596 t _{CO2-Äq} /a
Jährlicher Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung	18.960.799 kWh/a (100 % Biomasse)
Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch	4,56 %
Anzahl der Gebäude mit Wärmenetzanschluss und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im Untersuchungsgebiet	310 (ca. 350 inkl. Gebäudenetze) 2,27 % (ca. 2,56 % inkl. Gebäudenetze)
Jährlicher Endenergieverbrauch aus Gasnetzen	7.908.680 kWh/a
Anzahl der Gebäude mit Gasnetzanschluss und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im Untersuchungsgebiet	267 1,96 %

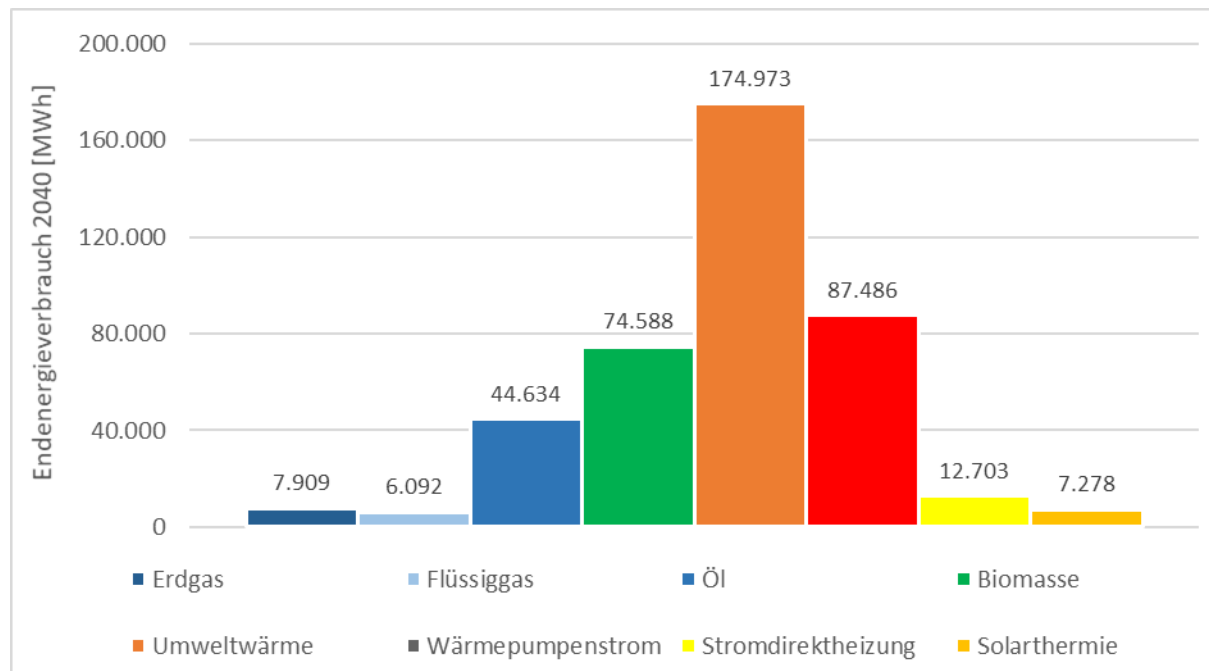


Abbildung 82 | Endenergieverbrauch nach Energieträgern im Jahr 2040

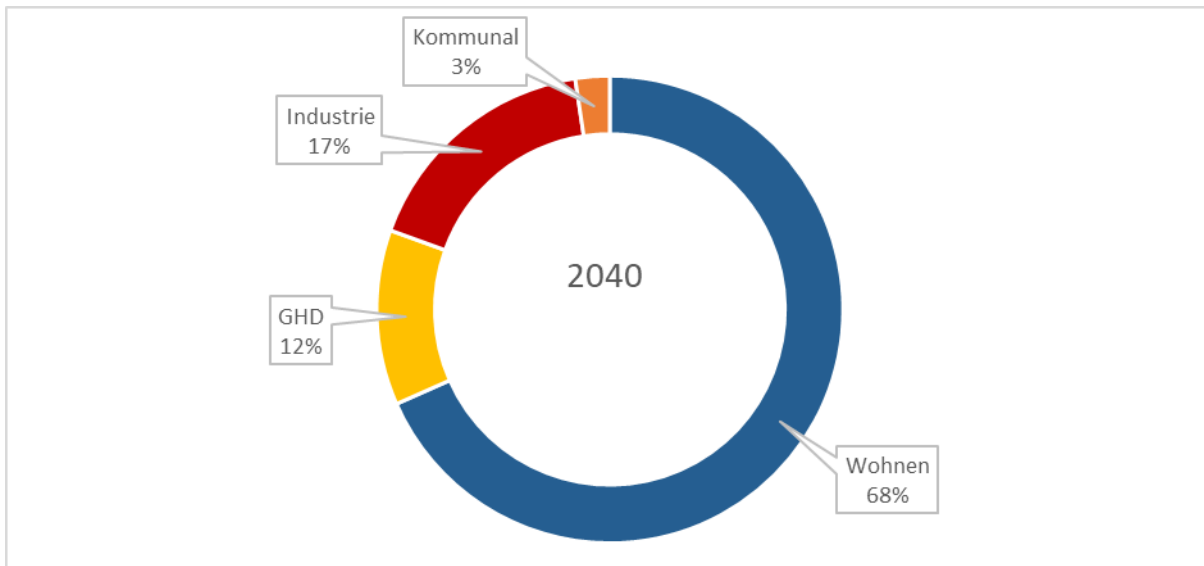


Abbildung 83 | Sektorale Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Jahr 2040

7.2.6. Meilenstein 2045

Im Folgenden erfolgt eine Prognose über den Stand der Wärmeversorgung im Jahr 2045 anhand verschiedener Indikatoren, welche in der folgenden Tabelle bzw. den folgenden Abbildungen dargestellt sind.

Tabelle 23 | Indikatoren der Wärmeversorgung für das Jahr 2045

Indikatoren	Prognose
Jährlicher Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung (Aufschlüsselung siehe Abbildung 84 und Abbildung 85)	411.029.246 kWh/a
Jährliche Treibhausgasemissionen	5.447 t _{CO2-Äq} /a
Jährlicher Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung	18.960.799 kWh/a (100 % Biomasse)
Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch	4,61 %
Anzahl der Gebäude mit Wärmenetzanschluss und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im Untersuchungsgebiet	310 (ca. 350 inkl. Gebäudenetze) 2,27 % (ca. 2,56 % inkl. Gebäudenetze)
Jährlicher Endenergieverbrauch aus Gasnetzen	0 kWh/a
Anzahl der Gebäude mit Gasnetzanschluss und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im Untersuchungsgebiet	267 1,96 %

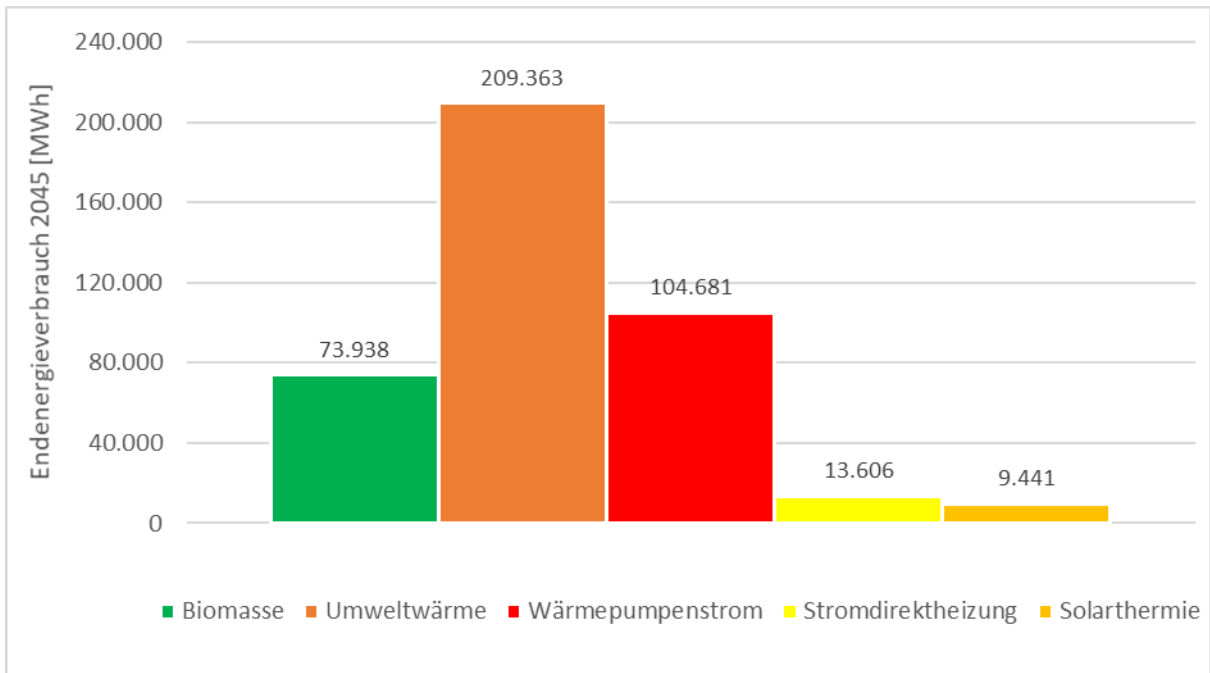


Abbildung 84 | Endenergieverbrauch nach Energieträgern im Jahr 2045

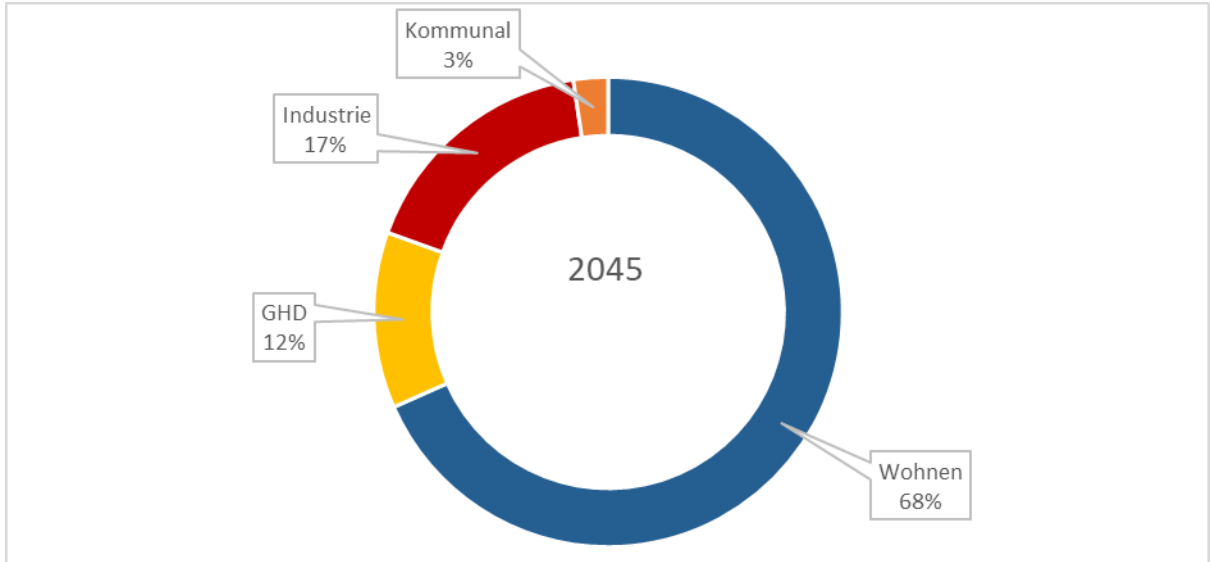


Abbildung 85 | Sektorale Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Jahr 2045

8. Wärmewendestrategie und Maßnahmenkatalog

8.1. Ziele und Vorgehensweise

Die kommunale Zielsetzung der Energieeffizienz und Energieeinsparung, die mit der Verringerung der CO₂-Emissionen einhergeht, ist in der Verbandsgemeinde Wittlich-Land auf eine möglichst nachhaltige, ressortübergreifende und integrierte Art und Weise umzusetzen. Dabei sind neben den ökologischen auch die ökonomischen und sozialen Dimensionen der Nachhaltigkeit zu beachten.

Die Verbandsgemeinde ist sich im Hinblick auf die Ziele und Schwerpunkte der kommunalen Wärmeplanung sowie deren Umsetzung ihrer Verantwortung und ihrer tragenden Rolle bewusst. Im Rahmen dieses Prozesses hat sie sich folgende Ziele gesetzt:

- Reduzierung der CO₂-Emissionen und des Energieverbrauchs
- Steigerung der Energieeffizienz
- verstärkte Nutzung erneuerbarer Energieträger
- Schaffung zuverlässiger und resilienter (Infra-)Strukturen
- Sensibilisierung der Bürgerinnen und Bürger

Vorrangiges Ziel ist die Ausschöpfung der energetischen Potenziale, um einen nachhaltigen Beitrag zum Klimaschutz und zu den energiepolitischen Zielen der Bundesrepublik Deutschland zu leisten.

Bei der Realisierung robuster, flexibler und anpassungsfähiger Strategien wird ein erheblicher Beitrag zu resilienten Strukturen und Systemen geleistet sowie eine Begrenzung von Verlusten, Ausfällen oder Schäden sichergestellt. Der Verbandsgemeinde Wittlich-Land ist bewusst, dass jetzige Investitionen in resiliente Infrastrukturen zukünftige Kosten reduzieren und somit zu deren eigener Refinanzierung beitragen können.

Bezüglich des baukulturellen Erbes ist die Erhöhung der Sanierungsquote und die damit einhergehende Verbesserung der Wohnqualität von zentraler Bedeutung. Unerlässlich ist eine weitgefächerte Öffentlichkeitsarbeit, welche die Sensibilisierung der Bevölkerung zum Ziel hat und die Motivation zur Umsetzung energetischer Sanierungsmaßnahmen steigert. Diese sollte mit einem gezielten Beratungsangebot einhergehen, das auch auf aktuelle Förderkulissen (z. B. KfW, BAFA) eingeht und die zahlreichen Finanzierungsmöglichkeiten darstellt. Dadurch kann Hemmnissen durch mangelnde Kenntnis von Förderoptionen entgegengewirkt werden.

Im Ergebnis will und kann die Verbandsgemeinde einen Beitrag zur CO₂-Emissionsminderung leisten, die regionale Wirtschaftskraft stärken und ihrer Vorbildrolle im Klimaschutz gerecht werden. Die prozessorientierten Ziele der Verbandsgemeinde werden einerseits durch die den einzelnen Handlungsfeldern zugeordneten Maßnahmen definiert. Auf der anderen Seite ist es sinnvoll, feste Ziele im Leitbild zu vereinbaren, die bei Verfügbarkeit entsprechender finanzieller Mittel umgesetzt werden.

Das Konzept soll zudem als Handlungsrahmen für ein systematisches Vorgehen der Verbandsgemeinde Wittlich-Land und aller beteiligten Akteure beim Klimaschutz sowie ggf. als Grundlage des weitergeführten Sanierungsmanagements fungieren. Die im Konzept dargestellten Maßnahmen bei den einzelnen Bauvorhaben sind zum Großteil einfach umsetzbar und gehören heute schon zum Standard einer Sanierung bzw. eines Neubaus. Die Sensibilisierung der Gebäudeeigentümer für die Belange des Klimaschutzes sollte von kommunaler Seite forciert werden, damit bei möglichst allen neuen baulichen Veränderungen dem übergeordneten Konzept gefolgt wird.

Das im Sommer 2023 vom Bundeskabinett auf den Weg gebrachte Klimaschutzgesetz benennt die klimapolitischen Ziele für Deutschland. Der bundesweite Ausstoß von Kohlendioxid und anderer Treibhausgase soll bis zum Jahr 2030 um 65 Prozent, bis 2040 um 88 Prozent und schließlich unter das Niveau von 1990 gesenkt werden, sodass bis 2045 eine Treibhausgasneutralität erreicht wird. Nur wenn alle an der zukünftigen Entwicklung teilhaben und Verantwortung übernehmen, können die gesteckten Ziele erreicht werden.

Maßnahmenkatalog

Zu jeder Einzelmaßnahme werden, neben der Kurzbeschreibung des Projekts, auch Angaben zu Zielen, dem Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios, den erforderlichen Umsetzungsschritten, den beteiligten Akteuren sowie zu den Kosten gemacht. Ergänzend werden mögliche Förderprogramme genannt und flankierende Aktivitäten beschrieben, die die Umsetzung unterstützen. Eine Übersicht über die Einzelmaßnahmen findet sich in Tabelle 24.

Nicht alle genannten Felder können bei jeder Maßnahme vollständig ausgefüllt werden. Insbesondere bei weichen Maßnahmen (z. B. Beratung, Öffentlichkeitsarbeit oder Koordination) ist eine Quantifizierung von Effekten nicht immer möglich. Deshalb bedarf es im Umsetzungsprozess eines kontinuierlichen Controllings sowie einer regelmäßigen Fortschreibung der Steckbriefe.

Die dargestellten Umsetzungsschritte geben eine auf die jeweilige Maßnahme bezogene Vorgehensweise vor, die innerhalb der angegebenen Zeiträume begonnen werden sollte, um eine nachhaltige Umsetzung zu sichern. Diese Schritte sind exemplarisch zu verstehen und stellen keine abschließende Liste dar.

Jede Maßnahme ist zudem zeitlich eingeordnet:

- Kurzfristig (bis 1 Jahr)
- Mittelfristig (3–5 Jahre)
- Langfristig (mehr als 5 Jahre)

Zur besseren Übersicht werden die Maßnahmen in vier Handlungscluster gegliedert, die den Schwerpunkten der kommunalen Wärmeplanung entsprechen:

- Potenzialerschließung, Flächensanierung und Ausbau erneuerbarer Energien
- Wärmenetzausbau und Transformation
- Sanierung/Modernisierung und Effizienzsteigerung in Industrie und Gebäuden
- Verbraucherverhalten und Suffizienz

Die Maßnahmensteckbriefe gliedern sich wie folgt:

Priorität: Schreibt der Maßnahme die Priorität gering, mittel oder hoch zu.

Zielsetzung: Beschreibt die übergeordneten Absichten und den Zweck der Maßnahme.

Kurzbeschreibung: Beschreibt die Maßnahme zusammenfassend.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Gibt mögliche Effekte und ggf. auch die damit verbundene Höhe des Einsparpotenzials für den CO₂-Ausstoß wieder.

Erforderliche Umsetzungsschritte: Listet die nötigen Umsetzungsschritte chronologisch auf.

Beteiligte Akteure: Benennt die relevanten Partner, die für Umsetzung, Unterstützung oder Mitwirkung erforderlich sind.

Kostenschätzung: Beziffert die mit der Maßnahme verbundenen Kosten bzw. Aufwendungen.

Finanzierung / Fördermöglichkeiten: Benennt mögliche Finanzierungs- und Förderquellen der Maßnahme

Flankierende Aktivitäten: Beschreibt ergänzende Maßnahmen, Schnittstellen zu anderen Projekten oder begleitende Öffentlichkeitsarbeit

Tabelle 24 | Maßnahmenübersicht

Potenzialerschließung, Flächensanierung und Ausbau erneuerbarer Energien

P-1 Ausbau erneuerbarer Energien auf kommunalen Dach- und Freiflächen

P-2 Maßnahmen des Raum- und Flächenmanagements für den Ausbau der erneuerbaren Energien

P-3 Datengrundlage im Bereich Geothermie aufbessern

Wärmenetzausbau und Transformation

W-1 Abgestimmte Infrastrukturplanung für Energieversorgung

W-2 Wärmenetzausbau bzw. -verdichtung

W-3 Bürgerprojekte/ Energiegesellschaften

Sanierung/Modernisierung und Effizienzsteigerung in Industrie und Gebäuden

M-1 Integrierter Ansatz zur energetischen Sanierung

M-2 Ausweisung von Gebieten nach Städtebauförderung

M-3 Energieberatung und Sanierungsfahrpläne für öffentliche Gebäude

Verbraucherverhalten und Suffizienz

V-1 Kooperation zur Fördermittel- und Sanierungsberatung für Unternehmen und Hauseigentümer

V-2 Digitale Visualisierung von Fördergebieten und Maßnahmenfortschritt

V-3 Kommunikation und Sichtbarmachung von Potenzialen erneuerbarer Wärmequellen

V-4 Verstetigung des Akteurskreises

V-5 Einstellung eines kommunalen Energiemanagers für Beratung und Koordination

8.1.1. Potenzialerschließung, Flächensanierung und Ausbau erneuerbarer Energien

P-1: Ausbau erneuerbarer Energien auf kommunalen Dach- und Freiflächen			
Beginn der Maßnahme: Kurzfristig	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend	Priorität: Hoch	Rolle der Kommune: Durchführend
<p>Ziel: Nutzung kommunaler Dach- und Freiflächen zur Förderung erneuerbarer Energien in der Verbandsgemeinde Wittlich-Land. Ziel ist es, Photovoltaik- und Solarthermieanlagen sowie ggf. kleinere Wind- oder Biomasseprojekte auf kommunalen Flächen umzusetzen, Bürger aktiv zu beteiligen und so die lokale Wärmewende und Energiewende voranzutreiben.</p>			
<p>Kurzbeschreibung: Die Maßnahme umfasst die systematische Erfassung geeigneter kommunaler Dach- und Freiflächen sowie die Umsetzung von Projekten zur Gewinnung erneuerbarer Energien. Dabei werden Dächer öffentlicher Gebäude (z. B. Rathäuser, Schulen, Sporthallen) und Freiflächen (z. B. Konversionsflächen, Parkplätze, Gemeindeflächen) für PV- und Solarthermieanlagen genutzt. Parallel wird ein Modell zur Bürgerbeteiligung entwickelt, etwa über Energiegenossenschaften, Contracting oder Beteiligungsfonds, um lokale Wertschöpfung und Akzeptanz zu sichern. Der erzeugte Strom kann zur Eigenversorgung der Kommune, zur Einspeisung ins Netz oder zur Nutzung in Wärmepumpen und Wärmenetzen dienen.</p>			
<p>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Durch die Nutzung kommunaler Flächen für erneuerbare Energien werden die Strom- und Wärme-erzeugung nachhaltig dekarbonisiert und die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern reduziert. Gleichzeitig profitieren Bürger von Beteiligungsmöglichkeiten, wodurch Akzeptanz und Identifikation mit der Wärmewende steigen. Die Maßnahme trägt zur Erreichung der Klimaschutzziele bei, stärkt die regionale Wertschöpfung und positioniert die Verbandsgemeinde Wittlich-Land als Vorreiterin bei der kommunalen Energiewende.</p>			
Erforderliche Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Erfassung und Bewertung geeigneter kommunaler Dach- und Freiflächen • Erstellung eines Flächen- und Nutzungskatasters • Planung und Umsetzung von EE-Projekten (insb. PV und Solarthermie) • Entwicklung von Beteiligungsmodellen (z. B. Bürgerenergiegenossenschaft) • Kooperation mit regionalen Unternehmen und Energieversorgern • Einbindung in kommunale Wärme- und Stromplanung • Öffentlichkeitsarbeit zur Motivation von Bürgern und Unternehmen 		
Beteiligte Akteure	Verbandsgemeindeverwaltung Wittlich-Land, Ortsgemeinden, Energie- und Klimaschutzagentur Rheinland-Pfalz, Energieversorger, Bürgerenergiegenossenschaften, lokale Handwerksbetriebe, Bürger		
Kostenabschätzung	<p>Mittel bis hoch</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investitionen in Planung, Bau und Betrieb von Anlagen; Refinanzierung über Energieerträge und Beteiligungsmodelle • Träger: Verbandsgemeinde Wittlich-Land / Ortsgemeinden in Kooperation mit Bürgerenergiegenossenschaften oder privaten Projektentwicklern 		

Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Bundesförderung für Photovoltaik und Solarthermie (EEG, BEG) • Kommunalrichtlinie (NKI) für Flächen- und Projektkonzepte • Landesprogramme Rheinland-Pfalz (Förderung von Bürgerenergieprojekten) • EU-Fördermittel (EFRE, Horizon Europe)
Flankierende Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Kopplung mit M-3 zur Integration erneuerbarer Energien in Gebäudekonzepte • Integration in V-2 zur Darstellung von Projekten, Flächen und Beteiligungsmöglichkeiten • Öffentlichkeitsarbeit zur Stärkung der Bürgerbeteiligung und Akzeptanz

P-2: Maßnahmen des Raum- und Flächenmanagements für den Ausbau der erneuerbaren Energien

Beginn der Maßnahme: Kurz- bis mittelfristig	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend	Priorität: Hoch	Rolle der Kommune: Regulierend
--	---	---------------------------	--

Ziel:

Sicherung und Bereitstellung geeigneter Flächen für den Ausbau erneuerbarer Energien in der Verbandsgemeinde Wittlich-Land. Ziel ist es, Flächenpotenziale systematisch zu identifizieren, langfristig zu sichern und durch Verpachtung oder Kooperation für die Errichtung von Photovoltaik-, Solarthermie- oder Biomasseanlagen nutzbar zu machen. Dadurch werden die Voraussetzungen für eine lokale, klimafreundliche Energieversorgung geschaffen. Gleichzeitig sollen lokale Produzenten wie insbesondere Weinbauverbände bei der Planung einbezogen werden.

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme umfasst ein aktives Raum- und Flächenmanagement zur Förderung erneuerbarer Energien. Dazu gehören die systematische Erfassung geeigneter Dachflächen und Freiflächen, die Integration entsprechender Potenziale in Flächennutzungs- und Bebauungspläne sowie die Sicherung von Flächen durch Pacht- und Nutzungsverträge. Die Kommune kann durch gezielte Ausweisung von Vorranggebieten und durch die Bereitstellung eigener Grundstücke als Vorreiterin agieren. Darüber hinaus werden Kooperationen mit privaten Eigentümern, Weinbauverbänden, Landwirten und Energiegenossenschaften angestrebt, um zusätzliche Flächen für Solarthermie, Geothermie, Biomasse oder ggf. Wind und PV zu erschließen.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Durch die Sicherung und Bereitstellung von Flächen für erneuerbare Energien wird der Ausbau lokaler EE-Kapazitäten erheblich beschleunigt. Dies trägt zur Reduktion fossiler Energieträger, zur Steigerung der Energieautarkie und zur CO₂-Minderung in der Verbandsgemeinde bei. Gleichzeitig stärkt die Maßnahme die regionale Wertschöpfung, da Flächenverpachtungen, Bürgerbeteiligungsmodelle und Kooperationen lokale Akteure einbinden.

Erforderliche Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines Flächen- und Potenzialkatasters für EE (Dach, Freiflächen, Biomasse, ggf. Wind) • Integration der Ergebnisse in Flächennutzungs- und Bebauungspläne • Entwicklung von Pacht- und Nutzungsmodellen für kommunale und private Flächen • Kooperation mit Landwirten und privaten Eigentümern • Prüfung von Bürgerenergie- und Genossenschaftsmodellen • Öffentlichkeitsarbeit zur Motivation von Eigentümern und Transparenz der Flächenplanung
Beteiligte Akteure	Verbandsgemeinde Wittlich-Land, Ortsgemeinden, Flächeneigentümer, Weinbauverbände, Landwirte, Energiegenossenschaften, Energie- und Klimaschutzagentur Rheinland-Pfalz, Projektierer von EE-Anlagen, Bürger
Kostenabschätzung	Mittel <ul style="list-style-type: none"> • Kosten für Kataster, Planungsleistungen, Vertragsmodelle, Öffentlichkeitsarbeit • Träger: Verbandsgemeinde Wittlich-Land, ggf. in Kooperation mit Energiegenossenschaften oder Projektierern
Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunalrichtlinie (NKL) – Förderung von Flächen- und Potenzialanalysen • Bundesförderung für erneuerbare Energien (EEG, BEG) • Landesprogramme Rheinland-Pfalz (z. B. Klimaschutzförderung, Energieagentur) • EU-Fördermittel (EFRE, Horizon Europe)
Flankierende Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Verknüpfung mit P-1 zur Abgrenzung und Ergänzung • Abstimmung mit W-1 für Netzanbindung und Standortwahl • Integration in V-2 zur Darstellung verfügbarer Flächen und Pachtmodelle • Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligungsformate zur Sicherung der Akzeptanz

P-3: Datengrundlage im Bereich Geothermie aufbessern (in Absprache mit dem Landesamt für Geologie und Bergbau)

Beginn der Maßnahme: Kurz- bis mittelfristig	Dauer der Maßnahme: Projektbezogen, mit Möglichkeit zur Fortschreibung	Priorität: Mittel	Rolle der Kommune: Beratend/begleitend
Ziel: Verbesserung der geologischen und hydrogeologischen Datengrundlage, um die Potenziale der oberflächennahen und tiefen Geothermie in der Verbandsgemeinde Wittlich-Land belastbar einschätzen zu können. Ziel ist es, die Nutzungsmöglichkeiten von Geothermie als erneuerbare Wärmequelle systematisch zu prüfen, Hemmnisse durch fehlende Informationen abzubauen und eine fundierte Basis für Investitions- und Genehmigungsentscheidungen zu schaffen.			

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme umfasst die enge Abstimmung mit dem zuständigen Landesamt für Geologie und Bergbau sowie die Durchführung gezielter Untersuchungen. Dazu gehören Probebohrungen, geophysikalische Messungen und die Auswertung vorhandener geologischer Daten. Auf Basis dieser Ergebnisse können realistische Aussagen zur Machbarkeit von Geothermieprojekten getroffen werden – sowohl für Einzelgebäude (Wärmepumpen mit Erdsonden) als auch für Quartiere oder Wärmenetze (tiefere Geothermienutzung). Ergänzend werden die Ergebnisse in Karten und Berichte überführt, sodass sie in die kommunale Wärmeplanung integriert werden können.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Eine verbesserte Datengrundlage ermöglicht die frühzeitige Identifizierung geeigneter Standorte für Geothermie und reduziert Planungs- und Investitionsrisiken. Dies erleichtert die Integration von Wärmepumpen in Einzelgebäuden sowie die Entwicklung erneuerbarer Wärmenetze. Damit trägt die Maßnahme direkt zur CO₂-Reduktion und zur Diversifizierung der Energieversorgung bei.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Abstimmung mit dem Landesamt für Geologie und Bergbau über Methodik, Umfang und Fördermöglichkeiten
- Durchführung von Probebohrungen und geophysikalischen Untersuchungen
- Auswertung der Ergebnisse und Erstellung von Potenzialkarten
- Integration der Daten in die kommunale Wärmeplanung
- Veröffentlichung und Bereitstellung der Ergebnisse für Bürger, Planungsbüros und Investoren

Beteiligte Akteure

Kommunalverwaltung, Landesamt für Geologie und Bergbau / Landesgeologische Dienste, Fachbüros und Gutachter (Geologie, Hydrogeologie), Energieversorger, Energiegenossenschaften, Bürger (als potenzielle Nutzer oder Projektbeteiligte)

Kostenabschätzung

Mittel bis Hoch

- Kosten abhängig von Anzahl und Tiefe der Probebohrungen sowie Analyseaufwand
- Träger: Kommune in Kooperation mit Land, ggf. unter Einbindung von Projektentwicklern

Fördermöglichkeiten

- Kommunalrichtlinie (NKI) – Förderung von Machbarkeits- und Potenzialstudien
- Landesprogramme Geothermie / Klimaschutz
- Bundesförderprogramme (z. B. BMWK – Forschungs- und Entwicklungsförderung Geothermie)
- EU-Fördermittel (z. B. Horizon Europe, EFRE)

Flankierende Aktivitäten

- Integration in V-2 zur Sichtbarmachung der Ergebnisse
- Öffentlichkeitsarbeit zur Sensibilisierung für Potenziale und Chancen der Geothermie u.a. V-3

8.1.2. Wärmenetzausbau und Transformation

W-1: Abgestimmte Infrastrukturplanung für Energieversorgung	
Beginn der Maßnahme: Kurzfristig/ läuft bereits	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend
Priorität: Hoch	
Rolle der Kommune: Regulierend	
Ziel: Koordinierte und abgestimmte Planung der Energieinfrastrukturen (Strom, Gas, Wärme) in Verbindung mit Stadtentwicklungsprozessen. Ziel ist es, Synergieeffekte zwischen Netzen und Stadt- bzw. Quartiersentwicklungen zu nutzen, Fehlplanungen zu vermeiden und Rückzugsstrategien für fossile Gasnetze rechtzeitig zu entwickeln.	
Kurzbeschreibung: Die Maßnahme umfasst die systematische Verzahnung der kommunalen Wärmeplanung mit der übergeordneten Energieinfrastrukturplanung. Dazu gehört die Abstimmung mit Netzbetreibern und Planungsbüros, die Integration von Energiefragen in Flächennutzungs- und Bebauungspläne sowie die frühzeitige Koordination zwischen den Sektoren Strom, Wärme und Gas. Ein besonderer Fokus liegt auf der Entwicklung von Rückbau- und Umrüstungsstrategien für bestehende Gasinfrastrukturen und der Sicherstellung von Synergien bei Neubau- und Quartiersentwicklungen.	
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Maßnahme schafft Klarheit und Planungssicherheit für Kommunen, Unternehmen, Bürger und Netzbetreiber. Sie vermeidet Doppelstrukturen, beschleunigt die Umsetzung klimaneutraler Infrastrukturen und reduziert Kosten durch die Nutzung von Synergien. Gleichzeitig unterstützt sie die geordnete Transformation der Wärmeversorgung.	
Erforderliche Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse bestehender Energieinfrastrukturen und Bedarfe für Strom, Gas und Wärme • Aufbau einer Steuerungsgruppe mit Verwaltung, Netzbetreibern und Energieversorgern • Integration von Infrastrukturfragen in kommunale Entwicklungs- und Flächenpläne • Entwicklung von Rückbau- und Transformationsstrategien für fossile Gasnetze • Erstellung von Leitlinien für die Integration von Strom- und Wärmenetzen in neue Quartiere • Kontinuierliches Monitoring und Fortschreibung
Beteiligte Akteure	Verbandsgemeinde Wittlich-Land, Verbandsgemeindewerke, Netzbetreiber (Strom, Gas, Wärme), Energie- und Klimaschutzagentur Rheinland-Pfalz, Planungsbüros, Projektentwickler
Kostenabschätzung	Mittel <ul style="list-style-type: none"> • Kosten für Analysen, Planungsleistungen, Abstimmungsgremien • Träger: Verbandsgemeinde Wittlich-Land in Kooperation mit Netzbetreibern und ggf. Land

Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunalrichtlinie (NKL) – Förderung von Planungs- und Konzeptleistungen • Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) • Landesprogramme Rheinland-Pfalz (z. B. Klimaschutzförderung, Energieagentur) • EU-Fördermittel (EFRE, Horizon Europe)
Flankierende Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Abstimmung mit Transformationskonzept Gasnetz • Verknüpfung mit W-2 • Ergänzung durch S-1 für operative Anpassungsmaßnahmen • Einbindung in V-2 zur Darstellung geplanter Netzentwicklungen

W-2: Wärmenetzausbau bzw. -verdichtung			
Beginn der Maßnahme: Mittelfristig	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend/ in Ausbauphasen	Priorität: Hoch	Rolle der Kommune: Motivierend/ regulierend
Ziel: Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in der Verbandsgemeinde Wittlich-Land durch den Ausbau oder die Verdichtung von vorhandenen Wärmenetzen. Ziel ist es, die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern zu verringern, die regionale Versorgungssicherheit zu erhöhen und Bürgerinnen und Bürgern eine klimafreundliche, bezahlbare Wärmeversorgung bereitzustellen.			
Kurzbeschreibung: Die Maßnahme umfasst den Ausbau und die Verdichtung von Bestandswärmenetzen, sofern noch Kapazitäten verfügbar sind oder sich zukünftig ergeben (Wärmenetz Landscheid, Wärmenetz Gewerbegebiet Wallscheid/Laufeld, eventuell Gebäudenetze). Die Netze sollen vorrangig mit erneuerbaren Energien wie Großwärmepumpen, Biomasseanlagen, Geothermie gespeist werden. Ein Schwerpunkt liegt auf der Nutzung regional verfügbarer Ressourcen wie Restholz und landwirtschaftlicher Biomasse. Ergänzend kann die Sektorenkopplung gestärkt werden, indem überschüssiger Strom aus Photovoltaikanlagen für Wärmepumpen genutzt wird. Die Erfahrungen aus Planung, Umsetzung, Betrieb dienen dem Wissensaufbau, zwecks Übertragbarkeit, Skalierbarkeit, Erweiterbarkeit auf weitere Eignungsgebiete.			
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Durch den Ausbau und die Verdichtung von Wärmenetzen wird die CO ₂ -Bilanz der Stadt deutlich verbessert. Die Maßnahme steigert die Energieeffizienz, reduziert die Abhängigkeit von fossilen Energieimporten und fördert die lokale Wertschöpfung. Gleichzeitig werden Bürgerinnen und Bürger aktiv in den Transformationsprozess eingebunden. Damit leistet die Maßnahme einen zentralen Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele auf kommunaler, landesweiter und bundesweiter Ebene.			

Erforderliche Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Vorhandene Kapazitäten zum Wärmenetzausbau bzw. zur Wärmenetzverdichtung ermitteln • Anschlussinteressen von weiteren Haushalten, Gewerbe identifizieren • Eventuelle Durchführung von Machbarkeits- und Wirtschaftlichkeitsstudien • Fördermittelakquise und Investitionsplanung • Ausbau und Inbetriebnahme neuer Wärmenetzabschnitte • Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerbeteiligung
Beteiligte Akteure	Wärmenetzbetreiber, Verbandsgemeinde Wittlich-Land, betroffene Ortsgemeinden, Energiegenossenschaften, regionale Betriebe (Bau, Handwerk, Land- und Forstwirtschaft), Energieversorger, Bürgerinnen und Bürger
Kostenabschätzung	Hoch <ul style="list-style-type: none"> • Investitionen in Netzinfrastruktur, EE-Anlagen und Koordination • Träger: Wärmenetzbetreiber ggf. in Kooperation mit Kommune, Energiegenossenschaften
Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) • Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) für dezentrale Lösungen • Landesprogramme Rheinland-Pfalz (z.B. ZEIS) • EU-Fördermittel (z. B. EFRE, ELER)
Flankierende Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Verzahnung mit W-1 und W-4 • Integration in V-2 zur Darstellung potenzieller Versorgungsgebiete • Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerdialoge zur Steigerung der Anschlussbereitschaft

W-3: Bürgerprojekte/ Energiegesellschaften

Beginn der Maßnahme: Mittelfristig	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend	Priorität: Hoch	Rolle der Kommune: beratend/ vernetzend
--	---	---------------------------	---

Ziel:

Die Förderung von Bürgerenergieprojekten und Energiegesellschaften zielt darauf ab, die lokale Bevölkerung aktiv in die Gestaltung einer nachhaltigen und resilienten Wärmeversorgung einzubinden. Über Energiegenossenschaften können Bürgerinnen finanziell partizipieren. Die Beteiligung an genossenschaftseigenen oder gemischtgesellschaftlichen Energieprojekten fördert lokale Wertschöpfung und erhöht die Akzeptanz für die Wärmewende.

Kurzbeschreibung:

Bürgerprojekte und die Gründung von Energiegesellschaften bieten den Einwohnern einer Kommune die Möglichkeit, sich aktiv an der Energiewende zu beteiligen. Solche Projekte ermöglichen es Bürgern klassischerweise, in erneuerbare Energiequellen wie Wind-, Solar- oder Biomasseanlagen zu investieren und von deren Erträgen zu profitieren. Analog können aber auch Wärmenetze realisiert werden, wobei hier die Motivation mehr auf gemeinschaftlicher Eigenversorgung und Autarkie liegt. Bürgerenergiegenossenschaften stärken das lokale Engagement und tragen zu einer breiteren Akzeptanz von nachhaltigen Energieprojekten bei. Zudem schafft die Beteiligung der Bevölkerung eine direkte Verantwortung und erhöht die sozialen und ökologischen Effekte. Gerade im kleinstädtischen Umfeld mit kleinteiligen Projekten und den typischerweise bereits bestehenden Netzwerken kann der genossenschaftliche Bau und Betrieb eine sinnvolle Lösung sein.

Die aufgebauten Strukturen dienen gleichzeitig der weiteren fachlichen Vernetzung. Denkbar sind in der Folge auch weiterführende Ansätze wie Einkaufsgemeinschaften im Bereich Erneuerbare Energien und Heizung.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Bürgerprojekte und Energiegesellschaften leisten einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios einer klimaneutralen Wärmeversorgung, indem sie die Nutzung erneuerbarer Energien vor Ort intensivieren und somit den CO₂-Ausstoß reduzieren. Diese Projekte fördern eine nachhaltige lokale Energieversorgung und steigern die Akzeptanz und Eigenverantwortung für die Energiewende vor Ort.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Sensibilisierung und Information der Bürgerschaft
- Identifizierung geeigneter Projekte
- Gesellschaftsgründung
- Begleitende Beratung (rechtlich, organisatorisch, Kooperationspartner etc.)
- Integration von Bürgern in Planung und Entscheidungsprozesse
- Finanzierung
- Umsetzung und Betrieb einzelner Projekte (inkl. Monitoring, Evaluation)
- Abstimmung mit Wärme- und Infrastrukturplanung (z. B. W-1, W-2)

Beteiligte Akteure

Bürgerinnen und Bürger, Verbandsgemeinde Wittlich-Land, Ortsgemeinden, bestehende Energiegenossenschaften, Energie- und Klimaschutzagentur Rheinland-Pfalz

Kostenabschätzung

- Mittel-Hoch
- Kosten Gesellschaftsgründung
 - Kosten für Studien und Gutachten, abhängig von Größe und Anzahl der Projekte, Investitionskosten
 - Träger: Energiegenossenschaft, beteiligte Bürger, weitere Gesellschafter

Fördermöglichkeiten

- Kommunalrichtlinie (NKI) – Machbarkeitsstudien und Konzepte
- Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) (BAFA)
- Landesprogramme Rheinland-Pfalz (z. B. Klimaschutzförderung, Energieagentur)
- EU-Förderprogramme (z. B. EFRE)

Flankierende Aktivitäten

- Verzahnung mit W-1 und W-2 zur Umsetzung der Studienergebnisse

8.1.3. Sanierung/Modernisierung und Effizienzsteigerung in Industrie und Gebäuden

M-1: Integrierter Ansatz zur energetischen Sanierung	
Beginn der Maßnahme: Kurz- bis mittelfristig	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend
Priorität: mittel	Rolle der Kommune: beratend
Ziel: Förderung der energetischen Sanierung im Gebäudebestand durch beratende Tätigkeiten von Eigentümern nach Bedarf, die Vernetzung in Quartieren sowie der Weiterführung des Sanierungsmanagements. Ziel ist es, Sanierungshemmnisse abzubauen, Beratungs- und Förderangebote besser zugänglich zu machen und umfassende Quartiersansätze zu etablieren.	
Kurzbeschreibung: Die Maßnahme umfasst einen integrierten Ansatz zur energetischen Sanierung, bei dem individuelle Beratung, Quartiersmanagement und Förderinformationen kombiniert werden. Eigentümer werden bei Bedarf auf Sanierungspotenziale aufmerksam gemacht. Ein Sanierungsmanagement unterstützt die Umsetzung, begleitet Eigentümern bei der Fördermittelakquise und vermittelt qualifizierte Fachbetriebe sowie Energieberater.	
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Der integrierte Sanierungsansatz trägt wesentlich zur Steigerung der Sanierungsquote und damit zur Reduktion von Energieverbrauch und CO ₂ -Emissionen im Gebäudebestand bei. Durch die Verbindung von individueller Beratung, Quartierslösungen und Fördermittelunterstützung wird der Transformationsprozess beschleunigt. Eigentümer erhalten niedrigschwellige Unterstützung, wodurch Investitionshürden sinken und die Akzeptanz für Sanierungsmaßnahmen steigt. Damit leistet die Maßnahme einen direkten Beitrag zur Wärmewende und zur Erreichung der Klimaschutzziele auf kommunaler Ebene.	
Erforderliche Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Identifizierung von Sanierungsschwerpunkten in der Verbandsgemeinde (KWP) • Weiterführung des Sanierungsmanagements • Einrichtung einer Beratungsstruktur inkl. Fördermittelinformation • Vernetzung mit Handwerksbetrieben, Energieberatern und Wohnungswirtschaft • Öffentlichkeitsarbeit und Begleitung durch Veranstaltungen, Positivbeispiele aus der Kommune
Beteiligte Akteure	Verbandsgemeinde Wittlich-Land, Energieberater, Handwerksbetriebe, Wohnungswirtschaft, Bürger/Eigentümer
Kostenabschätzung	Mittel <ul style="list-style-type: none"> • Kosten für Sanierungsmanagement, Beratung, Informationskampagnen • Träger: Kommune ggf. in Kooperation mit Wohnungswirtschaft
Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) • Landesprogramme Rheinland-Pfalz (z. B. Klimaschutzförderung, Energieagentur) • EU-Fördermittel (z. B. EFRE)
Flankierende Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Verknüpfung mit V-1 zur Stärkung individueller Beratungsangebote • Kopplung mit W-1 zur Koordination von Sanierung und Netzausbau

M-2: Ausweisung von Gebieten nach Städtebauförderung

Beginn der Maßnahme: Mittelfristig	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend, in Abhängigkeit von Förderperioden	Priorität: Mittel	Rolle der Kommune: Durchführend
Ziel: Gezielte Ausweisung von Gebieten nach Städtebauförderungsrecht zur Durchführung städtebaulicher Maßnahmen, insbesondere in Quartieren mit hohem Energieeinsparpotenzial. Ziel ist es, Sanierungsprozesse gebündelt anzustoßen, Fördermittel effizient einzusetzen und energetische, städtebauliche sowie soziale Aspekte zu verknüpfen.			
Kurzbeschreibung: Die Maßnahme umfasst vorbereitende Untersuchungen zur Identifizierung von Quartieren und Ortsbereichen in der Verbandsgemeinde Wittlich-Land, die sich durch einen hohen Sanierungsbedarf und ein hohes Potenzial zur Energieeinsparung auszeichnen (siehe KWP). Auf dieser Basis werden Gebiete nach dem Städtebauförderungsrecht ausgewiesen. In diesen Gebieten können städtebauliche Maßnahmen wie energetische Gebäudesanierung, Aufwertung des öffentlichen Raums, Modernisierung der Infrastruktur sowie Maßnahmen zur Klimaanpassung gebündelt umgesetzt werden. Durch die Einbindung von Fördermitteln aus Bund und Land entstehen attraktive Rahmenbedingungen, um Eigentümer, Unternehmen und Bürger zur Mitwirkung zu motivieren.			
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Ausweisung von Gebieten nach Städtebauförderung ermöglicht eine systematische und gebietsbezogene Umsetzung von Sanierungs- und Klimaschutzmaßnahmen. Durch die Kombination energetischer Sanierung, städtebaulicher Aufwertung und sozialer Impulse entsteht eine nachhaltige Quartiersentwicklung, die einen erheblichen Beitrag zur Reduktion von Energieverbrauch und CO ₂ -Emissionen leistet. Gleichzeitig wird die Lebensqualität in den Quartieren erhöht und die Akzeptanz der Wärmewende gestärkt.			
Erforderliche Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführung vorbereitender Untersuchungen zur Identifizierung geeigneter Quartiere • Erarbeitung eines integrierten städtebaulichen Entwicklungskonzepts (ISEK) • Beantragung der Aufnahme in Städtebauförderprogramme • Ausweisung der Gebiete nach BauGB • Umsetzung städtebaulicher und energetischer Maßnahmen • Kontinuierliche Begleitung durch Sanierungsmanagement und Bürgerbeteiligung 		
Beteiligte Akteure	Verbandsgemeinde Wittlich-Land, Eigentümer, Bürger, Stadtplanungsbüros, Fördermittelgeber (Land Rheinland-Pfalz, Bund)		
Kostenabschätzung	Mittel bis hoch <ul style="list-style-type: none"> • Kosten für vorbereitende Untersuchungen, Konzepte, Sanierungsmanagement; Investitionen überwiegend durch Fördermittel und private Eigentümer getragen • Träger: Kommune in Kooperation mit Land RLP, ggf. mit Unterstützung externer Stadtplanungs- und Sanierungsbüros 		

Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Bund-Länder-Programme der Städtebauförderung (z. B. „Lebendige Zentren“, „Sozialer Zusammenhalt“) • Landesprogramme RLP für Städtebau und Klimaschutz • EU-Förderprogramme (z. B. EFRE)
Flankierende Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Verzahnung mit M-1 zur direkten Umsetzung in Fördergebieten • Kooperation mit W-1 zur Koordination von Netzen und Sanierungen • Integration in V-2 zur Visualisierung von Fördergebieten und Maßnahmenfortschritt • Öffentlichkeitsarbeit zur Motivation von Eigentümern und Bürgern

M-3: Energieberatung und Sanierungsfahrpläne für öffentliche Gebäude

Beginn der Maßnahme: Kurzfristig (läuft bereits)	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend, mit regelmäßiger Fortschreibung der Fahrpläne	Priorität: Hoch	Rolle der Kommune: Motivierend/ durchführend
Ziel: Steigerung der Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien in den öffentlichen Gebäuden der Verbandsgemeinde Wittlich-Land. Ziel ist es, durch individuelle Sanierungsfahrpläne eine systematische, priorisierte und ressourcenschonende Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen zu ermöglichen und die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand zu stärken.			
Kurzbeschreibung: Die Maßnahme umfasst die Durchführung qualifizierter Energieberatungen für öffentliche Gebäude und die Erstellung von individuellen Sanierungsfahrplänen (ISFP). Diese Fahrpläne enthalten konkrete Empfehlungen zur Steigerung der Energieeffizienz, zum Einsatz erneuerbarer Energien und zur schrittweisen Umsetzung von Maßnahmen. Sie priorisieren Investitionen, enthalten Zeitpläne sowie Ressourcenplanungen und berücksichtigen Fördermöglichkeiten. Die Ergebnisse werden regelmäßig überprüft und fortgeschrieben, sodass die Kommune eine transparente und langfristige Strategie für ihre Gebäudesanierung erhält.			
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Durch die Sanierungsfahrpläne werden die Sanierungsmaßnahmen systematisch geplant und effizient umgesetzt, wodurch Energieverbrauch und CO ₂ -Emissionen in den kommunalen Liegenschaften erheblich reduziert werden. Die Kommune leistet damit einen wichtigen Beitrag zur Klimaneutralität, senkt langfristig Energiekosten und setzt ein sichtbares Signal für Bürger, Unternehmen und Institutionen. Zudem entstehen Synergieeffekte, da die öffentlichen Gebäude als Pilot- und Vorzeigeprojekte dienen und weitere Akteure zur Nachahmung motivieren.			
Erforderliche Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von Energieaudits und Beratung für alle relevanten öffentlichen Gebäude • Erstellung individueller Sanierungsfahrpläne (ISFP) mit Priorisierung und Zeitplan • Integration der Fahrpläne in die kommunale Investitions- und Haushaltsplanung • Abstimmung mit Fördermittelberatungen (z. B. V-1) • Regelmäßige Fortschreibung und Monitoring der Umsetzung • Öffentlichkeitsarbeit zur Darstellung der Ergebnisse und Vorbildwirkung 		

Beteiligte Akteure	Verbandsgemeinde Wittlich-Land, Energieberater, externe Planungsbüros, Fördermittelgeber (Land/Bund), Bürger als Zielgruppe der Vorbildfunktion
Kostenabschätzung	Mittel <ul style="list-style-type: none"> • Kosten für Beratungen, Erstellung der Fahrpläne, Monitoring; Investitionskosten durch spätere Sanierungsmaßnahmen • Träger: Verbandsgemeinde Wittlich-Land, ggf. unterstützt durch externe Beratungsstellen
Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Bundesförderung für Energieberatung im Nichtwohngebäudebereich (BAFA) • Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) – Umsetzung von Maßnahmen • Landesprogramme Rheinland-Pfalz (Klimaschutzförderung, Energieagentur) • EU-Förderprogramme (z. B. EFRE)
Flankierende Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Enge Verzahnung mit M-1 für Quartierslösungen • Abstimmung mit V-1 zur gezielten Nutzung von Förderprogrammen • Integration in V-2 zur transparenten Darstellung von Fahrplänen und Fortschritten • Nutzung der Ergebnisse als Best-Practice-Beispiele in Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerbeteiligung

8.1.4. Verbraucherverhalten und Suffizienz

V-1: Kooperation zur Fördermittel- und Sanierungsberatung für Unternehmen und Hauseigentümer			
Beginn der Maßnahme: Kurzfristig	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend	Priorität: Mittel	Rolle der Kommune: Informierend
Ziel: Unterstützung von Unternehmen und Hauseigentümern in der Kommune bei der Nutzung von Fördermitteln und der Umsetzung energetischer Sanierungsmaßnahmen. Die Verbandsgemeinde agiert dabei in enger Kooperation mit regionalen Partnern wie der Verbraucherzentrale RLP, der Energie- und Klimaschutzagentur Rheinland-Pfalz und anderen externen Beratungsstellen. Diese Zusammenarbeit stellt sicher, dass Unternehmen und Hauseigentümer effizient unterstützt werden und gleichzeitig Zugang zu Fördermitteln und professioneller Beratung erhalten.			
Kurzbeschreibung: Die Verbandsgemeinde Wittlich-Land wird in ihrer Rolle als informierende Stelle den Fokus auf die Zusammenarbeit mit externen Partnern legen. Durch Kooperationen mit der Verbraucherzentrale RLP und der Energie- und Klimaschutzagentur Rheinland-Pfalz sowie der Wirtschaftsförderung wird eine niedrigschwellige Informationsstruktur aufgebaut. Ziel ist es, Unternehmen und Hauseigentümern Orientierung zu geben und sie darüber zu informieren, wo sie kompetente Beratung und Unterstützung bei der Umsetzung energetischer Sanierungen sowie beim Zugang zu Fördermitteln finden können. Das Angebot erfolgt ergänzend zur Maßnahme des Wärmepumpen-Botschafters (W3).			

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:	
Die Maßnahme trägt zur Beschleunigung der Wärmewende bei, indem sie den Informationsfluss hinsichtlich Fördermitteln sowie Sanierungsmaßnahmen fördert. Sie sorgt außerdem für eine enge Zusammenarbeit zwischen der Kommune und regionalen Partnern, wodurch die energetische Sanierung und die Nutzung erneuerbarer Energien in der Verbandsgemeinde Wittlich-Land vorangetrieben wird. Durch die gezielte Weitergabe von Informationen und die Förderung des Zugangs zu externen Beratungsangeboten wird die CO ₂ -Reduktion im Gebäudebereich unterstützt.	
Erforderliche Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau einer Kooperation mit der Verbraucherzentrale RLP, der Energie- und Klimaschutzagentur Rheinland-Pfalz und anderen externen Beratungsstellen • Entwicklung von Informationsmaterialien und (digitalen) Angeboten zu Fördermöglichkeiten und Sanierungsmöglichkeiten • Gemeinsame Durchführung von Veranstaltungen und Workshops mit z. B. der Wirtschaftsförderung und anderen relevanten Akteuren • Bereitstellung von Informationen auf der eigenen Webseite • Öffentlichkeitsarbeit zur Bekanntmachung der Kooperationen und der verfügbaren Unterstützungsangebote
Beteiligte Akteure	Verbandsgemeinde Wittlich-Land, Verbraucherzentrale RLP, Energie- und Klimaschutzagentur Rheinland-Pfalz, Unternehmensverbände, externe Fördermittelberater, regionale Unternehmen
Kostenabschätzung	Gering <ul style="list-style-type: none"> • Kosten für personellen Zeitaufwand, ggf. Informationsveranstaltungen • Träger: Kommune in Kooperation mit Kammern, Energie- und Klimaschutzagentur Rheinland-Pfalz und ggf. privaten Beratungsanbietern
Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunalrichtlinie (NKI) – Förderung von Beratungsleistungen für Kommunen • Bundesförderung der Energieberatung für Wohngebäude (EBW) (BAFA) • Bundesförderung für Energieberatung im Mittelstand (Unternehmen) (BAFA) • KfW-Kredite für Nichtwohngebäude und Wohngebäude • Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) (BAFA/KfW) • Landesprogramme RLP zur Wirtschaftsförderung und Energieeffizienz • EU-Förderprogramme (z. B. Horizon Europe, EFRE)
Flankierende Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Enge Abstimmung mit V-1 und M-2 zur Koordination von Beratungsangeboten • Verknüpfung mit W-1 (Infrastrukturplanung) und W-2 (Wärmenetze), um Unternehmen frühzeitig in Infrastrukturmaßnahmen einzubinden • Öffentlichkeitsarbeit zur Sichtbarkeit des Angebots und Sensibilisierung der regionalen Wirtschaft

V-2: Digitale Visualisierung von Fördergebieten und Maßnahmenfortschritt

Beginn der Maßnahme:

Mittelfristig

Dauer der Maßnahme:

Fortlaufend, mit regelmäßiger Aktualisierung

Priorität:

Mittel

Rolle der Kommune:

Informierend

Ziel:

Schaffung einer zentralen digitalen Plattform, die Informationen zur Wärmewende in Wittlich-Land transparent darstellt. Ziel ist es, Fördergebiete, geplante Wärmenetz-Ausbauggebiete, EE-Potenziale und den Fortschritt von Maßnahmen für die Bürgerschaft, Unternehmen und Politik sichtbar und nachvollziehbar zu machen. Dadurch werden Transparenz, Beteiligung und Koordination gestärkt.

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme sieht vor, die bestehende digitale Plattform **Energieatlas der Energieagentur Rheinland-Pfalz** zu nutzen, um die relevanten Informationen zur Wärmewende in Wittlich-Land transparent darzustellen. Diese Plattform erfüllt bereits die Funktionen, die für die Visualisierung von Potenzialkarten, geplanten Wärmenetzgebieten sowie Fördergebieten erforderlich sind. Zusätzlich wird die Plattform regelmäßig mit den aktuellen Daten der Verbandsgemeinde Wittlich-Land versorgt, um den Fortschritt der einzelnen Maßnahmen fortlaufend zu dokumentieren. Weitere Funktionen, wie interaktive Beteiligungsmöglichkeiten und Rückmeldungen zu Anschlussinteressen oder Flächenangeboten, können auf der bestehenden Plattform integriert werden. Die Plattform dient sowohl der Information der Bürger als auch als Arbeitsinstrument für Verwaltung und Akteure.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Nutzung des **Energieatlas RLP** unterstützt die Wärmewende durch Transparenz und frühzeitige Information. Bürger und Unternehmen erhalten Planungssicherheit, Investitionen können besser koordiniert und Förderungen gezielter genutzt werden. Gleichzeitig stärkt die Plattform die Akzeptanz, beschleunigt Entscheidungsprozesse und erleichtert die Steuerung und Priorisierung von Maßnahmen. Durch die regelmäßige Aktualisierung der Daten wird die Wärmewende kontinuierlich begleitet und sichtbar gemacht.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Nutzung der bestehenden **Energieatlas RLP**-Plattform und deren Integration mit den spezifischen Daten der Verbandsgemeinde Wittlich-Land (Fördergebiete, Potenzialkarten, Netzausbau)
- Sammlung und regelmäßige Aufbereitung relevanter Daten (Fördergebiete, Potenzialkarten, Netzausbau)
- Integration von Beteiligungs- und Rückmeldefunktionen in die Plattform
- Regelmäßige Aktualisierung der Daten aus der Verbandsgemeinde Wittlich-Land und deren Fütterung in die Plattform
- Öffentlichkeitsarbeit und Information der Bürger über die Nutzungsmöglichkeiten der Plattform
- Monitoring und kontinuierliche Verbesserung der Plattform

Beteiligte Akteure

Verbandsgemeinde Wittlich-Land, Energie- und Klimaschutzagentur Rheinland-Pfalz, Stadtwerke, Netzbetreiber, Bürger, Fachbüros für GIS/IT, Projektierer EE

Kostenabschätzung	<p>Mittel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufwand für die Datenintegration der Verbandsgemeinde-Wittlich-Land in den bestehenden Energieatlas RLP, die regelmäßige Datenaktualisierung und Pflege der Plattform, sowie ggf. Anpassungen und Erweiterungen • Träger: Verbandsgemeinde Wittlich-Land in Kooperation mit externen IT-/GIS-Dienstleistern, ggf. mit Unterstützung durch Land/Energieagentur
Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Landesprogramme RLP (z. B. Energieagentur, Digitalisierung in Kommunen) • EU-Fördermittel (EFRE, Horizon Europe – Smart Cities)
Flankierende Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Verknüpfung mit P-2 und V-3 • Ergänzung zu W-1 für koordinierte Darstellungen • Schnittstellen zu W-2 für Ergebnistransparenz

V-3: Kommunikation und Sichtbarmachung von Potenzialen erneuerbarer Wärmequellen

Beginn der Maßnahme: Kurzfristig	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend	Priorität: Mittel	Rolle der Kommune: Informierend
--	---	-----------------------------	---

Ziel:

Erhöhung der Transparenz und Sichtbarkeit von Potenzialen erneuerbarer Wärmequellen in der Verbandsgemeinde Wittlich-Land, um Bürger, Unternehmen und Dritte (z. B. Energiegenossenschaften, Projektierer) für deren Erschließung zu motivieren. Ziel ist es, vorhandene Ressourcen wie Flusstermie, Solarthermie, Biomasse, Geothermie oder Abwärme nutzbar zu machen und Investitionen von externen Akteuren zu stimulieren.

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme umfasst die Aufbereitung und Kommunikation von Potenzialdaten zu erneuerbaren Wärmequellen. Dazu zählen z. B. Karten und Visualisierungen auf der kommunalen digitalen Plattform, Informationsveranstaltungen, Exkursionen zu Best-Practice-Projekten sowie gezielte Öffentlichkeitsarbeit. Durch transparente Darstellung der Potenziale werden Investoren, Bürgerenergieprojekte und Betriebe auf Chancen aufmerksam gemacht und können sich aktiv an der Erschließung beteiligen. Die Kommune fungiert dabei als Moderatorin und Impulsgeberin, ohne alle Projekte selbst realisieren zu müssen.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Indem Potenziale sichtbar gemacht werden, steigt die Wahrscheinlichkeit, dass externe Akteure (z. B. Unternehmen, Genossenschaften) diese erschließen und Projekte initiieren. Dies beschleunigt den Ausbau erneuerbarer Wärmequellen, stärkt die lokale Wertschöpfung und führt zu einer deutlichen CO₂-Reduktion. Gleichzeitig erhöht die Maßnahme die Akzeptanz und Identifikation der Bevölkerung mit der Wärmewende.

Erforderliche Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbereitung von Potenzialkarten (z. B. Solarthermie, Biomasse, Abwärme) • Integration der Potenzialdaten in die kommunale digitale Plattform (V-2) • Durchführung von Informationskampagnen und Veranstaltungen • Präsentation von Best-Practice-Beispielen (z. B. Exkursionen, Projektberichte) • Zusammenarbeit mit Energiegenossenschaften, Betrieben und privaten Investoren • Monitoring: Auswertung, wie viele Projekte durch die Sichtbarmachung initiiert wurden
Beteiligte Akteure	Verbandsgemeinde Wittlich-Land, Energie- und Klimaschutzagentur Rheinland-Pfalz, werke/Energieversorger, Energiegenossenschaften, Unternehmen, Bürger
Kostenabschätzung	Gering bis mittel <ul style="list-style-type: none"> • Kosten für Datenaufbereitung, Öffentlichkeitsarbeit, Veranstaltungen, Plattformintegration • Träger: Verbandsgemeinde Wittlich-Land, ggf. in Kooperation mit externen Fachbüros
Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunalrichtlinie (NKI) – Öffentlichkeitsarbeit und Informationsmaßnahmen • Landesprogramme Rheinland-Pfalz (Klimaschutz- und Energieförderung, Energie- und Klimaschutzagentur Rheinland-Pfalz) • EU-Fördermittel (z. B. EFRE für regionale Energieprojekte)
Flankierende Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Verknüpfung mit V-2 zur Visualisierung von Potenzialkarten • Ergänzung zu P-2 durch gezielte Kommunikation • Schnittstelle zu W-2 – Sichtbarmachung als Grundlage für Studien • Öffentlichkeitsarbeit zur Stärkung von Akzeptanz und Bürgerbeteiligung

V-4: Verstetigung des Akteurskreises			
Beginn der Maßnahme: Kurzfristig	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend	Priorität: Mittel	Rolle der Kommune: koordinierend
Ziel: Sicherung und langfristige Institutionalisierung des bestehenden Akteurskreises zur Energiewende und Wärmewende in der Verbandsgemeinde Wittlich-Land. Ziel ist es, die kontinuierliche Zusammenarbeit relevanter Stakeholder zu gewährleisten, Synergien zwischen Verwaltung, Unternehmen, Bürgern und Fachakteuren zu nutzen und eine dauerhafte Plattform für Austausch, Wissenstransfer und Koordination zu schaffen.			

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme sieht den dauerhaften Aufbau und die Verstetigung des Akteurskreises vor, der sich regelmäßig zu Fragen der Energieversorgung, Klimaschutzprojekte und Wärmewende trifft. Dazu gehört die Einrichtung fester Strukturen wie moderierte Sitzungen, thematische Arbeitsgruppen sowie eine Geschäftsstelle oder Koordinationsstelle in der Verwaltung. Der Akteurskreis dient als Plattform für Informationsaustausch, gemeinsame Projektentwicklung und Vernetzung zwischen Kommunen, Versorgern, Handwerk, Wissenschaft, Vereinen und Bürgerinitiativen. Durch eine klare Verankerung in der Verwaltungsstruktur wird die Nachhaltigkeit gesichert.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Verstetigung des Akteurskreises gewährleistet eine kontinuierliche Einbindung relevanter Akteure und stärkt die Umsetzungskraft der Wärmewende in der Verbandsgemeinde. Durch die institutionalisierte Zusammenarbeit werden Entscheidungsprozesse beschleunigt, Projektideen frühzeitig abgestimmt und Schnittstellenprobleme reduziert. Damit trägt die Maßnahme wesentlich zur effizienten Umsetzung der Klimaschutz- und Energieziele bei und fördert gleichzeitig die Akzeptanz in der Bevölkerung.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Festlegung von Organisationsstrukturen (Koordination, Geschäftsstelle)
- Planung und Durchführung regelmäßiger Sitzungen / Workshops
- Einrichtung thematischer Arbeitsgruppen (z. B. Wärme, Strom, Mobilität)
- Aufbau einer Kommunikationsplattform (digital/analog)
- Verstetigung durch politische Beschlüsse und Einbindung in Verwaltungshandeln
- Monitoring der Arbeitsergebnisse und Wirkung

Beteiligte Akteure

Verbandsgemeinde Wittlich-Land, Stadtwerke/Energieversorger, Handwerksbetriebe, Bürger, Vereine und Initiativen, Energie- und Klimaschutzagentur Rheinland-Pfalz, Wissenschaft/Verbände

Kostenabschätzung

Gering bis mittel

- Kosten für Koordination, Moderation, Organisation von Veranstaltungen und Öffentlichkeitsarbeit
- Träger: Verbandsgemeinde Wittlich-Land, unterstützt durch externe Moderation oder Partnerorganisationen

Fördermöglichkeiten

- Kommunalrichtlinie: Förderung von Kooperations- und Netzwerkstrukturen
- Landesprogramme zur Förderung von Kooperation und Klimaschutznetzwerken
- EU-Fördermittel für regionale Netzwerke

Flankierende Aktivitäten

- Verknüpfung mit V-1 für Bürgerbeteiligung
- Kooperation mit W-1 und W-2 zur besseren Abstimmung
- Integration in V-3 zur Sichtbarkeit und Transparenz
- Öffentlichkeitsarbeit zur Steigerung der Beteiligung und Akzeptanz

V-5: Einstellung eines kommunalen Energiemanagers für Beratung und Koordination

Beginn der Maßnahme: läuft bereits	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend	Priorität: Hoch	Rolle der Kommune: ausführend
--	---	---------------------------	---

Ziel:
Aufbau einer strukturell verankerten Stelle zur Steuerung, Koordination und Weiterentwicklung der energetischen Qualität kommunaler Liegenschaften. Die Stelle soll Sanierungsprozesse beschleunigen, Fördermittel erschließen und durch Monitoring eine fundierte Grundlage für strategische Entscheidungen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung schaffen.

Kurzbeschreibung:
Ein kommunaler Energiemanager wird als dauerhafte, fachlich qualifizierte Ansprechperson innerhalb der Verwaltung eingesetzt. Der Aufgabenbereich umfasst die energetische Bewertung des kommunalen Gebäudebestands, die Koordination von Sanierungsprojekten, das Fördermittelmanagement sowie die Vorbereitung von Investitionsentscheidungen. Darüber hinaus werden ein systematisches Energie-Monitoring und ein Leerstandskataster aufgebaut. Der Energiemanager führt Benchmarks zur Energieeffizienz ein und unterstützt die Integration von Gebäuden in Wärmenetze. Bei ausbleibender Förderung kann die Aufgabe durch bestehendes Personal übernommen werden, verbunden mit gezielten Weiterbildungen.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:
Die Maßnahme schafft die organisatorische Grundlage für eine kontinuierliche, effiziente und nachhaltige Bewirtschaftung kommunaler Gebäude. Dadurch werden erhebliche Energie- und Kosteneinsparungen erzielt, die Vorbildfunktion der Kommune gestärkt und Investitionen beschleunigt. Gleichzeitig liefert die Maßnahme wichtige Monitoring-Daten für die Steuerung der KWP und flankiert andere Projekte (z. B. Sanierungen, Wärmenetzanbindungen).

Erforderliche Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Ausschreibung und Besetzung der Energiemanager-Stelle (ist erfolgt) • Aufbau eines Systems zur Verbrauchserfassung und Monitoring • Erstellung eines Leerstandskatasters mit Relevanz für Sanierung, Umnutzung oder Wärmenetzanbindung • Aufgabenzuordnung und Vernetzung mit anderen Ämtern und externen Partnern • Aufbau individueller Beratungsangebote für Verwaltung und politische Entscheidungsträger
---	---

Beteiligte Akteure	Verwaltung (Bereich Liegenschaften), politische Entscheidungsträger, Klimaschutzmanager/in der Verbandsgemeinde Wittlich-Land, externe Fachbüros (bei Bedarf)
---------------------------	---

Kostenabschätzung	<p>Mittel bis Hoch</p> <ul style="list-style-type: none"> • bei Förderung: gedeckelt auf Eigenanteil (ca. 10–30 %) • ohne Förderung: volle Personalkosten (inkl. Ausstattung und Schulung) • bei Nutzung von internem Personal: Kosten für Schulungen, Weiterbildungen • Träger: Kommune, ggf. mit Förderung
--------------------------	--

Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunalrichtlinie: Förderung für Beratungsleistungen • BEG: Zuschüsse zu Energieberatungsleistungen • Bundesförderung für Energieberatung • Landesprogramme Rheinland-Pfalz
Flankierende Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Verknüpfung mit V-1 für abgestimmte Öffentlichkeitsarbeit • Zusammenarbeit mit V-2 zur Integration von Monitoringdaten • Unterstützung/Mitabdeckung von M-3 durch Energiemanagement • Einbindung in Controlling-Struktur der KWP (z. B. Reporting zu Energieverbräuchen, CO₂-Einsparungen)

9. Umsetzungskonzept

Damit die kommunale Wärmeplanung nicht nur theoretischer Natur bleibt, sondern auch effektiv und effizient in die Praxis umgesetzt wird, gibt das Umsetzungskonzept einen detaillierten Plan zur Zielerreichung vor. Damit schlägt es als wichtiger Bestandteil des Projektmanagements eine Brücke zwischen Planungsphase und tatsächlicher Durchführung. Zunächst werden die Umsetzungshemmnisse betrachtet, sowie potenzielle Lösungsmöglichkeiten vorgeschlagen. Anschließend wird in Form eines Zeitplans ein Vorschlag für die zeitliche Umsetzung und Abfolge der erarbeiteten Maßnahmen gemacht. Dieser ist in Abbildung 86 dargestellt und muss im Verlauf der Umsetzung kontinuierlich aktualisiert und angepasst werden.

9.1. Umsetzungshemmnisse

Mit dem Ziel, eine erfolgreiche Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung zu gewährleisten, sind eine Identifikation von und die Auseinandersetzung mit vorhandenen Hemmnissen und Barrieren bezüglich der Maßnahmenimplementierung unumgänglich. Diese sollen nachfolgend gebündelt und unterteilt nach einzelnen Akteursgruppen dargestellt sowie, wo möglich, durch potenzielle Lösungsoptionen zu deren Überwindung ergänzt werden.

9.1.1. Städtische Ebene

Die Umsetzung konkreter Maßnahmen, die nach Abschluss des Konzepts erforderlich sind, erfordert in vielen Fällen erhebliche finanzielle Mittel. Angesichts der oftmals angespannten Haushaltslage stellt die finanzielle Leistungsfähigkeit der Stadt oft ein zentrales Hindernis dar. Bund und Länder bieten jedoch eine Vielzahl an Förderprogrammen, um diese Hürde zu überwinden. Aufgrund der hohen Priorität energetischer Gebäudesanierungen können Kommunen von umfangreichen Fördermitteln profitieren, sei es direkt oder über Einrichtungen wie die BAFA.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die selbsttragende Wirtschaftlichkeit vieler Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen. Obwohl die Anfangsinvestitionen oft hoch erscheinen, führen solche Maßnahmen langfristig zu erheblichen Energie- und Kosteneinsparungen. In dieser Abwägung ist auch die seit 2022 steigende CO₂-Besteuerung zu berücksichtigen, da diese die Kosten für fossile Energieträger weiter in die Höhe treiben wird. Eine genaue Wirtschaftlichkeitsbetrachtung hilft dabei, die am besten geeigneten Maßnahmen zu identifizieren. Hier ist es besonders sinnvoll, anstehende Instandhaltungsmaßnahmen mit energetischen Optimierungen zu verknüpfen, um langfristige Investitionen zu nutzen.

Für die Umsetzung einzelner Maßnahmen bieten sich auch Contracting-Modelle an, bei denen die Kommune finanziell entlastet wird. Lokale Energieversorger, Netzbetreiber oder externe Dienstleister können dabei als Partner agieren. Auch Sponsoring durch lokale Unternehmen ist eine Option. Ein erfolgreiches Beispiel für das Engagement lokaler Akteure ist die Errichtung von Elektroladestationen, bei der sich regionale Energieversorger aktiv beteiligten. Diese Beteiligung kann auch bei der Installation erneuerbarer Energien an kommunalen Gebäuden in Form von Betreibermodellen erfolgen. Unternehmen, die solche Maßnahmen unterstützen, könnten von der Kommune für ihr klimapolitisches Engagement ausgezeichnet werden. Öffentlichkeitsarbeit spielt dabei eine entscheidende Rolle.

Neben finanziellen Aspekten gibt es eine Reihe weiterer Hemmnisse, die die Umsetzung energetischer Maßnahmen erschweren. Eine häufig anzutreffende fehlende Überzeugung gegenüber nachhaltigen Investitionen und der

nötige Schritt aus der persönlichen Komfortzone bremsen viele Akteure aus. Hier kann es helfen Wissen zu vermitteln, Erfolge zu verdeutlichen und die Kommunikation allgemein zu verbessern. Schulungen und Informationsveranstaltungen können dazu beitragen, das Verständnis für die Vorteile nachhaltiger Investitionen zu verbessern. Dies hilft, Vorbehalte abzubauen und die langfristigen Vorteile, wie Kosteneinsparungen und Umweltschutz, greifbarer zu machen (**Wissen vermitteln**). Durch die Visualisierung bereits umgesetzter Projekte, etwa durch die Darstellung der erzielten Energieeinsparungen oder finanzieller Vorteile, können positive Beispiele geschaffen werden, die zur Nachahmung anregen (**Erfolge verdeutlichen**). Offene Dialoge und regelmäßige Informationsveranstaltungen fördern das Vertrauen in den Wandel und ermöglichen es, Ängste und Unsicherheiten zu adressieren (**Kommunikation verbessern**).

Mangelnde Vorstellungskraft und konkrete Sorgen, Bedenken und Ängste vor Veränderungen sowie Unsicherheit über die technische Entwicklung verstärken die Zurückhaltung. Ein offenes Ideenmanagement kann Mitarbeitende und Bürger aktiv in den Prozess einbeziehen und neue Lösungsansätze für die Zukunft entwickeln lassen. Dies stärkt das Vertrauen in technische Innovationen (**Ideenmanagement fördern**). Gute Ideen und Innovationen, die zur Verbesserung der Nachhaltigkeit beitragen, sollten durch Auszeichnungen und finanzielle Anreize belohnt werden. Dies motiviert zu mehr Engagement (**Engagement belohnen**).

Darüber hinaus stellt die Bürokratie oft ein erhebliches Hindernis dar, da langwierige Genehmigungsverfahren und komplizierte Förderanträge den Prozess verlangsamen. Auch eine fehlende energetische Bauleitplanung in vielen Kommunen führt dazu, dass innovative Projekte schwerer umzusetzen sind. Schließlich stehen Kommunen oft vor dem Problem, dass es kaum Freiheiten für Innovationen gibt, was kreative und fortschrittliche Lösungsansätze behindert. Die Einrichtung eines Klimarates innerhalb der Verwaltung kann die Prozesse vereinfachen und klarere Zuständigkeiten schaffen, was Genehmigungen und Förderanträge beschleunigt. Eine stärkere Vernetzung mit anderen Kommunen, die ähnliche Herausforderungen bereits gemeistert haben, kann helfen, Lösungen zu übernehmen und bürokratische Hürden zu überwinden (**Vernetzung und Wissensaustausch fördern**). Zudem sollte ein integriertes Energiemanagement eingeführt werden, das klare Regeln und Leitlinien für die energetische Bauleitplanung und Nachhaltigkeitsziele definiert (**Energie- und Nachhaltigkeitsmanagement vorantreiben**). Durch gezielte Anpassung der Bauleitpläne und Freiräume für innovative Ansätze wird der Weg für kreative und fortschrittliche Projekte geebnet.

Die schrittweise Implementierung von Maßnahmen ist ebenfalls denkbar. Beispielsweise könnte ein städtisches Energiemanagementsystem in Etappen eingeführt werden, sodass nicht alle kommunalen Liegenschaften gleichzeitig mit intelligenten Mess- und Steuerungssystemen ausgestattet werden müssen. Die Modernisierung technischer Anlagen könnte ebenfalls etappenweise erfolgen, unterstützt durch Netzbetreiber oder Contracting-Partner.

Darüber hinaus bieten geringinvestive Maßnahmen, wie die Förderung von Verhaltensänderungen und einem bewussteren Energieverbrauch, Potenziale für Einsparungen. In vielen Fällen lassen sich bereits durch einfache Anpassungen erhebliche Einsparungen erzielen.

Die Umsetzung energetischer Quartierssanierungen erfordert nicht nur finanzielle, sondern auch personelle Ressourcen. Viele Kommunen stehen vor der Herausforderung, den zeitlichen und personellen Aufwand zu bewältigen, da oft keine Kapazitäten in den Verwaltungen vorhanden sind.

Parteilpolitische Differenzen können zudem Verzögerungen oder Blockaden bei der Bereitstellung von Mitteln verursachen. Hier ist eine gezielte Aufklärungsarbeit erforderlich, die durch regelmäßige Berichte über erzielte Erfolge, insbesondere in Form von Energieeinsparungen und Kostensenkungen, ergänzt werden sollte.

Um eine nachhaltige energetische Quartierssanierung zu gewährleisten, ist die Verstetigung des Prozesses entscheidend. Dafür müssen zentrale Akteure frühzeitig eingebunden und eine Akteursnetzwerkstruktur aufgebaut werden. Klare Abstimmungsprozesse und die Identifikation von Ansprechpersonen tragen wesentlich zur langfristigen Umsetzung bei.

9.1.2. Private Eigentümer

Ein Argument, das häufig von privaten Eigentümern als Umsetzungshemmnis (konkreter Maßnahmen) angebracht wird, ist das eigene bereits hohe Lebensalter, das dazu führt, dass sich Maßnahmen mit höheren Investitionskosten und oft langen Amortisationszeiträumen bei vielen Bewohnern nicht mehr innerhalb der verbleibenden Lebensspanne finanziell tragen lassen, was bei der Entscheidung über eine Sanierung oder Modernisierung demotivierend wirkt. Die durch energetische Sanierungen erzielten Wertsteigerungen bei den Immobilien sind, wenn diese von den Bewohnern bis zum Ableben bewohnt werden, ebenfalls nur bedingt als Motivation zu sehen.

Anders ist dies jedoch, wenn die Immobilie als Kapitalanlage gesehen wird, deren Veräußerung ein besseres Auskommen im hohen Alter ermöglichen soll. In diesem Fall kann der Wertzuwachs durch die energetische Optimierung höher liegen als die tatsächlichen Investitionskosten. Wichtig ist auch, dass einzelne Optimierungsmaßnahmen durchaus geringe Amortisationszeiten aufweisen und einen unmittelbaren Komfortzuwachs mit sich bringen (z. B. Dämmung der obersten Geschossdecke zum Kaltdach, Dämmung der Kellerdecke). Entscheidend ist zudem, dass bei Instandhaltungsmaßnahmen parallel auch energetische Belange berücksichtigt werden und eine möglichst anspruchsvolle Lösung gewählt wird (z. B. bei der Sanierung von Fenstern). Selbst im Falle von Einzelmaßnahmen können attraktive Förderkonditionen in Anspruch genommen werden (z. B. BEG - Einzelmaßnahme). Möglich ist außerdem die Verknüpfung von energetischen Sanierungsmaßnahmen mit baulichen Maßnahmen zur Erhöhung der Barrierefreiheit, die im Alter häufig notwendig sind. Nicht zu unterschätzen ist daneben die Verbesserung der Wohnqualität im Zuge einzelner energetischer Optimierungen. Dies ist insbesondere durch die Einführung intelligenter Systeme zur Heizungsregelung zu erreichen, die bei einer Modernisierung von Heizungsanlagen mitbedacht werden sollten. Die Sanierung der Heiztechnik bietet mit Blick auf den hohen Bestand alter Anlagen im Stadtgebiet erhebliche Effizienzpotenziale und zeichnet sich zudem gegenüber baulichen Maßnahmen durch kürzere Amortisationszeiträume aus.

Bei Mehrgenerationen-Haushalten sollte der Aspekt der verhältnismäßig langen Amortisationszeiten einzelner baulicher Sanierungsmaßnahmen eine geringere Hemmschwelle darstellen. Dennoch können hier die hohen Kosten eine Investitionsentscheidung erschweren. Grundsätzlich sollten Hauseigentümer über die bestehenden Fördermöglichkeiten für die Bereiche der baulichen und anlagentechnischen Gebäudeoptimierung informiert werden. Hierzu kann bspw. einmal pro Jahr eine Informationsveranstaltung angeboten werden, bei der anhand praktischer

Beispiele die Kosten eines Sanierungsprojektes und die Vorteile des Lebens in einer energetisch optimierten Immobilie aufgezeigt werden. Darüber hinaus werden von der BAFA besondere Fördermöglichkeiten für die energetische Beratung von Hausbesitzer angeboten, über die informiert werden sollte. Auch die Wiederaufnahme von KfW 432 inkl. des dazugehörigen Sanierungsmanagements ist für die Kommune ein wichtiger Ansatzpunkt.

Private Immobilieneigentümer, deren Objekt innerhalb eines ausgewiesenen Sanierungsgebietes liegt, können die Sanierungsausgaben zudem erhöht steuerlich geltend machen und von der bestehenden Sanierungssatzung profitieren. Diese Möglichkeit sollte in Kombination mit der Inanspruchnahme entsprechender Fördermittel zur möglichst anspruchsvollen energetischen Optimierung der Gebäude genutzt werden.

Das Argument einer guten Wirtschaftlichkeit lässt sich für die Installation von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien vorbringen. Durch den Einsatz von Speichern kann diese weiter gesteigert werden. PV-Anlagen und Solarthermieanlagen sind für gewisse Haushalte in Bestandsgebäuden bei optimaler Auslegung wirtschaftlich interessant. Grundsätzlich stellen die meisten in der Stadt verfügbaren erneuerbaren Energien eine relevante Alternative oder zumindest eine Ergänzung zur Nutzung konventioneller fossiler Energien dar. Über die Erfahrungen mit der Nutzung erneuerbarer Energien kann im Rahmen von Bürgerveranstaltungen (oder auf der städtischen Homepage) informiert und sich ausgetauscht werden. Praktische Erfahrungen aus der Nachbarschaft sind für die meisten Menschen glaubwürdiger und motivierender als anonyme Beispiele und steigern somit auch die eigene Handlungsbereitschaft.

Erhebliche Einsparungen sind auch durch nicht- oder geringinvestive Maßnahmen zu erreichen. Ein erster wichtiger Schritt besteht bereits in der nachhaltigen Änderung des Nutzerverhaltens (z. B. nutzungsorientierte Beheizung der Räume, richtige Lüftung). Dies kann durch einfache und günstige technische Maßnahmen (z. B. smarte Heizthermostate) ergänzt werden. Mit der Verbreitung von Informationsmaterialien oder den Energieberatungen zum sparsamen Verhalten können hier kleine Schritte zur merkbaren Verbrauchssenkung getätigt werden. Eine zu geringe Nachfrage und mangelnde Teilnahmebereitschaft nach und an Beratungsangeboten stellt jedoch ein Hemmnis dar, das mit steigendem Alter tendenziell eher zunimmt. Diesem Problem kann durch eine kontinuierliche Presse- und Öffentlichkeitsarbeit entgegengewirkt werden, indem das Informationsangebot auch über Kanäle verbreitet wird, die von der älteren Bevölkerung stärker beansprucht werden (etwa Zeitungsartikel, Versenden eines Flyers mit Informationen zum Energiesparen zusammen mit städtischen Schreiben, Informationsschaukasten in der Stadt usw.). Zudem sollte auf bestehende Beratungsangebote hingewiesen werden (z. B. Verbraucherzentrale).

Einen besonderen Kanal zur Informationsvermittlung stellen Energieversorger und Schornsteinfeger dar. Erstere können im Zuge der jährlichen Abrechnungen entsprechendes Informationsmaterial (z. B. Energiespartipps für Haushalte) versenden. Die Schornsteinfeger sollten im Rahmen der Inspektionen und Messungen bspw. über die Vorteile des hydraulischen Abgleichs und anderer Optimierungsmaßnahmen an den Heizungsanlagen und der Peripherie informieren. Hierzu zählt auch der Austausch alter Umwälzpumpen. Viele dieser Maßnahmen werden von der BAFA gefördert. Auch auf diesen Aspekt sollte von den Schornsteinfegern hingewiesen werden.

Grundsätzlich sind die Hemmnisse in der Gruppe der privaten Hauseigentümer hauptsächlich durch eine Kombination aus Maßnahmen zur Steigerung des Bewusstseins für Energiefragen und der Handlungsbereitschaft zum Energiesparen sowie Angeboten zur Information über bestehende Fördermöglichkeiten und dem Nutzen über die Vorteile einzelner Lösungen abzubauen (Stichwort CO₂-Besteuerung). Letztere können bspw. in Form von Nachbarschaftsgesprächen vermittelt werden, in denen Besitzer von kurzfristig sanierten Immobilien über ihre Erfahrungen und die erreichten Veränderungen informieren. Darüber hinaus kann die Stadtverwaltung mit gutem Beispiel vorangehen und in den eigenen Objekten entsprechend hohe energetische Standards erreichen.

9.1.3. Mieter

Der Hauptunterschied in der Gruppe der Mieter zur vorherigen Zielgruppe liegt darin, dass diese Personen lediglich als Nutzer von Immobilien auftreten und somit nicht für die energetische Optimierung zuständig sind.

Das Interesse der Mieter an energetischen Sanierungsmaßnahmen kann durchaus unterschiedlich sein. Wirken sich Optimierungsmaßnahmen nicht negativ auf die Miete aus, wie zum Beispiel bei der altersbedingten Modernisierung von Heizungsanlagen, so sind die erzielten Energieeinsparungen durch die Verringerung der Nebenkosten spürbar und genießen eine entsprechend hohe Zustimmung. Führen dagegen Sanierungsmaßnahmen im Falle der Umlegung auf die Mieter zu einer Erhöhung der Kaltmiete, so werden diese, wenn sie nicht durch eine entsprechende Reduzierung der Betriebskosten ausgeglichen werden, in der Regel eher als Belastung bzw. als unerwünscht wahrgenommen. Kritisch wird auch der Aspekt der Wertsteigerung der Immobilie gesehen, der aus Sicht der Mieter ausschließlich dem Vermieter zugutekommt und von ersteren finanziell getragen wird. Vor diesem Hintergrund müssen energetische Optimierungen an Mietobjekten behutsam und verträglich mit den Interessen und finanziellen Möglichkeiten der Mieter realisiert werden. Die Zustimmung für energetische Sanierungsmaßnahmen kann gesteigert werden, wenn diese mit einer entsprechenden Steigerung der Wohnqualität und Verringerung wahrgenommener Missstände bspw. im Bereich der Barrierefreiheit einhergehen.

Auch bei den Mietern können relevante Energieverbrauchseinsparungen erreicht werden. Die Potentiale liegen hier insbesondere bei Anpassungen des Nutzerverhaltens. Als mögliches Hemmnis kann die mangelnde Motivation zur Veränderung des eigenen Nutzerverhaltens gelten. Hier kann nur über entsprechende Informationskampagnen entgegengewirkt werden. Über Einsparmöglichkeiten im Haushalt informieren bereits zahlreiche Internetportale oder Informationsmaterialien, sodass diesbezüglich seitens der Vermieter keine neuen Angebote entwickelt werden müssen. Diese können ihre Mieter jedoch über das bestehende Informationsangebot informieren. Hierzu kann auf einen Link verwiesen oder eine entsprechende Broschüre bzw. ein Merkblatt, das kostenlos bezogen worden ist, versendet werden. Wichtig ist hierbei auch eine alters- und zielgruppengerechte Auswahl der Materialien, die möglichst ansprechend und anschaulich sein sollte.

Generell ist darauf hinzuweisen, dass eine Vielzahl der Hemmnisse, die bei einzelnen Akteursgruppen auftreten, durch Maßnahmen im Bereich der Informations- und Öffentlichkeitsarbeit und durch den Aufbau eines Beratungsangebotes abgebaut werden kann. Die frühzeitige Information und Einbeziehung aller Akteure und Betroffenen in die einzelnen Phasen der kommunalen Wärmeplanung und der Umsetzung dieser durch entsprechende Veranstaltungen etc. steigert die Akzeptanz. In diesem Rahmen wird den Akteuren ein Mitspracherecht gegeben, was deren

Mitwirkung bei der Umsetzung fördert. Die Bereitstellung von Beratungskapazitäten für einzelne relevante Themenbereiche (Energie- und Bautechnik, Recht, Fördermöglichkeiten) unterstützt sie bei der Umsetzung einzelner Vorhaben.

9.2. Zeitplan

In Abbildung 86 ist ein Zeitplan dargestellt, der die Initiierung und Durchführung der im Maßnahmenkatalog vorgeschlagenen Maßnahmen terminiert. Der Zeitplan wurde als Vorlage entworfen und soll der Verbandsgemeinde Wittlich-Land als Orientierungshilfe dienen, die die Verbandsgemeinde noch attraktiver, nachhaltiger, energieeffizienter und somit lebenswerter zu gestalten.

Im Mittelpunkt stehen die Reduktion des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen. Hierzu zählen insbesondere die energetische Sanierung des Gebäudebestands, der schrittweise Ausbau einer erneuerbaren Wärmeversorgung, etwa durch Wärmepumpen, Wärmenetze und die Nutzung geothermischer Potenziale, sowie die Ausweitung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen auf kommunalen und privaten Flächen. Ergänzend spielt die Stärkung der öffentlichen Wahrnehmung des Themas Energieeffizienz eine zentrale Rolle.

Der Zeitplan fasst die empfohlenen Maßnahmen: von Potenzialerschließung und Wärmenetzverdichtung über Sanierungskonzepte bis hin zu Beratungs- und Kommunikationsangeboten zusammen und zeigt auf, wie diese in den kommenden Jahren umgesetzt und verstetigt werden können. Die Übersicht reicht damit über rein energetische Fragestellungen hinaus und bildet einen praxisnahen Leitfaden für die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung in der Verbandsgemeinde Wittlich-Land.

9.3. Controlling und Monitoring

Das Controlling-Konzept dient als strategisches Werkzeug, um die Wärmeplanung der Verbandsgemeinde zielgerichtet zu steuern und den Fortschritt der gesetzten Ziele kontinuierlich zu überwachen. Es ermöglicht, Maßnahmen gezielt zu begleiten, Abweichungen frühzeitig zu erkennen und positive Entwicklungen zu fördern. Das Controlling umfasst sowohl eine strategische Top-down- als auch eine operative Bottom-up-Perspektive und zielt darauf ab, die Erreichung der Energie- und CO₂-Reduktionsziele sowie die erfolgreiche Umsetzung einzelner Teilprojekte zu gewährleisten.

Ziel ist es, eine nachhaltige Wärmeversorgung sicherzustellen, die den Klimazielen der Bundesregierung entspricht und gleichzeitig den spezifischen Bedürfnissen der Verbandsgemeinde gerecht wird. Um den Umsetzungsgrad sowie die Wirksamkeit der Maßnahmen zu überprüfen, bedarf es eines kontinuierlichen Controllings und Monitorings. So sollen die Entwicklungen in der Umsetzungsphase systematisch erfasst, evaluiert und bei Bedarf angepasst werden. Dies gewährleistet, dass bei Fehlentwicklungen oder Zielabweichungen rechtzeitig gegengesteuert wird, während positive Tendenzen aufgegriffen werden. Das Controlling zielt darauf ab, sowohl den Umsetzungsfortschritt zu überprüfen als auch den Implementierungsprozess zu optimieren. Auf strategischer Ebene sind regelmäßige Evaluierungen und Überprüfungen der verfolgten Zielsetzungen notwendig, um diese bei veränderten Rahmenbedingungen anzupassen. Insbesondere durch gesetzliche Änderungen können auch übergeordnete Zielsetzungen angepasst werden.

Top-Down-Ansatz

Die Top-down-Herangehensweise prüft auf Ebene der gesamten Verbandsgemeinde, ob die im kommunalen Wärmeplan angestrebten Ziele erreicht werden können und welche Auswirkungen die bereits eingeschlagenen Schritte zeigen. Zugleich können hier eventuelle Veränderungen der Rahmenbedingungen oder maßnahmenübergreifende Auswirkungen identifiziert und entsprechende Anpassungen vorgenommen werden. Vor diesem Hintergrund wird zur zielführenden Umsetzung von kommunalen Wärmeplänen die regelmäßige Überprüfung des Umsetzungserfolges im WPG vorgeschrieben. Dieser Prozess dient dazu, den Plan kontinuierlich an neue technische Entwicklungen, aktualisierte rechtliche Anforderungen und sich verändernde lokale Gegebenheiten anzupassen. Durch die Fortschreibung wird gewährleistet, dass die geplanten Maßnahmen effektiv zur Erreichung der Klimaneutralität bis spätestens 2045 beitragen. Dabei müssen die Pläne erneut analysiert, bewertet und bei Bedarf um zusätzliche Dekarbonisierungsmaßnahmen ergänzt werden. Daraus können sich eventuell auch neue Handlungsbereiche ergeben oder die Priorisierung und Reihenfolge einzelner Maßnahmen angepasst werden (bspw., wenn ein neues Förderprogramm mit einer begrenzten Laufzeit aufgesetzt wird).

Als zentrales Instrument des Top-down-Controllings kann zudem die Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt eingesetzt werden. Diese ermöglicht, Entwicklungen des Energieverbrauchs und den daraus resultierenden THG-Ausstoß zu erfassen, nach einzelnen Sektoren auszuwerten und demnach auch qualifizierte Aussagen über erzielte Fortschritte zu treffen. Die Bilanzierung kann grundsätzlich entsprechend den methodischen Hinweisen aus diesem Konzept durchgeführt werden. Problematisch ist jedoch, dass die Bilanzierung eine gewisse Erfahrung erfordert und somit für Personen, die sich damit bisher nicht befasst haben, zeitlich aufwendig sein kann. Eine weitere Herausforderung stellt die für die Erstellung der Bilanz notwendige Datenerfassung dar. Diese ist

ebenfalls zeitaufwendig und erfordert bei Datenlücken das Einsetzen von Parametern, Schätzungen und Annahmen. Grundsätzlich empfiehlt es sich, die Energieverbrauchs- und Treibhausgasbilanzierung in regelmäßigen Abständen durchzuführen und hierbei dasselbe methodische Vorgehen anzuwenden und mit den gleichen Annahmen zu arbeiten. Die Berichterstattung muss jedoch auch durch eine begleitende Betrachtung und Auswertung der einzelnen Maßnahmen flankiert werden.

Bottom-Up-Ansatz

Das Controlling auf der Ebene einzelner Maßnahmen folgt einem Bottom-Up-Ansatz, der sowohl die Bewertung des Erfolgs als auch die Begleitung der Umsetzung konkreter Maßnahmen umfasst. Dabei werden Hindernisse analysiert und Optimierungspotenziale aufgedeckt. Im ersten Schritt werden Kriterien und Indikatoren festgelegt, um den Erfolg der Maßnahmen zu messen. Quantitative Maßnahmen, wie THG-Emissionseinsparungen oder der Ausbau von Energieträgern, sind oft leicht messbar und betreffen sowohl technische als auch „weiche“ Maßnahmen, wie z. B. Energieberatung, deren Erfolg an der Umsetzung nachträglicher Maßnahmen gemessen wird. Qualitative Maßnahmen hingegen sind schwerer quantifizierbar, können aber langfristige Veränderungen bewirken, wie etwa Verhaltens- oder Einstellungsänderungen sowie eine strategische Neuausrichtung der Verbandsgemeinde. Hier werden Indikatoren wie die Anzahl der Teilnehmenden oder Feedback bei Veranstaltungen sowie der Abruf von Fördermitteln herangezogen. Ein Beispiel für qualitative Maßnahmen in der KWP ist die Öffentlichkeitsarbeit oder der Aufbau eines Expertennetzwerks. Insgesamt hilft das Bottom-Up-Controlling dabei, den Fortschritt der Maßnahmen zu überwachen und gegebenenfalls anzupassen.

Für die kommunale Wärmeplanung werden verschiedene Indikatoren verwendet, die auf einer umfassenden Bilanzierung basieren. Diese Kennzahlen quantifizieren und bewerten den Energieverbrauch, die Energieproduktion und die Energieeffizienz innerhalb der Verbandsgemeinde. Ziel ist es, den aktuellen Zustand der Wärmeversorgung zu analysieren, bestehende Bedarfe zu identifizieren und eine Grundlage für die zukünftige Planung zu schaffen. Bei der Auswahl der Indikatoren wurde die Verfügbarkeit von Datenquellen berücksichtigt, weshalb nur solche Indikatoren abgebildet werden, für die aktuell Daten vorliegen (z. B. durch Bilanzfortschreibung oder Abfragen). Für die entwickelten Maßnahmen sind in der nachfolgenden Tabelle die entsprechenden Indikatoren für ein Controlling bei der Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung sowie ihre Datenquellen zu sehen.

Tabelle 25 | Indikatoren für das Controlling der KWP [24]

Nr.	Indikator	Einheit	Datenquellen
Handlungsfeld 1: Energieverbrauch für die Wärmeversorgung			
1.	Endenergieverbrauch für die Wärmeversorgung (Gas und Wärmenetze); zudem aufgeschlüsselt nach Sektoren (Wohngebäude, Gewerbe, Industrie, öffentliche Liegenschaften)	kWh/a	Abfrage Energieversorger bzw. Netzbetreiber
2.	Anteil des Stromverbrauchs zur Wärmeversorgung	%	Abfrage Energieversorger bzw. Stromnetzbetreiber
3.	Bestand Gas- und Ölheizungsanlagen	Anzahl	Abfrage Bezirksschornsteinfeger
4.	Installierte Wärmepumpen	Anzahl	Abfrage Wärmepumpenatlas bzw. Stromnetzbetreiber
5.	Installierte Solarthermie- und Biomasseheizanlagen	Anzahl	Abfrage BAFA

6.	Installierte Speicherkapazität Strom und Wärme	kW bzw. kWh	Marktstammdatenregister bzw. Abfrage Energieversorger
7.	Endenergieverbrauch pro Quadratmeter Wohnfläche	kWh/m ²	Berechnung aus obigen Daten
8.	Endenergieverbrauch pro Hektar Wohnfläche	MWh/ha	Berechnung aus obigen Daten
Handlungsfeld 2: Erneuerbare Energien			
9.	Anteil erneuerbarer Energien an lokaler Wärmeerzeugung nach Energieträgern	%	als Teil der Bilanzfortschreibung
10.	Anteil erneuerbarer Energien an lokalem Wärmeverbrauch/-versorgung nach Energieträgern	%	als Teil der Bilanzfortschreibung
11.	Installation zentraler EE-Wärmeerzeuger	kW	Abfrage bei Investoren/Netzbetreibern
12.	Geförderte Maßnahmen zum Einbau EE-Heizungen	Anzahl	Abfrage BAFA
13.	Aufteilung installierter Wärmeerzeuger (z. B. Gas, Öl, Fernwärme, erneuerbare Energien, KWK-Anlagen)	%	als Teil der Bilanzfortschreibung
Handlungsfeld 3: Netze			
14.	Anteil an erneuerbaren Energien und Abwärme im Fernwärmemix	%	als Teil der Bilanzfortschreibung
15.	Länge der Transport- und Verteilleitungen in Gas- und Wärmenetzen	m	Abfrage bei Investoren/Netzbetreibern
16.	Hausanschlüsse in Gas- und Wärmenetzen	Anzahl	Abfrage bei Investoren/Netzbetreibern
17.	Neue Wärmenetzleitung pro Jahr	m	Abfrage bei Investoren/Netzbetreibern
18.	Nutzung von Abwärme (Industrie, Rechenzentren, Abwasser)	kWh/a	Abfrage bei Investoren/Netzbetreibern
Handlungsfeld 4: Treibhausgas (THG)-Emissionen			
19.	Gesamte THG-Emissionen aus der	Tonnen THG/a	im Rahmen der Bilanzfortschreibung
20.	THG-Emissionen pro Quadratmeter beheizter Fläche	t/m ²	im Rahmen der Bilanzfortschreibung
Handlungsfeld 5: Sonstige			
21.	Anteil der sanierten Gebäude an der Gesamtzahl der Gebäude (Sanierungsrate)	%	Abfrage KfW und BAFA
22.	Austausch Gas- und Ölheizungen	Anzahl/a	Abfrage bei Bezirksschornsteinfeger

Die Indikatoren bieten eine detaillierte Grundlage für die Analyse der Wärmeversorgungssituation und helfen bei der Identifikation bzw. Priorisierung von Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Förderung erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung. Die regelmäßige Aktualisierung der Daten zu den Indikatoren ermöglicht eine transparente und objektive Bewertung des Fortschritts. Die Datensicherheit wird sichergestellt, indem alle erfassten Daten den geltenden Datenschutzbestimmungen, insbesondere der EU-Datenschutz-Grundverordnung, entsprechen. Für das Controlling werden einheitliche Datenquellen und Erfassungssysteme eingerichtet, wobei die Daten von verschiedenen Lieferanten angefordert und gegebenenfalls aus unterschiedlichen Quellen zusammengeführt werden müssen.

Das Controlling basiert auf verlässlichen Daten, die über einheitliche Quellen und Erfassungssysteme erfasst werden. Ergänzend fließen Rückmeldungen lokaler Akteure ein, um praktische Erfahrungen zu berücksichtigen. Die erfassten Daten werden regelmäßig ausgewertet und dokumentiert, um aktuelle Maßnahmen zu steuern, politische Gremien und die Öffentlichkeit zu informieren und die fünfjährige Fortschreibung der Wärmeplanung vorzubereiten. Zur Sicherstellung der Datenbasis werden im ersten Schritt die rechtliche Verankerung und Datenermächtigung durch kommunale Beschlüsse, Vereinbarungen mit Dritten (z. B. Netzbetreibern und Versorgern) sowie datenschutzkonforme Prozesse gemäß der DSGVO gewährleistet. Anschließend werden organisatorische und technische Strukturen geschaffen, etwa durch die Einrichtung eines digitalen Datenmanagementsystems und die Festlegung von Berichtsformaten zur Visualisierung der Ergebnisse (z. B. Karten, Diagramme). Ziel ist es, ein funktionsfähiges und kommunikationsfähiges Berichtssystem zu etablieren, das eine kontinuierliche Datenversorgung ermöglicht.

10. Verstetigungsstrategie

Die Verstetigungsstrategie sorgt dafür, dass die Wärmeplanung in der Verbandsgemeinde Wittlich-Land auch nach Abschluss des Projekts als fortlaufender und dynamischer Prozess etabliert wird. Sie legt klare Organisationsstrukturen, Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten fest, um die Umsetzung und kontinuierliche Weiterentwicklung der Wärmeplanung im Einklang mit dem Wärmeplanungsgesetz sowie den entsprechenden Landesregelungen zu gewährleisten. Die vorliegende kommunale Wärmeplanung stellt den Beginn der aktiven Wärmewende in der Verbandsgemeinde dar und schafft die nötigen Grundlagen, um die Wärmeversorgung künftig klimaneutral auszurichten. Auf Basis der entwickelten Analysen und Strategien wurden konkrete Maßnahmen für die kommenden Jahre definiert, die nun in der Verstetigungsphase umgesetzt und weiterentwickelt werden.

Die Verstetigungsstrategie hat zum Ziel, die organisatorischen und strukturellen Voraussetzungen für eine langfristige Umsetzung der Wärmeplanung zu schaffen und sie als dauerhafte kommunale Aufgabe zu verankern. Dabei sollen technische, sozial-ökonomische, politische und organisatorische Maßnahmen sowohl kurz- als auch langfristig umgesetzt werden. Zudem wird die Verbandsgemeinde Wittlich-Land als aktiver Treiber und regionales Vorbild auf dem Weg zur klimaneutralen Wärmeversorgung positioniert. Die Anpassung bestehender Verwaltungs- und Entscheidungsstrukturen sowie die Etablierung der Verbandsgemeinde als zentrale Koordinierungs- und Steuerungsstelle sind ebenfalls zentrale Aspekte dieser Strategie.

Um die angestrebte klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2045 zu erreichen, ist eine konsequente, kontinuierliche und überprüfbare Umsetzung der Maßnahmen erforderlich. Hierfür sollten die organisatorischen, personellen und finanziellen Rahmenbedingungen frühzeitig überprüft und gegebenenfalls verbessert werden, damit die Verbandsgemeinde Wittlich-Land langfristig handlungsfähig bleibt und die Wärmewende erfolgreich vor Ort umsetzen kann. Das Wärmeplanungsgesetz (WPG) weist den Kommunen eine zentrale Rolle als Koordinierungsstelle der Wärmewende zu. Damit wird anerkannt, dass die Umstellung auf eine klimaneutrale Wärmeversorgung vor Ort geplant, gesteuert und umgesetzt werden muss. Voraussetzung hierfür ist die aktive Einbindung relevanter Akteure, von regionalen Energieversorgern und Nachbarkommunen bis hin zu Unternehmen, Verbänden und Bürgern. Die Verbandsgemeinde Wittlich-Land schafft somit eine Schnittstelle zwischen Politik, Land, Region, Akteuren und Bürgern. In folgender Tabelle sind die im Rahmen der Verstetigungsstrategie erarbeiteten Maßnahmen detailliert dargestellt.

Tabelle 26 | Verstetigungsstrategie

Maßnahmen	Beschreibung / Inhalte
Koordination der technischen Maßnahmen (Projektmanagement)	<ul style="list-style-type: none"> • Einrichtung eines zentralen Projektmanagements zur Steuerung und Kontrolle der Umsetzungsmaßnahmen • Regelmäßige Überprüfung des Umsetzungsstands und frühzeitige Identifikation von Handlungsbedarf • Kontinuierliche Abstimmung mit externen Akteuren und Dienstleistern • Berücksichtigung kommunaler Liegenschaften und laufender Bauprojekte
Regelmäßiges Controlling und Monitoring	<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung des Controlling- und Monitoring Systems • Regelmäßige Prüfung der Zielerreichung der Maßnahmen • Bewertung von Wärmeverbrauch, CO₂-Emissionen und Sanierungsraten • Möglichkeit zur frühzeitigen Anpassung oder Ergänzung von Maßnahmen • Unterstützung einer kontinuierlichen Fortschreibung der Wärmeplanung
Rechtliche Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Definition der Gesellschaftsform und der kommunalen Beteiligungsanteile • Abschluss eines Gestattungsvertrags als rechtlicher Grundstein für den Netzbetrieb • Einbindung rechtlicher Aspekte bereits in Machbarkeitsstudien
Finanzierungsplanung und Fördermittelakquise	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellung einer langfristigen finanziellen Grundlage für Projekte • Erstellung eines Fördermittelakquiseplans zu Beginn der Umsetzungsphase. (Info: Zur Unterstützung bietet die DSK ein Fördermitelnavi an, um die passenden Fördermöglichkeiten für Projekte schnell und effizient auf EU-, Bundes- und Landesebene zu finden) • Gezielte Beantragung und Verwaltung von Fördermitteln (z. B. BEW, BEG, KfW) • Planung und Beantragung ergänzender Kredite und Darlehen
Wärmenetze und Quartierskonzepte in Bebauungsplänen berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> • Integration geplanter Wärmenetze in die Bauleitplanung • Frühzeitige Information von Politik, Verwaltung und Öffentlichkeit

Integration der Ziele der Wärmeplanung in andere Fachplanungen	<ul style="list-style-type: none"> • Berücksichtigung von Zielen und Zwischenschritten zur klimaneutralen Wärmeversorgung in allen relevanten Fachplanungen • Integration geplanter Wärmenetze in die Bauleitplanung • Einbeziehung des Wärmeziels bei der Fortschreibung des Flächennutzungsplans • Abstimmung des Stadtentwicklungskonzeptes mit der Wärmeplanung
Überprüfung und Fortschreibung des Wärmeplans	<ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige Überprüfung der Umsetzung der Maßnahmen durch die planungsverantwortliche Stelle und Fortschreibung des Wärmeplans gemäß WPG • Regelmäßige Sitzungen zur Aktualisierung des Maßnahmenplans • Anpassung des Wärmeplans an neue technologische Entwicklungen, politische Zielsetzungen und geänderte Rahmenbedingungen • Laufende Prüfung der Fortschreibung vor Ablauf der im WPG festgelegten Fünfjahresfrist notwendig • Fortschreibung der zugrundeliegenden Analysen zur Inbetriebnahme neuer Wärmenetze
Einrichtung einer langfristigen Kommunikationsplattform	<ul style="list-style-type: none"> • Schaffung einer zentralen Plattform zur kontinuierlichen Bürgerinformation und -beteiligung sowie für den Dialog zwischen Bürgern, Verwaltung und weiteren Akteuren
Weiterbildung (Schulungen, Seminare) zum Thema Wärmewende	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von Schulungen zu rechtlichen, technischen und förderbezogenen Themen • Kooperation mit Forschungsinstituten, Energieagenturen und Fachverbänden • Stärkung der Fachkompetenz von Verwaltung, Koordinatoren und Entscheidungsträgern

Organisationsstrukturen

Für die erfolgreiche Umsetzung der in der kommunalen Wärmeplanung festgelegten Maßnahmen ist es entscheidend, entsprechende personelle Ressourcen bereitzustellen. Empfohlen wird die Einrichtung eines Umsetzungsmanagements, das sowohl die Initiierung als auch die Steuerung der Maßnahmenumsetzung übernimmt und beratend in Fragen der Energiepolitik tätig wird. Ein wichtiger Bestandteil des Umsetzungsmanagements ist die Identifizierung und Vernetzung mit relevanten lokalen Akteuren, die für den Erfolg der Maßnahmen entscheidend sind. Die Tätigkeit des Umsetzungsmanagements wird durch eine Steuerungsgruppe unterstützt, die mindestens aus Verwaltungsvertretern und dem Energiemanager besteht, wobei auch weitere relevante Akteure eingebunden werden können. Weitere Schnittstellen bestehen je nach verfolgter Maßnahme auch zu weiteren Verwaltungsbereichen (z. B. Hauptamt, Bauamt). Es erscheint somit sinnvoll eine Arbeitsgruppe Energie einzurichten, die periodisch Abstimmungen zu Themen der lokalen Energiewende ermöglichen würde. Wichtig im Zusammenhang mit der Verstetigung ist die Vernetzung einzelner Akteure, dies beginnt im kleinen Rahmen innerhalb der Verwaltungsstrukturen und muss im weiteren Schritt Akteure aus der Wirtschaft inkludieren. Die aktive Einbindung bereits etablierter Beratungsinstitutionen ist ebenfalls zu forcieren.

Da der Prozess durch eine Person zu führen ist und die Planung keine formelle Fachplanung ist, wird empfohlen, einen Mitarbeiter im Fachbereich Bauen die Hauptverantwortung zu übergeben. Jedoch kann auch eine geeignete andere Person durch die Kommune benannt werden. Zur effizienten Zusammenarbeit sind auch die Mitglieder der Steuerungsgruppe verbindlich zu benennen. Eine externe Moderation und Fachberatung sollte regelmäßig eingebunden werden, um die Sitzungen zielgerichtet und inhaltlich ausgewogen zu gestalten. Ein besonderer Fokus liegt auf der Einbindung relevanter Akteure und der Öffentlichkeitsarbeit. Die Verwaltung sollte regelmäßig über Fortschritte und Ergebnisse der Wärmeplanung informieren, z. B. durch Veranstaltungen, Pressemitteilungen oder digitale Formate. Weitere Details zur Kommunikationsstrategie sind im folgenden Kapitel beschrieben.

11. Kommunikationsstrategie

Die Kommunikationsstrategie der Verbandsgemeinde Wittlich-Land verfolgt das Ziel, eine konstruktive Zusammenarbeit mit allen relevanten Zielgruppen zu fördern. Durch transparente Informationen, dialogorientierte Beteiligungsformate und kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit soll Akzeptanz geschaffen und die aktive Mitwirkung gestärkt werden. Dabei wird auf die lokalen Rahmenbedingungen geachtet und zielgruppenspezifische Formate sowie geeignete Kommunikationskanäle eingesetzt. Zentrales Element ist die Website, die regelmäßig aktualisierte Inhalte, FAQs und weiterführende Informationen bietet. So wird gewährleistet, dass alle Akteure, von der Bürgerschaft bis zu den politischen Entscheidungsträgern, fortlaufend transparent informiert werden.

Eine kontinuierliche Kommunikationsstrategie ist sowohl während als auch nach Abschluss der Wärmeplanung entscheidend. Sie stellt sicher, dass die Öffentlichkeit und relevante Akteure (vgl. hierzu Tabelle 1) regelmäßig über Ergebnisse, geplante Maßnahmen und deren Umsetzung informiert werden. Während des gesamten Projekts wurden auf verschiedenen Ebenen kontinuierlich Informationen bereitgestellt und die Beteiligung der Akteure in den Planungsprozess integriert. Besondere Veranstaltungen, von der Projektvorstellung bis hin zur Präsentation konkreter Ergebnisse, förderten den Wissensaustausch und die Vernetzung, was ein transparentes und partizipatives Vorgehen ermöglichte.

Zur aktiven Information der Öffentlichkeit und relevanter Akteure über den Umsetzungsprozess können verschiedene Maßnahmen und Formate genutzt werden, die in Tabelle 27 dargestellt sind. Diese Maßnahmen tragen dazu bei, die Ergebnisse der Wärmeplanung langfristig zu sichern und die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Akteuren zu stärken.

Tabelle 27 | Kommunikations- und Beteiligungsmaßnahmen

Kommunikations- und Beteiligungsmaßnahmen	Beschreibung
Information, Transparenz und Akzeptanz	<ul style="list-style-type: none">• Ergebnisse der Wärmeplanung (Kartenwerk, Maßnahmenblätter) öffentlich zugänglich machen• Regelmäßige Kommunikation über Website, Amtsblatt und weitere Kanäle• Nutzung eines digitalen Webkatalogs zur anschaulichen Darstellung• Veröffentlichung mit Zeitplänen und Meilensteinen zur Förderung von Vertrauen und Akzeptanz
Beteiligung und Mitgestaltung	<ul style="list-style-type: none">• Organisation thematischer Energietage, Workshops oder Quartiersdialoge• Möglichkeit für Bürger und Unternehmen, sich digital einzubringen

Aufklärung und Bewusstseinsbildung	<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung der Vorteile der Wärmewende für Klimaschutz, Energieeffizienz und Versorgungssicherheit • Durchführung praxisnaher Informationsangebote • Kooperation mit Verbraucherzentrale, Energieagenturen oder regionalen Partnern • Abbau von Informationsdefiziten und Hemmschwellen durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit, bspw. über die Bereitstellung von edukativen Videos zu individuellen Fördermöglichkeiten
Individuelle Beratung	<ul style="list-style-type: none"> • Einrichtung lokaler Beratungsangebote zu Fördermitteln, energetischer Sanierung und Heizungsmodernisierung • Zielgerichtete Unterstützung für Bürger und Unternehmen
Motivation durch Best-Practice-Beispiele	<ul style="list-style-type: none"> • Präsentation erfolgreicher Projekte aus der Region oder anderen Kommunen • Darstellung konkreter Umsetzungsbeispiele als Motivation und Orientierungshilfe • Nutzung der Beispiele in Veröffentlichungen und Veranstaltungen

Die aufgeführten Kommunikationsmaßnahmen bieten vielfältige Möglichkeiten, den Prozess der Wärmewende zu begleiten. Umfang und Intensität der Maßnahmen hängen dabei von den personellen und finanziellen Ressourcen der planungsverantwortlichen Stelle ab. Vorrangig sollte der Fokus zunächst auf den zentralen Kommunikationszielen liegen, insbesondere auf der Bekanntmachung des beschlossenen Wärmeplans und seiner Erläuterungen. Der Plan sowie die zugehörigen Anlagen sollten zeitnah nach Abschluss des Projekts veröffentlicht werden. Weitere Kommunikationsmaßnahmen können anschließend schrittweise am besten in der verstetigten Steuerungsgruppe beraten und umgesetzt werden.

Workshops und Veranstaltungsformate

Stattgefundene Workshops und Veranstaltungen werden in Kapitel 3 genannt. Um die während der Projektlaufzeit gesammelten Informationen für Bürger, Unternehmen und weitere Akteure langfristig bereitzustellen, ist die Einrichtung einer Informations- und Wissensplattform empfehlenswert, die mit digitalem Material (Videos, Links, Dokumenten) befüllt wird und den Bürgern Auskunft über Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung gibt. Flankiert werden sollte die Einführung mit einer breit angelegten Informations- und Werbekampagne, die durch analoges Publikmachen arbeiten sollte. So könnten Materialien in den Rathäusern und kommunalen Einrichtungen ausgelegt werden, Flyer-Einwürfe in Briefkästen realisiert oder Postkarten / Plakate erstellt werden.

Aufgefüllt werden könnte die Wissensplattform durch Fortschritte im Ausbau von bspw. Wärme- und Energienetzen, über die sich Bürger informieren können. Die Bereitstellung des aus dem Konzept erarbeiteten Wissens hilft wesentlich bei der Legitimierung der umzusetzenden Maßnahmen aus Kapitel 0 und bietet allen Beteiligten gleichzeitig eine bessere Möglichkeit der Kooperation.

Grundsätze in der Beteiligungs- und Öffentlichkeitsarbeit

Die erfolgreiche Umsetzung der Energiewende geht weit über die Formulierung und Implementierung von Zielen und Maßnahmen hinaus. Die Mobilisierung und aktive Beteiligung wichtiger Akteure, Entscheidungsträger und Multiplikatoren sowie einer breiten Öffentlichkeit ist entscheidend, um die langfristigen Klimaziele zu erreichen. Ohne öffentliche Aufmerksamkeit und Beteiligung bleiben selbst die besten Konzepte wirkungslos. Zudem kann durch aktive Partizipation die Akzeptanz auch kritisch betrachteter Maßnahmen gesteigert werden. Integraler Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit ist eine kontinuierliche und transparente Information der Bevölkerung über geplante und laufende Aktivitäten sowie deren Ergebnisse. Gleichzeitig sollen Bürger aktiv in diese Prozesse einbezogen werden, um das Bewusstsein für Klimaschutz zu stärken und die Verankerung des Wärmeplans in der Verbandsgemeinde zu fördern.

Nach § 7 WPG umfasst die Partizipation die Öffentlichkeit, Träger öffentlicher Belange, Netzbetreiber und andere relevante Akteure. Ziel ist es, eine konsensbasierte und unterstützende Zusammenarbeit zu fördern, um eine breite Akzeptanz und aktive Mitarbeit bei der Entwicklung und Umsetzung der Maßnahmen sicherzustellen. Die Umsetzung einzelner Maßnahmen, insbesondere im Bereich der zentralen Wärmeversorgung, hängt maßgeblich von der Mitwirkung ausgewählter Akteure ab und wird durch Akzeptanz und Verständnis in der Bevölkerung erleichtert. Eine enge Abstimmung zwischen relevanten Partnern ist hierfür von zentraler Bedeutung. Durch Informationsveranstaltungen unter Einbezug der Öffentlichkeit, politischer Vertreter und Verwaltungsmitarbeitenden sollen Transparenz und Verständnis gefördert sowie Impulse für die Weiterentwicklung der Maßnahmen gewonnen werden.

Zur Erfolgskontrolle werden regelmäßig Evaluationsindikatoren wie Teilnehmerzahlen an Veranstaltungen, Reichweiten in sozialen Medien und die Zufriedenheit der Bürgerinnen und Bürger ausgewertet. Diese Kennzahlen dienen der Bewertung und Weiterentwicklung der Kommunikationsstrategie und tragen dazu bei, die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung langfristig zu sichern und den Dialog zwischen allen Beteiligten zu stärken.

Eine zentrale Herausforderung der Öffentlichkeitsarbeit ist die verständliche und wirkungsvolle Vermittlung von Inhalten und Zielen an Multiplikatoren und die breite Öffentlichkeit. Ziel ist eine nachhaltige Verhaltensänderung hin zu mehr Klimaschutz. Ohne aktive Mitwirkung und eine dauerhafte Anpassung des individuellen Verhaltens ist Klimaschutz nicht möglich. Neben der Umsetzung technischer Maßnahmen muss die Öffentlichkeitsarbeit daher auch auf das alltägliche Handeln der Verbraucher eingehen. Nur durch ein bewusstes und effizientes Verhalten, etwa beim Heizen oder im Umgang mit Elektrogeräten, lassen sich die notwendigen Energieeinsparungen und Klimaschutzziele erreichen.

12. Anhang

12.1. Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1 SCHEMATISCHER AUFBAU DER KOMMUNALEN WÄRMEPLANUNG (EIGENE DARSTELLUNG)	2
ABBILDUNG 2 UNTERSUCHUNGSGEBIET MIT LAGE DER ORTSGEMEINDEN	10
ABBILDUNG 3 RELATIVE BEVÖLKERUNGSENTWICKLUNG DER VERBANDSGEMEINDE WITTLICH-LAND, 2016 BIS 2023 [1]	11
ABBILDUNG 4 GEBURTEN- UND STERBERATEN DER VERBANDSGEMEINDE WITTLICH-LAND, 2016 BIS 2023 [1]	11
ABBILDUNG 5 ZU- UND FORTZÜGE DER VERBANDSGEMEINDE WITTLICH-LAND 2016 – 2023 [1]	12
ABBILDUNG 6 PROGNOSE DER BEVÖLKERUNGSENTWICKLUNG IN DER VERBANDSGEMEINDE WITTLICH-LAND [1]	12
ABBILDUNG 7 BAUBLÖCKE MIT LEITUNGSGEBUNDENER GASVERSORGUNG	14
ABBILDUNG 8 BAUBLÖCKE MIT LEITUNGSGEBUNDENER GASVERSORGUNG BINSFELD & LANDSCHEID-NIEDERKAIL.....	15
ABBILDUNG 9 BAUBLÖCKE MIT LEITUNGSGEBUNDENER GASVERSORGUNG HETZERATH, RIVENICH & IRT	16
ABBILDUNG 10 BAUBLÖCKE MIT LEITUNGSGEBUNDENER WÄRMEVERSORGUNG (NORDWESTLICHE ORTSGEMEINDEN)	17
ABBILDUNG 11 BAUBLÖCKE MIT LEITUNGSGEBUNDENER WÄRMEVERSORGUNG (NORDÖSTLICHE ORTSGEMEINDEN).....	18
ABBILDUNG 12 BAUBLÖCKE MIT LEITUNGSGEBUNDENER WÄRMEVERSORGUNG (SÜDWESTLICHE ORTSGEMEINDEN).....	19
ABBILDUNG 13 BAUBLÖCKE MIT LEITUNGSGEBUNDENER WÄRMEVERSORGUNG (SÜDÖSTLICHE ORTSGEMEINDEN)	20
ABBILDUNG 14 ÜBERWIEGENDER GEBÄUDETYP PRO BAUBLOCK (GESAMTE VERBANDSGEMEINDE).....	21
ABBILDUNG 15 ÜBERWIEGENDER GEBÄUDETYP PRO BAUBLOCK (NORDWESTLICHE ORTSGEMEINDEN).....	22
ABBILDUNG 16 ÜBERWIEGENDER GEBÄUDETYP PRO BAUBLOCK (NORDÖSTLICHE ORTSGEMEINDEN)	23
ABBILDUNG 17 ÜBERWIEGENDER GEBÄUDETYP PRO BAUBLOCK (SÜDWESTLICHE ORTSGEMEINDEN)	24
ABBILDUNG 18 ÜBERWIEGENDER GEBÄUDETYP PRO BAUBLOCK (SÜDÖSTLICHE ORTSGEMEINDEN).....	25
ABBILDUNG 19 ÜBERWIEGENDE BAUALTERSKLASSE PRO BAUBLOCK (NÖRDLICHE ORTSGEMEINDEN)	26
ABBILDUNG 20 ÜBERWIEGENDE BAUALTERSKLASSE PRO BAUBLOCK (SÜDLICHE ORTSGEMEINDEN).....	27
ABBILDUNG 21 GRAFISCHE ERLÄUTERUNG EINIGER ENERGIEWIRTSCHAFTLICHER FACHBEGRIFFE AM BEISPIEL DER GEBÄUDEBEHEIZUNG MITTELS DES (LEITUNGSGEBUNDENEN) ENERGIETRÄGERS ERDGAS.....	28
ABBILDUNG 22 PROZENTUALE AUFTEILUNG DES ENDENERGIEVERBRAUCHS ZUR WÄRMEERZEUGUNG NACH ENERGIETRÄGERN.....	31
ABBILDUNG 23 AUFTEILUNG DES ENDENERGIEVERBRAUCHS ZUR WÄRMEERZEUGUNG NACH ENERGIETRÄGERN UND SEKTOREN	33
ABBILDUNG 24 AUFTEILUNG DER TREIBHAUSGASEMISSIONEN NACH ENERGIETRÄGERN UND SEKTOREN	35
ABBILDUNG 25 ÜBERSICHT – ANZAHL HEIZUNGSTYPEN	36
ABBILDUNG 26 STANDORTE VON GROßVERBRAUCHERN.....	37
ABBILDUNG 27 TEILGEBIETSDEFINITION UND EIGNUNGSPRÜFUNG	39
ABBILDUNG 28 EINSARPOTENZIAL DES ENDENERGIEVERBRAUCHS BEI SANIERUNG ALLER GEBÄUDE IN DER VERBANDSGEMEINDE WITTLICH-LAND.....	42
ABBILDUNG 29 FLÄCHENRESTRIKTIONEN.....	46
ABBILDUNG 30 POTENZIAL DACHFLÄCHEN-SOLAROTHERMIE ORTSGEMEINDE KARL (EIGENE DARSTELLUNG BASIEREND AUF [5])	49
ABBILDUNG 31 POTENZIAL FREIFLÄCHEN-SOLAROTHERMIE (NORDWESTLICHE ORTSGEMEINDEN) (EIGENE DARSTELLUNG BASIEREND AUF [5]).....	50

ABBILDUNG 32 POTENZIAL FREIFLÄCHEN-SOLARTHERMIE (NORDÖSTLICHE ORTSGEMEINDEN) (EIGENE DARSTELLUNG BASIEREND AUF [5]).....	51
ABBILDUNG 33 POTENZIAL FREIFLÄCHEN-SOLARTHERMIE (SÜDWESTLICHE ORTSGEMEINDEN) (EIGENE DARSTELLUNG BASIEREND AUF [5]).....	52
ABBILDUNG 34 POTENZIAL FREIFLÄCHEN-SOLARTHERMIE (SÜDÖSTLICHE ORTSGEMEINDEN) (EIGENE DARSTELLUNG BASIEREND AUF [5]).....	53
ABBILDUNG 35 POTENZIAL FREIFLÄCHEN-PHOTOVOLTAIK (NÖRDLICHE ORTSGEMEINDEN) (EIGENE DARSTELLUNG BASIEREND AUF [5]).....	54
ABBILDUNG 36 POTENZIAL FREIFLÄCHEN-PHOTOVOLTAIK (SÜDLICHE ORTSGEMEINDEN) (EIGENE DARSTELLUNG BASIEREND AUF [5])55	
ABBILDUNG 37 GEOTHERMISCHE VERFAHREN UND TECHNOLOGIEN ZUR GEWINNUNG VON ERDWÄRME (EIGENE DARSTELLUNG NACH [6]).....	56
ABBILDUNG 38 ÜBERSICHT ÜBER DIE WICHTIGSTEN REGIONEN DEUTSCHLAND, DIE FÜR HYDROGEOTHERMISCHE NUTZUNGEN IN FRAGE KOMMEN. DARGESTELLT SIND REGIONEN, IN DENEN AQUIFERE MIT TEMPERATUREN ÜBER 60°C VORKOMMEN [7].....	57
ABBILDUNG 39 POTENZIAL PETROTHERMALER GEOTHERMIE IN DEUTSCHLAND [8].....	58
ABBILDUNG 40 MITTLERE THERMISCHE LEITFÄHIGKEIT DES BODENS (EIGENE DARSTELLUNG NACH [9]).....	60
ABBILDUNG 41 POTENZIAL ERDWÄRMESONDENFELDER (NÖRDLICHE ORTSGEMEINDEN) (EIGENE DARSTELLUNG BASIEREND AUF [5])61	
ABBILDUNG 42 POTENZIAL ERDWÄRMESONDENFELDER (SÜDLICHE ORTSGEMEINDEN) (EIGENE DARSTELLUNG BASIEREND AUF [5])..	62
ABBILDUNG 43 ERGIEBIGKEIT DER GRUNDWASSERVORKOMMEN (EIGENE DARSTELLUNG NACH [11]).....	63
ABBILDUNG 44 EIGNUNG DES BODENS FÜR ERDWÄRMEKOLLEKTOREN	64
ABBILDUNG 45 POTENZIAL ERDWÄRMEKOLLEKTOREN	65
ABBILDUNG 46 STANDORTE KLÄRANLAGEN	68
ABBILDUNG 47 LANDWIRTSCHAFTLICHE FLÄCHEN.....	71
ABBILDUNG 48 WALDFLÄCHEN	73
ABBILDUNG 49 STANDORTE BIOGASANLAGEN.....	77
ABBILDUNG 50 AQUIFER SPEICHER HAMBURG ENERGIE, 2025.....	79
ABBILDUNG 51 SANDSPEICHER POLAR NIGHT ENERGY, 2025.....	79
ABBILDUNG 52 EISSPEICHER TE GROUP, 2021	79
ABBILDUNG 53 SPEICHERTANK SWHD, 2018	80
ABBILDUNG 54 ERDBECKENSPEICHER NDR, 2023	80
ABBILDUNG 55 LATENT WÄRMESPEICHER IAB WEIMAR, 2025.....	80
ABBILDUNG 56 THERMO- CHEMISCHE SPEICHER MHB HAMM, 2016.....	80
ABBILDUNG 57 DRUCKLUFT-SPEICHER EON, 2024	81
ABBILDUNG 58 SALZSCHMELZSPEICHER BMW, 2024.....	81
ABBILDUNG 59 WASSERSTOFF JÖRG SCHATTLING, 2023	81
ABBILDUNG 60 WÄRMEFLÄCHENDICHTEN (NORDWESTLICHE ORTSGEMEINDEN).....	88
ABBILDUNG 61 WÄRMEFLÄCHENDICHTEN (NORDÖSTLICHE ORTSGEMEINDEN).....	89
ABBILDUNG 62 WÄRMEFLÄCHENDICHTEN (SÜDWESTLICHE ORTSGEMEINDEN).....	90
ABBILDUNG 63 WÄRMEFLÄCHENDICHTEN (SÜDÖSTLICHE ORTSGEMEINDEN)	91
ABBILDUNG 64 WÄRMELINIENDICHTEN (NORDWESTLICHE ORTSGEMEINDEN).....	92
ABBILDUNG 65 WÄRMELINIENDICHTEN (NORDÖSTLICHE ORTSGEMEINDEN)	93
ABBILDUNG 66 WÄRMELINIENDICHTEN (SÜDWESTLICHE ORTSGEMEINDEN)	94

ABBILDUNG 67 WÄRMELINIENDICHTEN (SÜDÖSTLICHE ORTSGEMEINDEN).....	95
ABBILDUNG 68 FOKUSGEBIET BINSFELD	100
ABBILDUNG 69 FOKUSGEBIET LANDSCHEID.....	101
ABBILDUNG 70 FOKUSGEBIET MANDERSCHIED.....	102
ABBILDUNG 71 BEWERTUNGSMATRIX	105
ABBILDUNG 72 EIGNUNG DER TEILGEBIETE FÜR EINE DEZENTRALE VERSORGUNG	106
ABBILDUNG 73 EIGNUNG DER TEILGEBIETE FÜR DIE VERSORGUNG ÜBER EIN WÄRMENETZ	107
ABBILDUNG 74 EIGNUNG DER TEILGEBIETE FÜR DIE VERSORGUNG ÜBER EIN WASSERSTOFFNETZ	108
ABBILDUNG 75 VORAUSSICHTLICH GEEIGNETSTE VERSORGUNGSOPTION JE TEILGEBIET	109
ABBILDUNG 76 LANGFRISTIGE ENTWICKLUNG DES ENDENERGIEVERBRAUCHS.....	111
ABBILDUNG 77 LANGFRISTIGE ENTWICKLUNG DER TREIBHAUSGASEMISSIONEN	112
ABBILDUNG 78 ENDENERGIEVERBRAUCH NACH ENERGIETRÄGERN IM JAHR 2030.....	113
ABBILDUNG 79 SEKTORALE AUFTEILUNG DES ENDENERGIEVERBRAUCHS IM JAHR 2030.....	114
ABBILDUNG 80 ENDENERGIEVERBRAUCH NACH ENERGIETRÄGERN IM JAHR 2035.....	115
ABBILDUNG 81 SEKTORALE AUFTEILUNG DES ENDENERGIEVERBRAUCHS IM JAHR 2035	115
ABBILDUNG 82 ENDENERGIEVERBRAUCH NACH ENERGIETRÄGERN IM JAHR 2040.....	116
ABBILDUNG 83 SEKTORALE AUFTEILUNG DES ENDENERGIEVERBRAUCHS IM JAHR 2040	117
ABBILDUNG 84 ENDENERGIEVERBRAUCH NACH ENERGIETRÄGERN IM JAHR 2045.....	118
ABBILDUNG 85 SEKTORALE AUFTEILUNG DES ENDENERGIEVERBRAUCHS IM JAHR 2045	118
ABBILDUNG 86 ZEITPLAN: INITIIERUNG UND DURCHFÜHRUNG DER MAßNAHMEN	147

12.2. Tabellenverzeichnis

TABELLE 1 AKTEURSBETEILIGUNG.....	6
TABELLE 2 SPEZIFISCHE ENTZUGSLEISTUNGEN VERSCHIEDENER UNTERGRÜNDE [10].....	60
TABELLE 3 BEISPIELHAFTES POTENZIALBERECHNUNG ERDWÄRMESONDE.....	61
TABELLE 4 BEISPIELHAFTES POTENZIALBERECHNUNG GRUNDWASSERWÄRMETAUSCHER (MIT DICHTEN = 1000 KG/M ³ UND SPEZIFISCHER WÄRME-KAPAZITÄT = 4,2 KJ/KG/K DES GRUNDWASSERS).....	63
TABELLE 5 FLÄCHENSPEZIFISCHE ENTZUGSLEISTUNGEN VERSCHIEDENER UNTERGRÜNDE [10].....	64
TABELLE 6 BEISPIELHAFTES POTENZIALBERECHNUNG ERDWÄRMEKOLLEKTOREN	65
TABELLE 7 ABWÄRMEPOTENZIALE [12]	66
TABELLE 8 FLÄCHENVERTEILUNG NACH ENERGIEPFLANZEN.....	71
TABELLE 9 WÄRMEERTRAG ENERGIEPFLANZEN [14].....	72
TABELLE 10 WÄRMEERTRAG WALDHOLZ [17].....	74
TABELLE 11 VIEHBESTAND RHEINLAND-PFALZ UND WITTLICH-LAND	75
TABELLE 12 WÄRMEERTRAG TIERISCHE EXKREMENTE [14]	75
TABELLE 13 ABFALLMENGE A.R.T. UND VG WITTLICH-LAND	76
TABELLE 14 WÄRMEERTRAG BIOGENE ABFÄLLE	76
TABELLE 15 WÄRMEERTRAG ALLER BIOMASSETRÄGER.....	77
TABELLE 16 ÜBERSICHT UND REFERENZEN ZU WÄRMESPEICHERLÖSUNGEN	79
TABELLE 17 WIRTSCHAFTLICHKEIT EINES WÄRMENETZES IN ABHÄNGIGKEIT DER WÄRMELINIENDICHTE [23].....	87
TABELLE 18 MEILENSTEINE IN DER UMSETZUNGSPHASE EINER LEITUNGSGEBUNDENEN WÄRMEVERSORGUNG	97
TABELLE 19 ENDENERGIEVERBRAUCH ZUR WÄRMEERZEUGUNG IN DEN FOKUSGEBIETEN	99
TABELLE 20 INDIKATOREN DER WÄRMEVERSORGUNG FÜR DAS JAHR 2030	113
TABELLE 21 INDIKATOREN DER WÄRMEVERSORGUNG FÜR DAS JAHR 2035	114
TABELLE 22 INDIKATOREN DER WÄRMEVERSORGUNG FÜR DAS JAHR 2040	116
TABELLE 23 INDIKATOREN DER WÄRMEVERSORGUNG FÜR DAS JAHR 2045	117
TABELLE 24 MAßNAHMENÜBERSICHT.....	121
TABELLE 25 INDIKATOREN FÜR DAS CONTROLLING DER KWP [24].....	149
TABELLE 26 VERSTÄRKUNGSSTRATEGIE	153
TABELLE 27 KOMMUNIKATIONS- UND BETEILIGUNGSMAßNAHMEN.....	156

12.3. Abkürzungsverzeichnis

BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BMDV	Bundesministerium für Digitales und Verkehr
BMM	Betriebliches Mobilitätsmanagement
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
EE	Erneuerbare Energien
EnEv	Energieeinsparverordnung
f	Flächenfaktor
g _{CO₂-äq}	Gramm CO ₂ -Äquivalente
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GEWOFAG	Gemeinnützige Wohnungsfürsorge AG
GHD	Gewerbe-Handel-Dienstleistungen
HT	Hochtarif
HZW	Heizwärme
IWU	Institut für Wohnen und Umwelt
JAZ	Jahresarbeitszahl
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kWp	Kilowatt Peak
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
LEP	Landesentwicklungsplan
MaaS	Mobility as a Service
MIV	motorisierter Individualverkehr
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
NT	Nebentarif
p. a.	Pro Jahr
PE	Primärenergie
PV	Photovoltaik
t _{CO₂-äq}	Tonnen CO ₂ -Äquivalente
THG	Treibhausgas
TWW	Trinkwarmwasser
U-Wert	Wärmedurchgangskoeffizient
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
WP	Wärmepumpe
WPG	Wärmeplanungsgesetz

12.4. Quellenverzeichnis

- [1] Bertelsmann Stiftung, „Wegweiser Kommune,“ 28 Januar 2026. [Online]. Available: <https://www.wegweiser-kommune.de/berichte/demografiebericht+bernkastel-kues>.
- [2] K. K. W. KWW, „Technikkatalog Wärmeplanung,“ 2023.
- [3] Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, „Abschlussbericht: Wärmepumpen in Bestandsgebäuden,“ 23 Juli 2020. [Online]. Available: [file:///s-vm-0053.ads.dskbiggruppe.de/UserDaten\\$/Ordnerumleitung/yannick.ritter/Downloads/BMWi-03ET1272A-WPsmart_im_Bestand-Schlussbericht.pdf](file:///s-vm-0053.ads.dskbiggruppe.de/UserDaten$/Ordnerumleitung/yannick.ritter/Downloads/BMWi-03ET1272A-WPsmart_im_Bestand-Schlussbericht.pdf).
- [4] Umweltbundesamt, „Lösungsoptionen für Wärmepumpen in Bestandsgebäuden,“ 27 März 2023. [Online]. Available: https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/11740/publikationen/2023-05-25_factsheet_loesungsoptionen_waermepumpen_gebaeudebestand.pdf.
- [5] Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz (MKUEM), „Solarpotenzialanalyse,“ 2020. [Online].
- [6] Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen, „Geologischer Dienst NRW - Erdwärme,“ [Online]. Available: https://www.gd.nrw.de/ew_start.htm.
- [7] J. P. Schuhmacher, „Geothermie und Wärmenetz für Waghäusel - Eine Ausarbeitung zu Chancen und Risiken,“ 20.03.2023. [Online]. Available: <http://jl-w.de/geothermie/>.
- [8] Bundesverband Geothermie e.V., „Lexikon der Geothermie - Petrothermales System,“ Dezember 2024. [Online]. Available: <https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/p/petrothermales-system>.
- [9] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), „Thermische Leitfähigkeit der Böden in Deutschland 1:1.000.000,“ 04 November 2020. [Online]. Available: <https://geoportal.bgr.de/mapapps/resources/apps/geoportal/index.html?lang=de#/datasets/portal/7cfc3ccb-3791-478c-bd07-5ace4493f939>.
- [10] VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V., „VDI 4640: Thermische Nutzung des Untergrunds,“ 2010.
- [11] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), „Ergiebigkeit der Grundwasservorkommen von Deutschland 1:000.000 (ERGW1000),“ 15 August 2019. [Online]. Available: [Ergiebigkeit der Grundwasservorkommen von Deutschland 1:000.000 \(ERGW1000\)](#).
- [12] BAFA, „Überblick zu den Meldungen auf der Plattform für Abwärme gemäß § 17 Energieeffizienzgesetz in Excel Form (xls),“ 2025. [Online]. Available: https://www.bfee-online.de/SharedDocs/Downloads/BfEE/DE/Effizienzpolitik/pfa_datentabelle_excel.html?nn=1616544.
- [13] Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, „Erfahrungsbericht für das Jahr 2024 - Biomassestrom-Nachhaltigkeitsverordnung, Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung,“ 2025. [Online]. Available: https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/Klima-Energie/Nachhaltige-Biomasseherstellung/Evaluationsbericht_2024.pdf?__blob=publicationFile&v=3.

- [14] Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, „fnr: Faustzahlen,“ [Online]. Available: <https://biogas.fnr.de/daten-und-fakten/faustzahlen>. [Zugriff am 2 Juli 2025].
- [15] Thünen-Institut, „bwi: Vorrat (Erntefestmaß o.R.) des genutzten Bestandes [$\text{m}^3/\text{ha} \cdot \text{a}$] nach Land und Baumartengruppe,“ 2022. [Online]. Available: <https://bwi.info/inhalt1.3.aspx?Text=6.03%20Baumartengruppe&prRolle=public&prInv=BW12022&prKapitel=6.03>. [Zugriff am 3 Juli 2025].
- [16] Umweltbundesamt, „umweltbundesamt: Aktuelle Nutzung und Förderung der Holzenergie,“ 12 2022. [Online]. Available: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/2024-06-27_cc_12-2022_aktuelle_nutzung_und_foerderung_der_holzenergie.pdf.pdf. [Zugriff am 3 Juli 2025].
- [17] Heino Föh Kaminöfen und Metallbau, „heifo-kaminoefen: Brennwerte herkömmlicher Holzarten,“ [Online]. Available: <https://heifo-kaminoefen.de/brennwerttabelle/>. [Zugriff am 3 Juli 2025].
- [18] Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, „LUBW: Was ist Altholz?,“ [Online]. Available: <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/abfall-und-kreislaufwirtschaft/altholz>. [Zugriff am 15 Juli 2025].
- [19] Statistisches Bundesamt, „destatis: Statistischer Bericht - Landwirtschaftliche Betriebe - Viehhaltung,“ 5 April 2024. [Online]. Available: https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Tiere-Tierische-Erzeugung/Publikationen/Downloads-Tiere-und-tierische-Erzeugung/statistischer-bericht-viehhaltung-2030213239005.xlsx?__blob=publicationFile&v=4. [Zugriff am 22 Juli 2025].
- [20] Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, „Landesamt für Landwirtschaft und Ländlichen Raum: Regionale Biomassepotenziale zur energetischen Nutzung im Freistaat Thüringen,“ Mai 2010. [Online]. Available: https://www.tlllr.de/www/daten/pflanzenproduktion/nawaro/feste_bio/bioe0510.pdf. [Zugriff am 1 Juli 2025].
- [21] Thüringer Landesamt für Statistik, „TLS: Klärschlamm Entsorgung aus der biologischen Abwasserbehandlung,“ 31 Dezember 2023. [Online]. Available: <https://statistik.thueringen.de/datenbank/TabAnzeige.asp?tabelle=kr002219%7C%7C>. [Zugriff am 28 Juli 2025].
- [22] B. W. B. M. B. O. Andreas Pfnür, „Dezentrale vs. zentrale Wärmeversorgung im deutschen Wärmemarkt - Vergleichende Studie aus energetischer und ökonomischer Sicht,“ 2016. [Online]. Available: https://www.real-estate.bwl.tu-darmstadt.de/media/bwl9/dateien/arbeitspapiere/Arbeitspapier_33_Stand_16-12-08.pdf.
- [23] HIC Hamburg Institut Consulting GmbH & Averdung Ingenieure & Berater GmbH, „Gutachten zur Analyse der zukünftigen CO₂-neutralen Wärmeversorgungsoptionen und politisch-rechtlicher Handlungsoptionen im Land Bremen,“ 30 Juli 2021. [Online]. Available: https://www.bremische-buergerschaft.de/presse/EK/Gutachten_CO2-neutrale_Waermeversorgung.pdf.

- [24] J. H. T. N. P. R. J. U. C. A. (. F. E. P. R. S. W. u. A. f. k. K. D. (. Ines Fauter, „Praxisleitfaden: Klimaschutz in Kommunen,“ 2023. [Online]. Available: <https://repository.difu.de/server/api/core/bitstreams/ed93210e-05d1-45e8-bbbc-cd36c32a704b/content>.

Disclaimer

Alle vorgelegten Berechnungen und Erhebungen erfolgten auf Basis der zwischen Januar 2025 und März 2026 vom Auftraggeber und den Akteuren bereitgestellten, sowie den von uns ermittelten Daten und Informationen. Eine belastbare Aussage bspw. zur Wirtschaftlichkeit und Funktionsfähigkeit der angeregten energetischen Infrastrukturen wie bspw. Nahwärmenetz, dezentrale Wärmeversorgungs-, oder PV-Anlagen können erst nach Betreiberwahl und weiterer Detailplanung getroffen werden. Die Aussage zu gesetzlichen Regelungen und Förderkulissen betrifft den Stand Januar 2026.

DSK GmbH | Zukunft Quartier | 31. März 2026