

Kommunale Wärmeplanung

Verbandsgemeinde Kirchen (Sieg)



IMPRESSUM

Bearbeitung durch:



Rhein-Sieg Netz GmbH
Bachstr. 3
53721 Siegburg
<https://rhein-sieg-netz.de>



rhenag
Rheinische Energie Aktiengesellschaft
Bayenthalgürtel 9
50968 Köln
<https://rhenag.de>



evety GmbH
Bamlerstraße 1b
45141 Essen
<https://www.evety.com>



digikoo GmbH
Opernplatz 1
45128 Essen
<https://digikoo.de/>

Im Auftrag der:



Verbandsgemeinde Kirchen (Sieg)
Lindenstraße 1
57548 Kirchen (Sieg)
<https://www.kirchen-sieg.de>

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Der Abschlussbericht zur kommunalen Wärmeplanung wurde im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) der Bundesregierung unter dem Förderkennzeichen **67K25757** mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Aus Gründen der Lesbarkeit wird auf die gendersensible bzw. geschlechtsneutrale Differenzierung, z. B. Bewohner/innen, Klimaschutzmanager/in verzichtet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für beide Geschlechter. Dieser Bericht darf nur unverkürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung, auch auszugsweise, bedarf der Genehmigung durch die Verfasser.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	II
Vorwort des Bürgermeisters.....	1
1 Konsortium.....	2
2 Vorbemerkungen und Ziele.....	4
2.1 Gesetzliche Rahmenbedingungen und Verbindlichkeit.....	4
2.2 Vorstellung der Verbandsgemeinde Kirchen (Sieg)	6
3 Ablauf und Organisation.....	8
3.1 Ablauf der kommunalen Wärmeplanung	8
3.2 Projektstruktur und Zeitplanung	9
4 Kommunikation und Beteiligung.....	11
4.1 Kommunikationsstrategie.....	11
4.2 Partizipationsstrategie	11
5 Eignungsprüfung	13
5.1 Beschreibung der Methodik	13
5.2 Ergebnisse der Eignungsprüfung	14
6 Bestandsanalyse	16
6.1 Beschreibung der Methodik	16
6.1.1 Datenerhebung.....	16
6.1.2 Datenverarbeitung bzw. Datenaggregation / Anonymisierung.....	17
6.1.3 Analyse und Aufbereitung der Daten	18
6.2 Ergebnisse der Bestandsanalyse.....	19
6.2.1 Wärmeverbrauch und THG-Emissionen	19
6.2.2 Heizungstechnologien und Alter der Heizung	20
6.2.3 Eigentümerstruktur und Siedlungstypologie.....	20
6.2.4 Spezifischer Wärmeverbrauch und Energieeffizienzklassen	21
6.2.5 Gebäudenetze der Verbandsgemeinde Kirchen.....	22
6.2.6 Sanierungszustand der Gebäude und Baualtersklassen.....	23
6.2.7 Flächenausprägung.....	24
6.2.8 Wärmedichte	25
6.2.9 Wärmeliendichte	26
6.2.10 Gasversorgung	26
6.3 Kernerkenntnisse aus der Bestandsanalyse	27
7 Potenzialanalyse.....	28
7.1 Beschreibung der Methodik	28

7.2	Ergebnisse der Potenzialanalyse.....	29
7.2.1	Solarthermie – Freiflächen	30
7.2.2	Photovoltaik – Freiflächen	31
7.2.3	Solarthermie – Dachflächen	32
7.2.4	Photovoltaik – Dachflächen	33
7.2.5	Umweltwärme	34
7.2.6	Sanierungspotenzial.....	35
7.3	Kernerkenntnisse aus der Potenzialanalyse	35
8	Entwicklung des Zielszenarios und Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete.....	37
8.1	Beschreibung der Methodik	37
8.1.1	Modellierung der Gebäudeentscheidungen.....	37
8.1.2	Basis-Szenarien	38
8.1.3	Indikatoren für baublockspezifische Wärmeversorgungsseignung	38
8.2	Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete	39
8.3	Zielszenario	42
9	Wärmewendestrategie.....	48
9.1	Umsetzungsstrategie	48
9.1.1	Beschreibung der Methodik	48
9.1.2	Maßnahmen aus der Bestands- und Potenzialanalyse.....	49
9.1.3	Maßnahmen aus den Indikatoren	51
9.1.4	Maßnahmen aus dem Zielszenario	51
9.1.5	Detailanalysen der Fokusgebiete.....	53
9.1.6	Detailanalysen zur Sanierungseffizienz	58
9.1.7	Maßnahmen aus den Detailanalysen	60
9.2	Verstetigungsstrategie	63
9.2.1	Beschreibung der Methodik	63
9.2.2	Rolle der Kommune	64
9.2.3	Maßnahmen aus der Verstetigungsstrategie	65
9.2.4	Organisationsstruktur	66
9.3	Controlling-Konzept	68
9.3.1	Definition der Indikatoren und Strategiefelder	68
9.3.2	Datenquellen und Erfassungssysteme.....	69
9.3.3	Organisationsstruktur und Zuständigkeiten	70
9.3.4	Aufbau eines Datenmanagement-Systems und kontinuierliches Monitoring	70
9.3.5	Reporting und Ausblick.....	71

9.4 Zusammenfassung und zeitliche Einordnung der Maßnahmen	72
9.4.1 Kurzfristig umsetzbare Maßnahmen	72
9.4.2 Mittelfristig umsetzbare Maßnahmen.....	73
9.4.3 Langfristig und fortlaufend umsetzbare Maßnahmen	73
10 Zusammenfassung und Ausblick	75
11 Abkürzungsverzeichnis	79
12 Abbildungsverzeichnis.....	80
13 Tabellenverzeichnis	82
15 Literaturverzeichnis	83
16 Anhang	85
16.1 Pressemitteilung	85
16.2 Überblick weiterer Energieträger aus der Potenzialanalyse.....	86
16.2.1 Biomasse	86
16.2.2 Geothermie.....	87
16.2.3 Abwärme.....	89
16.2.4 Photovoltaik schwimmend	90
16.2.5 Windkraft.....	91
16.2.6 Wasserkraft.....	92
16.2.7 Speicherlösungen.....	93
16.2.8 Grüne Gase	94
16.3 Ergänzende Grafiken zur Zonierung und dem Zielszenario	95
16.3.1 Baublockeignung für dezentrale Versorgung	95
16.3.2 Baublockeignung für Wärmenetze	96
16.3.3 Baublockeignung für Wasserstoffversorgung.....	97
16.3.4 Nummerierung der Teilgebiete	98
16.4 Steckbriefe der Detailanalysen	99
16.5 Zuständigkeiten der Akteure im Wärmewendeteam	101

Vorwort des Bürgermeisters

Liebe Bürgerinnen und Bürger der Verbandsgemeinde Kirchen,

es ist mir eine große Freude, Ihnen den Abschlussbericht zur kommunalen Wärmeplanung unserer Verbandsgemeinde vorzustellen. In den vergangenen Monaten haben wir gemeinsam intensiv daran gearbeitet, die Weichen für eine klimafreundliche und zukunftssichere Wärmeversorgung zu stellen. Dieser Bericht ist das Ergebnis unserer gemeinsamen Anstrengungen, des Engagements zahlreicher Bürgerinnen und Bürger sowie der Expertise von Fachleuten und Partnern.

Die kommunale Wärmeplanung ist ein zentraler Baustein unserer Bemühungen, die Klimaziele zu erreichen und eine nachhaltige Lebensqualität für kommende Generationen zu sichern. Durch den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien, den Ausbau moderner Infrastrukturen und die aktive Beteiligung aller Beteiligten haben wir eine solide Grundlage geschaffen, auf der wir weiter aufbauen können.



Unser Ziel ist es, nicht nur den gesetzlichen Vorgaben gerecht zu werden, sondern auch eine Vorreiterrolle in Sachen Klimaschutz und Nachhaltigkeit zu übernehmen. Die Ergebnisse und Maßnahmen, die in diesem Bericht zusammengefasst sind, spiegeln unser gemeinsames Bestreben wider, die Umwelt zu schützen und gleichzeitig die Lebensqualität in unserer Verbandsgemeinde zu verbessern.

Ich möchte allen Beteiligten meinen herzlichen Dank aussprechen. Ihr Engagement und Ihre Unterstützung waren und sind von unschätzbarem Wert. Gemeinsam haben wir gezeigt, dass wir als Verbandsgemeinde in der Lage sind, große Herausforderungen zu meistern und positive Veränderungen zu bewirken.

Lassen Sie uns auch weiterhin gemeinsam an einer nachhaltigen und klimafreundlichen Zukunft arbeiten. Jede und jeder von Ihnen trägt dazu bei, dass wir unsere Ziele erreichen und unsere Gemeinden zu noch lebenswerteren Orten machen können.

Mit freundlichen Grüßen

Andreas Hundhausen

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'A. Hundhausen', written in a cursive style.

Bürgermeister der Verbandsgemeinde Kirchen

1 Konsortium

Das Konsortium zur Bearbeitung des kommunalen Wärmeplans für die Verbandsgemeinde Kirchen (Sieg) besteht aus den folgenden vier aufgeführten Unternehmen. Die Rhein-Sieg Netz GmbH als Hauptauftragnehmer für die kommunale Wärmeplanung hat diese mit zwei Partnerunternehmen, der rhenag Rheinische Energie AG und der evety GmbH, durchgeführt. Darüber hinaus wird die Software digipad der Firma digikoo genutzt, die ein wesentlicher Bestandteil der Wärmeplanung war und daher hier mit aufgeführt wird.



Die **Rhein-Sieg Netz GmbH (RSN)** ist in mehreren Kommunen im rechtsrheinischen Rhein-Sieg-Kreis für den Betrieb, die Instandhaltung und den Bau von Gas-, Wasser- und Stromnetzen verantwortlich. Sie wurde 2015 als Netztochter der rhenag Rheinische Energie AG ausgegründet und bündelt seitdem die Jahrzehnte währenden Fach- und Methodenkompetenzen im Bereich Netzbetrieb, -planung und -steuerung. Diese Erfahrungen möchte die RSN nun in die Zukunft überführen. Ihr Ziel ist es, als Bindeglied in der Region zwischen Bürgern und Energieversorgung aktiv die Dekarbonisierung voranzutreiben, indem sie ihre Netze schon heute auf zukünftige Szenarien vorbereitet. In dem Zuge beschäftigt sie sich intensiv im Rahmen von Projekten mit Industriekundenbedarfen für Wasserstoff, der Prüfung der Netze auf H2readiness, dem Ausbaubedarf der Stromnetze aufgrund von Wärmepumpen und E-Mobilität und der Potenzialanalyse erneuerbarer Wärmequellen.



Die **rhenag Rheinische Energie AG (rhenag)** ist ein überregionales Energieversorgungsunternehmen, das aufgrund der eigenen Versorgungstätigkeit über versorgungsspezifisches Fach- und Management-Know-how verfügt und diese Kompetenzen als Dienstleister Energieversorgungsunternehmen bundesweit zur Verfügung stellt (jedes 5. Stadtwerk in Deutschland wird von rhenag betreut). Hierzu hält die rhenag ein umfangreiches Team von eigenen Fachkräften zu allen Versorgungsthemen vor, von IT über Zertifizierungen, Abrechnungen oder Netzthemen. Der besondere Nutzen für den Auftraggeber liegt in der Bündelung von Projektmanagement und Know-how der Versorgungstechnik, die auf Basis eigener Erfahrungen anderen zur Verfügung gestellt werden können. Die Beratung erfolgt durch ein rhenag-Projektteam, dessen Mitarbeiter auf langjährige praktische Erfahrung im Beratungsgeschäft, in der Projektleitung und in der Technik zurückgreifen können.

Die Mitarbeiterzahl der rhenag sowie der RSN beläuft sich insgesamt auf rund 550 (Stand 2023). Rund 200 davon entfallen auf die RSN.



Die **evety GmbH (evety)** wurde im Mai 2020 als Joint Venture von Open Grid Europe GmbH (OGE), TÜV SÜD und Horváth gegründet. Mit den Kernkompetenzen in energiewirtschaftlichen und -technischen Beratungsleistungen bietet evety branchenbezogene intelligente, langfristige Lösungen rund um den Energieträger Wasserstoff für die Sektoren Industrie, Infrastruktur und Mobilität. Die Entwicklung von sozial verträglichen und technisch umsetzbaren Wärmewendestrategien sowie die Erstellung eines kommunalen Wärmeplans zur Dekarbonisierung des Wärmesektors bilden ein wesentliches Geschäftsfeld der evety. Die Einbindung erfahrener Spezialisten in gemeindespezifischen Projektteams und die engen Kooperationen mit der digikoo GmbH (digitale Zwillinge in der Energiewirtschaft), der Lagom.Energy GmbH (Fernwärmenetze) und weiterer Experten für individuelle, lokale Spezialthemen gewährleisten die Erarbeitung eines datenbasierten, technologieoffenen sowie strategischen kommunalen Wärmeplans. Mit dem Engagement für Qualität, Nachhaltigkeit und Innovation trägt evety maßgeblich zur Energiewende und zum Klimaschutz bei.

digikoo

Die **digikoo GmbH** (digikoo) mit Sitz in Essen wurde im Jahr 2017 gegründet und ist der digitale Kern des Energieinfrastrukturanbieters Westenergie AG. digikoo stellt Informationen zur Verfügung, mit denen Stadtwerke, Kommunen, Netzbetreiber und Energieversorgungsunternehmen deutschlandweit ihre Klimawende gestalten können. Mithilfe einer eigenen entwickelten Software, dem digipad, werden die Daten so aufbereitet, dass belastbare Aussagen über Status quo und Prognosen in den Bereichen Strom, Verkehr und Wärme ermöglicht werden. Von der detaillierten Ist-Erfassung zur kommunalen Wärmeplanung wird im digipad die Versorgungsbestandssituation digital erfasst, so dass die effiziente Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung, insbesondere im Hinblick auf Sanierungsbedarf, Gesamtwirtschaftlichkeit und Haushaltskostenimplikationen erfolgen kann. Das digipad ermöglicht die Abbildung des digitalen Wärmeversorgungs-Zwillings, die individuelle Parametrisierung von Technologieszenarien zukünftiger Heiztechnologien und die bedarfsgerechte Anreicherung von Realdaten. Die digikoo GmbH bietet die Grundvoraussetzungen für die digitale Transformation und ermöglicht, das volle Potenzial der heutigen digitalen Welt auszuschöpfen.

2 Vorbemerkungen und Ziele

Die kommunale Wärmeplanung ist ein technologieoffener, langfristiger und strategisch ausgerichteter Prozess mit dem Ziel, die Wärmeversorgung der Kommune bis zum Jahr 2045 weitgehend klimaneutral zu gestalten. Der kommunale Wärmeplan soll als Planungsinstrument für die folgenden Jahrzehnte in die Entwicklung der Kommune einfließen und kontinuierlich fortgeschrieben werden. Dabei werden die örtlichen Gegebenheiten und Herausforderungen einzelner Gebiete laufend neu bewertet und aktuelle Entwicklungen berücksichtigt.

Hieraus entsteht die Chance, die verschiedenen Akteure, wie beispielsweise die Verwaltung, kommunale Betriebe und Unternehmen vor Ort zusammenzubringen und gemeinsam an konkreten Maßnahmen zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung zu arbeiten. Das Ergebnis der kommunalen Wärmeplanung ist neben der Entwicklung von Zielszenarien für eine klimaneutrale Wärmeversorgung die flächenhafte Darstellung einzelner Eignungsgebiete für eine zentrale oder dezentrale Wärmeversorgung. Die abgeleiteten Maßnahmen bilden die Grundlage für nachfolgende Initiativen, indem sie durch klare Abgrenzung und einer zeitlichen Einordnung gekennzeichnet sind. Dadurch wird eine kontinuierliche Umsetzung der Wärmewende auf regionaler Ebene sichergestellt.

Die Verbandsgemeinde Kirchen (Sieg) hat sich als eine der ersten Kommunen in Rheinland-Pfalz dazu entschieden, die kommunale Wärmeplanung noch vor Inkrafttreten der Landesgesetzgebung zu erstellen. Hierbei wird sie durch Fördermittel des Bundes und der NKL unterstützt. Die vorliegende kommunale Wärmeplanung orientiert sich an den Vorgaben der Kommunalrichtlinie und des Wärmeplanungsgesetz (WPG). Ausschließlich zum Zweck der besseren Lesbarkeit wird auf eine geschlechterspezifische Schreibweise sowie auf eine Mehrfachbezeichnung verzichtet. Alle Personenbezeichnungen sollen dennoch als geschlechtsneutral angesehen werden.

2.1 Gesetzliche Rahmenbedingungen und Verbindlichkeit

Das WPG, welches am 1. Januar 2024 bundesweit in Kraft getreten ist, verpflichtet die Länder zur Durchführung der kommunalen Wärmeplanung. [1] Das Gesetz sieht vor, dass Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern bis Mitte 2026 und mit weniger als 100.000 Einwohnern bis Mitte 2028 zur Erarbeitung eines kommunalen Wärmeplans verpflichtend sind. Die Fortschreibung des Wärmeplans soll binnen von fünf Jahren geschehen. Die Überführung dieses Bundesgesetzes muss in jedem Bundesland durch ein eigenes Landesgesetz erfolgen. Bis dato haben fünf Bundesländer - Baden-Württemberg, Hamburg, Hessen, Niedersachsen und Schleswig-Holstein die Umsetzung des WPG bereits vollständig abgeschlossen. In den übrigen Bundesländern steht eine vollumfängliche Implementierung noch aus. In Rheinland-Pfalz werden die rechtlichen Voraussetzungen hierfür gerade geschaffen. Abbildung 1 gibt einen Überblick über die aktuelle Lage der Gesetzgebung zur Erarbeitung des kommunalen Wärmeplans.

Wärmepläne, die bereits vor Inkrafttreten des WPG in Einklang mit dem Landesrecht erstellt wurden oder die aus Fördermitteln des Bundes oder der Länder finanziert wurden, behalten nach § 5 WPG weiterhin ihre Gültigkeit und werden durch das Bundesgesetz anerkannt. Dies gilt sowohl für verpflichtende als auch für freiwillige Wärmepläne. Der kommunale Wärmeplan der Verbandsgemeinde Kirchen (Sieg) fällt aufgrund seiner Förderung unter diesen Bestandsschutz und ist daher gleichzustellen mit einem Wärmeplan nach gesetzlichen Vorgaben. [2]

Verbandsgemeinde Kirchen (Sieg) – Kommunale Wärmeplanung

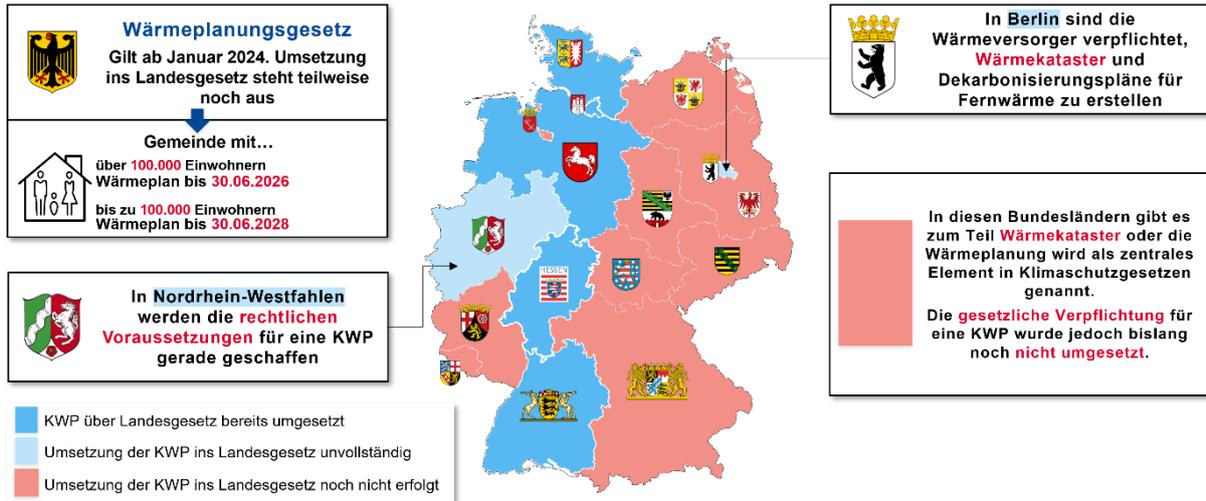


Abbildung 1: Überblick der Umsetzung des Wärmeplanungsgesetzes auf Landesebene

Die kommunale Wärmeplanung ist ein rein strategisches Planungsinstrument ohne rechtliche Bindungs- oder Außenwirkung. Sie ist an der Schnittstelle zwischen Kommune und den Netzbetreibern aufgehängt und befindet sich zwischen den bereits existierenden Energie- und Klimaschutzkonzepten der Kommune sowie den Netzentwicklungs- und Umbauplänen der lokalen Netzbetreiber. Abbildung 2 stellt dieses Prozessschema dar.

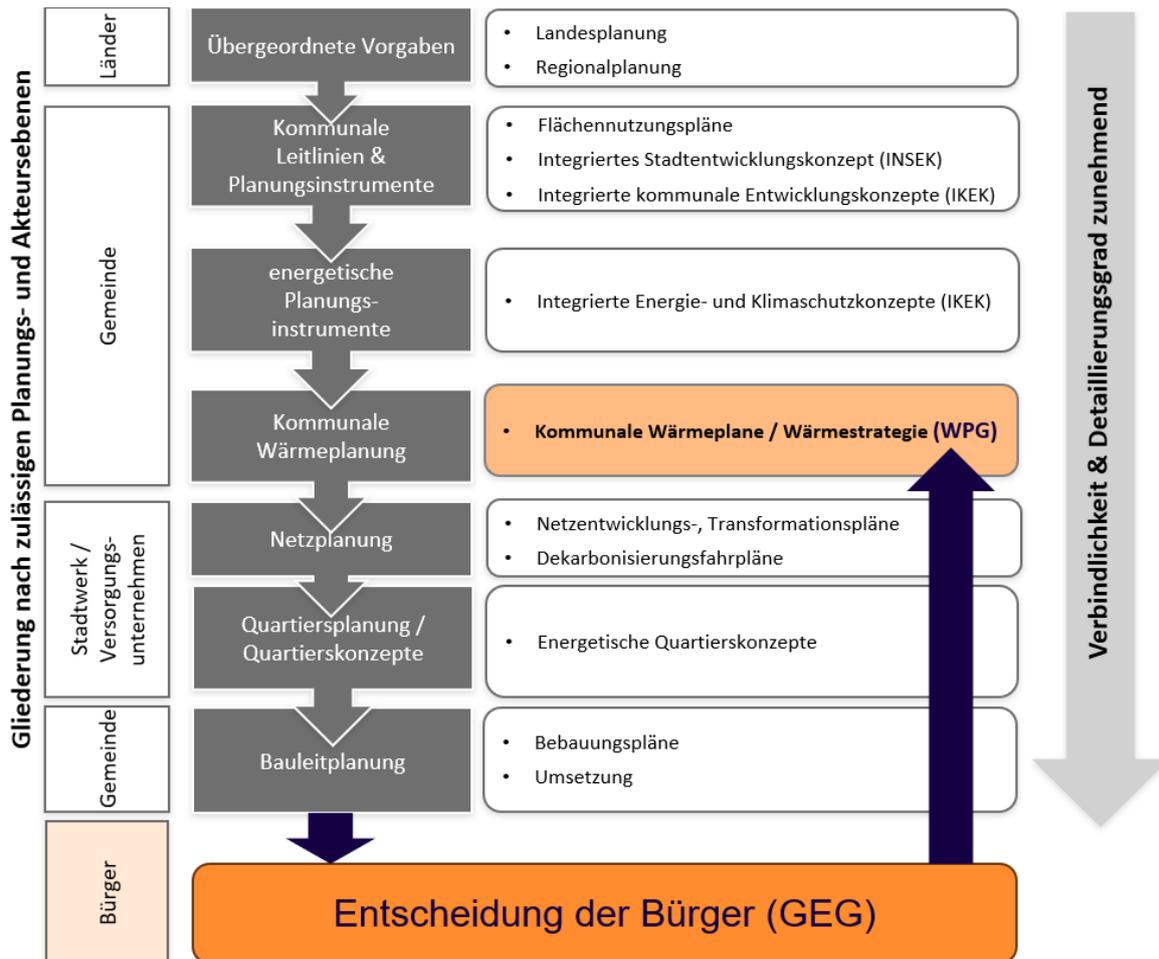


Abbildung 2: Einordnung der kommunalen Wärmeplanung in den Planungsprozess aus der Sicht der Kommune in Anlehnung an den DVGW Praxisleitfaden kommunale Wärmeplanung [2]

Die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung werden in den Netzplanungen der Netzbetreiber berücksichtigt, energetische Quartierskonzepte bauen auf diese auf und die Bauleitplanung kann aufbauend Gebiete ausweisen. Der Detaillierungsgrad und die Verbindlichkeit nehmen dabei immer weiter zu. Letztlich entscheidet aber der Bürger unter den Bedingungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG), welche Heizungstechnologie er sich zukünftig einbaut und ob er sein Haus saniert.

Die Kommunen sind somit gesetzlich zur Durchführung der kommunalen Wärmeplanung verpflichtet, wohingegen für die Gebäudeeigentümer durch das GEG zum steigenden erneuerbaren Heizen verpflichtet sind. Da nicht alle Lösungsoptionen bei jedem Gebäude vorliegen, sind beide Gesetze miteinander verzahnt worden: Die Kommunen schaffen ggf. zentrale Lösungsoptionen (Wärme oder Wasserstoff) und die Gebäudeeigentümer entscheiden sich nach wie vor selbst für eine Versorgungstechnologie.

Obwohl die kommunale Wärmeplanung nach Fertigstellung durch das nach Maßgabe des (noch ausstehenden) Landesrechts zuständige Gremium (z. B. durch den Rat) beschlossen werden soll (vgl. § 23 Abs. 3 WPG), hat die Wärmeplanung selbst keine rechtliche Außenwirkung, sondern aus juristischer Sicht einen reinen Empfehlungscharakter (vgl. § 23 Abs. 4 und § 27 Abs. 2 WPG). Dennoch hat die kommunale Wärmeplanung eine mittelbare Bedeutung für die Verwaltung und Netzbetreiber, da sie bei Planungsprozessen berücksichtigt werden soll (z. B. Bauleitplanung gemäß § 27 Abs. 3 WPG). Ein verfrühtes Inkrafttreten der 65 % erneuerbaren Energien (EE)-Quote nach GEG findet somit durch die Verabschiedung der kommunalen Wärmeplanung im Rat nicht statt. Die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung sind somit unverbindlich.

Sollte sich die Kommune nach der kommunalen Wärmeplanung dazu entscheiden, nach Durchführung von weiteren Untersuchungen und Involvierung aller relevanten Akteure, ein Wärme- oder Wasserstoffnetzgebiet auszuweisen, stehen diese Lösungsoptionen ab diesem Zeitpunkt (bzw. 1 Monat später) auch für die Gebäudeeigentümer der betroffenen Grundstücke zur Verfügung. Nach derzeitigem Stand ist eine solche Gebietsausweisung im Bebauungsplan vor Ablauf der gesetzlichen Frist zur Erstellung der kommunalen Wärmeplanung (Mitte 2028) nicht zu erwarten.

2.2 Vorstellung der Verbandsgemeinde Kirchen (Sieg)

Die Verbandsgemeinde Kirchen (Sieg) strebt eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045 im gesamten Verbandsgemeindegebiet an. Die Verbandsgemeinde Kirchen (Sieg) liegt mit 22.890 Einwohnern (Stand Juni 2023, [3]) im nördlichen Teil von Rheinland-Pfalz und erschließt eine Fläche von etwa 127 km² [4]. Die Verbandsgemeinde gehört zum Landkreis Altenkirchen. Umgeben von bewaldeten Höhenzügen wie dem Staatsforst Betzdorf und der Freusburg umfasst die Kommune insgesamt fünf eigenständige Ortsgemeinden: Brachbach, Friesenhagen, Harbach, Mudersbach und Niederfischbach sowie die Stadt Kirchen (Sieg) mit ihren Ortsteilen Herkersdorf, Katzenbach, Offhausen, Wehbach und Wingendorf. Die Stadt Kirchen (Sieg) ist bekannt für ihre historischen Sehenswürdigkeiten, darunter die imposante Freusburg, eine mittelalterliche Burg und die "Grube Steimel", ein ehemaliges Bergwerk. Wirtschaftlich und strukturell wurde die Verbandsgemeinde traditionell durch den Erzbergbau und die Eisenindustrie geprägt, hat sich aber durch einen erfolgreichen Strukturwandel zu einem zukunftsorientierten Technologie- und Dienstleistungsstandort entwickelt. Dank ihrer geographischen Lage im Einzugsbereich des Westerwalds sowie der Nähe zum Ballungsraum Köln-Bonn profitiert die Verbandsgemeinde von einer guten Anbindung und wachsenden wirtschaftlichen Chancen. Die Verteilung der Einwohner und Flächenanteil pro Ortsteil sind in Abbildung 3 und Abbildung 4 zu erkennen.

Verbandsgemeinde Kirchen (Sieg) – Kommunale Wärmeplanung

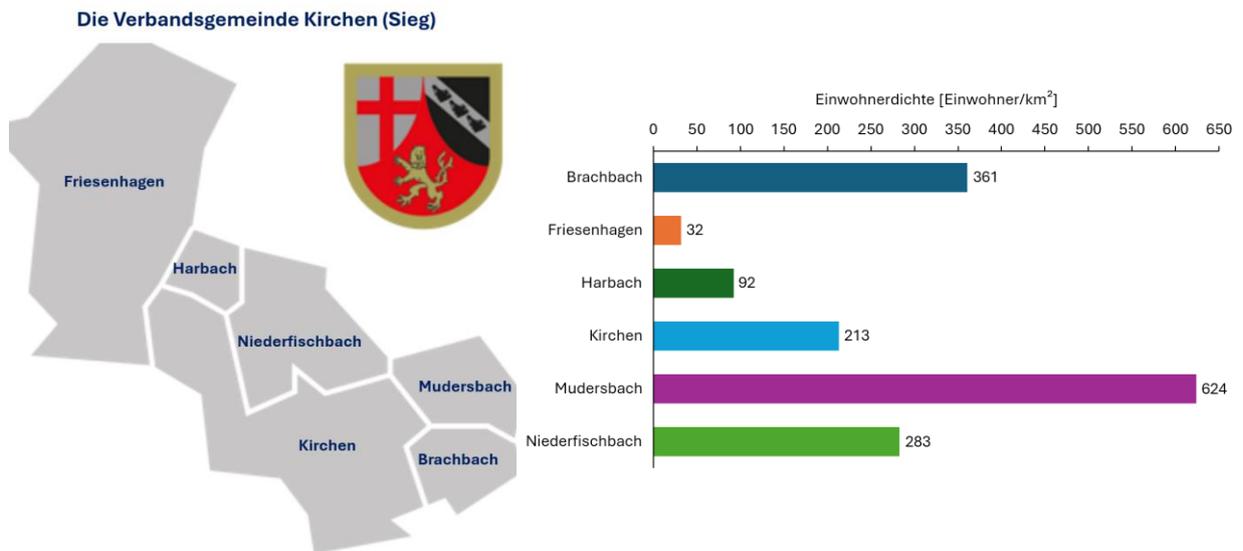
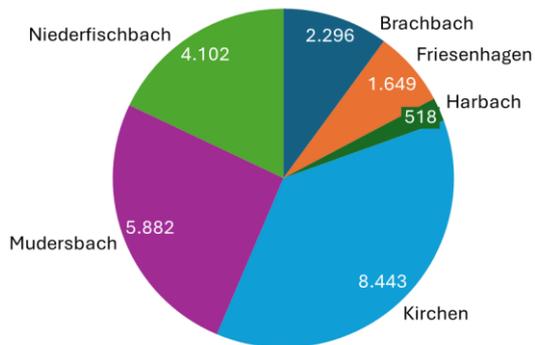


Abbildung 3: Einwohnerdichten der Gebiete der Verbandsgemeinde Kirchen (Sieg)

Verteilung der Einwohnerzahl der VG Kirchen (Sieg)



Flächenverteilung in der VG Kirchen (Sieg)

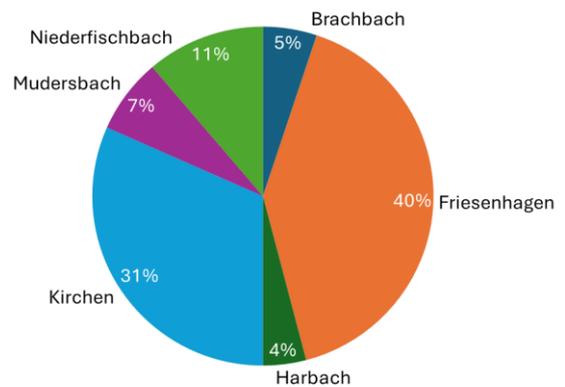


Abbildung 4: Kennzahlen der Verbandsgemeinde Kirchen (Sieg)

3 Ablauf und Organisation

Die kommunale Wärmeplanung für die Verbandsgemeinde Kirchen (Sieg) wurde gemäß der Planungsschritte des WPG und der Inhalte der NKI durchgeführt. Im Folgenden wird der Ablauf der kommunalen Wärmeplanung im Überblick beschrieben sowie erläutert, wie das Projekt strukturiert und organisiert wurde.

3.1 Ablauf der kommunalen Wärmeplanung

Die kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Kirchen kann in die fünf Arbeitsschritte Eignungsprüfung, Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, die Entwicklung eines Zielszenarios und die Identifikation von Eignungsgebieten bis hin zu konkreten Maßnahmen für die Wärmewendestrategie eingeteilt werden. Neben diesen fünf Kernprozessen sind die Beteiligung lokaler Akteure und Bürger, die Kommunikationsstrategie, die Verstetigungsstrategie sowie das Controlling-Konzept weitere wesentliche Bestandteile der kommunalen Wärmeplanung. Abbildung 5 stellt den Ablauf der Kernprozesse schematisch dar.

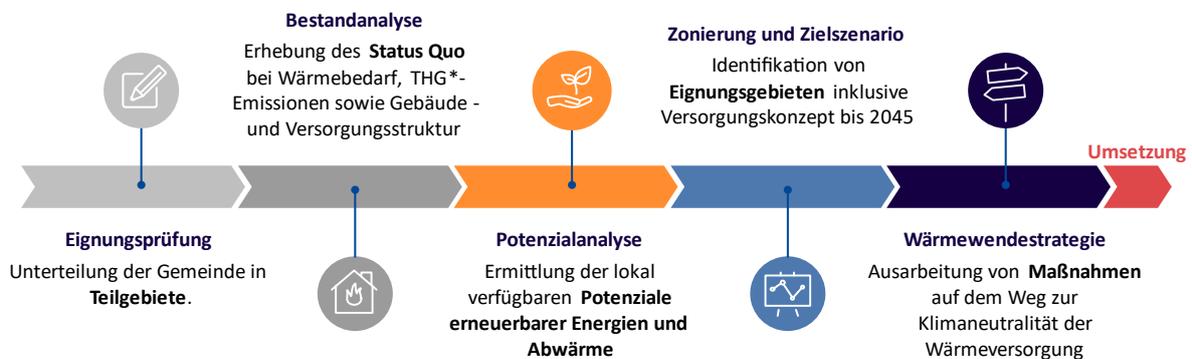


Abbildung 5: Arbeitsschritte der kommunalen Wärmeplanung

Die **Eignungsprüfung** im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nach § 14 des WPG muss durch die planungsverantwortliche Stelle durchgeführt werden. Hierbei werden die Teilgebiete identifiziert, welche sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für eine Versorgung durch ein Wärmenetz oder ein Wasserstoffnetz eignen. Die Bildung der Teilgebiete erfolgt, indem man das Gemeindegebiet in homogene Teilgebiete untergliedert. Ein Teilgebiet besteht aus mehreren Grundstücken oder aus Teilen von einzelnen oder mehreren Baublöcken. Homogene Gebiete können unter anderem auf Basis der Wärmeversorgungsart, der Siedlungstypen, der Abnehmerstruktur, dem Baualter oder aufgrund von natürlichen oder baulichen Hindernissen abgeleitet werden.

Im Rahmen der **Bestandsanalyse** werden Daten zur Gebäude-, Siedlungs- und Energieinfrastruktur erhoben und analysiert. Verschiedenste Datenquellen liefern Informationen zur Nutzungsart und Kubatur der Gebäude, Flurstücken und Straßen. Darunter sind auch Informationen zur Energieinfrastruktur, wie bestehende Gas- und Wärmenetze, dezentrale Wärmeerzeugungsanlagen und Informationen zur generellen Gebäudestruktur, wie bspw. Alter und Sanierungsstand, enthalten.

Ziel der **Potenzialanalyse** ist es, die im Planungsgebiet vorhandenen Potenziale zur Wärmeerzeugung aus EE, zur Nutzung nicht vermeidbarer Abwärme und zur zentralen Wärmespeicherung quantitativ und räumlich differenziert zu ermitteln. Darüber hinaus umfasst die Potenzialanalyse eine Abschätzung der Einsparpotenziale durch die Reduzierung des Wärmeverbrauchs in Gebäuden sowie in industriellen und gewerblichen Prozessen. Es werden mögliche Potenziale zur regenerativen Stromerzeugung analysiert, die in Verbindung mit Wärmepumpen ebenfalls zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung

betragen können. Diese Abschätzung erfolgt unter Berücksichtigung der bekannten Restriktionen räumlicher, technischer, rechtlicher und wirtschaftlicher Art.

Im Rahmen der **Entwicklung des Zielszenarios** erfolgt eine Ausarbeitung für die langfristige Entwicklung im Planungsgebiet und die zukünftige Deckung des Wärmeverbrauchs mit EE zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung. Dafür werden alle zuvor ermittelten wichtigen Ergebnisse der Bestands-, Potenzial- und Szenarioanalyse quantitativ und qualitativ berücksichtigt. Das Ergebnis ist eine räumlich aufgelöste Beschreibung der dafür aufzubauenden Versorgungsstruktur bis zum Zieljahr und eine Einteilung des gesamten Gebietes in **voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete**.

Im Rahmen der **Ausarbeitung der Wärmewendestrategie** und der Transformationspfade werden sowohl grundlegende als auch konkrete Maßnahmen sowie Strategien für eine erfolgreiche Umsetzung dieses Transformationsprozesses erarbeitet. Diese beziehen sich auf unterschiedliche Eignungsgebiete und Quartiere, sowie auf strukturelle und prozesshafte Aspekte von Seiten der kommunalen Verwaltungsebene.

Die Kommunikationsstrategie, die Partizipation der Akteure sowie die Verstetigungsstrategie und das Controlling-Konzept begleiten die kommunale Wärmeplanung als Ganzes und liefern wertvolle Impulse und Erkenntnisse für den Gesamtprozess.

3.2 Projektstruktur und Zeitplanung

Die kommunale Wärmeplanung wurde von Februar 2024 bis September 2024 durchgeführt. Damit eine erfolgreiche und effiziente Durchführung in diesem Zeitraum sichergestellt werden konnte, wurde in einer schlanken Projektstruktur gearbeitet.

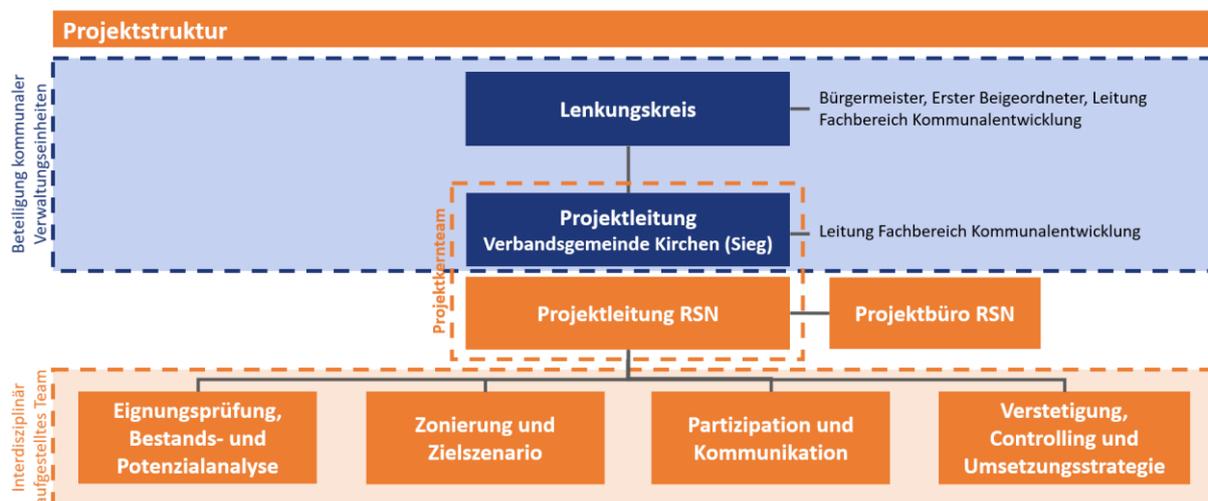


Abbildung 6: Die angewendete Projektstruktur

Das Projektkernteam bestand zum einen aus der Projektleitung der Kommune, die gemeinsam mit den Mitgliedern des Lenkungskreises Entscheidungen für die Kommune getroffen und die Ergebnisse der einzelnen Arbeitsschritte abgenommen hat. Zum anderen bestand das Kernteam aus der Projektleitung der RSN, welche für die Durchführung der aller Arbeitsschritte verantwortlich war. Ergänzend war hier das Projektbüro der RSN tätig, welches primär für die Terminorganisation sowie Vor- und Nachbereitung von Terminen zuständig war. Die einzelnen Arbeitsschritte, von der Eignungsprüfung bis hin zur Umsetzungsstrategie, wurden von den jeweiligen Fachexperten aus dem Projektteam in enger Zusammenarbeit mit der Projektleitung durchgeführt.

Neben der Projektstruktur war für die erfolgreiche Durchführung der kommunalen Wärmeplanung vor allem eine detaillierte Zeit- und Terminplanung von Bedeutung. Zu Beginn wurde ein Projektzeitplan erarbeitet und während des Prozesses laufend aktualisiert. Die Durchführung der Arbeitsschritte erfolgte aufeinander aufbauend, wenn möglich wurden einzelne Arbeitsschritte parallelisiert.

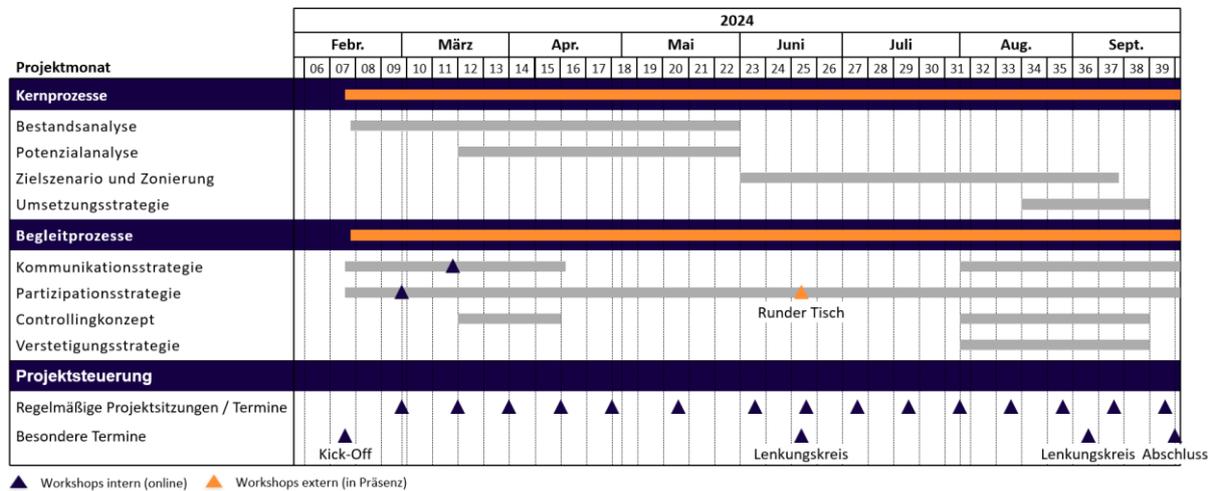


Abbildung 7: Projektzeitplan der kommunalen Wärmeplanung der Verbandsgemeinde Kirchen (Sieg)

Im Projekt erfolgte eine engmaschige Abstimmung des Kernteams: Das Projektkernteam hat sich in Abständen von zwei Wochen digital getroffen und den aktuellen Stand sowie offene Themen besprochen. Darüber hinaus gab es jeweils einen Workshop zur Erarbeitung der Kommunikations- und der Partizipationsstrategie.

In zwei weiteren Terminen wurden die aktuellen Zwischenergebnisse im Lenkungskreis vorgestellt und diskutiert. Dies erfolgte zunächst nach der Bestands- und Potenzialanalyse sowie nach der Durchführung der Zonierung zur Festlegung der Fokusgebiete. In einer abschließenden Präsentation wurde das Ergebnis der kommunalen Wärmeplanung vorgestellt und die anschließenden Schritte besprochen.

Neben diesen verwaltungsinternen Terminen gab es zwei Termine mit externer Beteiligung: Zum runden Tisch wurden Akteure wie bspw. lokale Industrieunternehmen und Schornsteinfeger eingeladen. Hier wurden die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse vorgestellt sowie die Möglichkeit gegeben, Fragen zu stellen und Ideen einzubringen. Nach Abschluss der kommunalen Wärmeplanung erfolgte im Rahmen einer Bürgerinformationsveranstaltung die Kommunikation der Ergebnisse an die breite Öffentlichkeit. Näheres zur Partizipations- sowie Kommunikationsstrategie ist in Kapitel 4 beschrieben.

4 Kommunikation und Beteiligung

Durch eine ganzheitliche Partizipations- und Kommunikationsstrategie wird sichergestellt, dass zum einen alle relevanten Akteure, die einen aktiven Part bei Vorbereitung oder Umsetzung der Wärmeplanung haben, identifiziert und adäquat in den Planungsprozess einbezogen werden und zum anderen alle Betroffenen hinreichend und frühzeitig informiert werden. Partizipations- und Kommunikationsstrategie funktionieren somit Hand in Hand.

4.1 Kommunikationsstrategie

Die Entwicklung eines Kommunikationskonzeptes trägt dazu bei, Informationen effektiv zu vermitteln, Interesse zu wecken, die Beteiligung zu fördern und die Öffentlichkeit sowie Akteure über die kommunale Wärmeplanung zu informieren. Im Rahmen eines Workshops zur Entwicklung der Kommunikationsstrategie wurden gemeinsam mit den relevanten Verantwortlichen und der Kommunikationsabteilung der Kommune in einem ersten Schritt Kommunikationsziele festgelegt:

- **Information und Einbindung der relevanten Akteure:** Die Kommunikationsstrategie soll sicherstellen, dass die relevanten Akteure der kommunalen Wärmeplanung kontinuierlich über Ziele, Maßnahmen und Auswirkungen der kommunalen Wärmeplanung informiert werden, Ängste und Sorgen verringert werden und die Akteure direkt oder indirekt in den Prozess eingebunden werden
- **Identifikation der Kommunikationswege:** Für eine passende Ansprache der Akteure gilt es, die unterschiedlichen Bedürfnisse und Erwartungen der jeweiligen Akteursgruppen zu identifizieren, um diese zur richtigen Zeit in den Prozess einzubinden und mit den richtigen Informationen versorgen zu können.
- **Schaffung von Akzeptanz und Vertrauen:** Die Kommunikation mit den Akteuren soll für Akzeptanz, Verständnis und eine aktive Beteiligung sorgen sowie Vertrauen in die Fähigkeiten der Kommune im Hinblick auf die Umsetzung von Wärmeplanungsmaßnahmen aufbauen.

Im nächsten Schritt wurden relevante Botschaften und Kommunikationsinhalte festgelegt, sowie Ziele und Interessen der einzelnen Akteursgruppen identifiziert. Im Anschluss an die Festlegung der Kommunikationsinhalte erfolgte im Workshop die Identifizierung geeigneter Kommunikationskanäle zur Vermittlung der Inhalte und Botschaften, wobei eine Kombination aus Online- und Offline-Kommunikationskanälen gewählt wurde, um eine hohe Reichweite zu erzielen. Ein Beispiel der Kommunikationsstrategie ist die Pressemitteilung zur Ankündigung der Wärmeplanung. Diese wurde im April veröffentlicht und kann unter folgendem Link aufgerufen werden: <https://www.akkurier.de/akkurier/www/artikel/141299-waermewende-auf-kommunaler-ebene--verbandsgemeinde-kirchen-startet-mit-der-waermeplanung> (siehe Anhang 16.1, zuletzt aufgerufen am 30.09.2024).

4.2 Partizipationsstrategie

Je nach Akteursgruppe wurden gezielt unterschiedliche Beteiligungsformate angeboten, um das fachliche Know-how in der Kommune einzubinden, Informationen zu sammeln und die Öffentlichkeit zu informieren. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung werden verschiedene Akteursgruppen beteiligt:

- Verwaltungsebenen innerhalb der Kommune
- relevante Akteure für die kommunale Wärmeplanung
- Politische Gremien

- allgemeine Öffentlichkeit

Die Verwaltungsebenen innerhalb der Kommune haben an der kommunalen Wärmeplanung ein besonderes Interesse, u. a. die Ämter für Umwelt, Gemeindeplanung, Hoch- und Tiefbau, Straßenbau, Abwasser, Gebäudemanagement, Vermessung, Wirtschaftsförderung und andere je nach Kommune spezifischen Ämter. Diese wurden über einen Lenkungskreis regelmäßig informiert.

Bei relevanten Akteuren kann es sich z. B. um in der Kommune ansässige Abwärmelieferanten aus der Industrie, Gemeindewerke, Netzbetreiber, Energiegenossenschaften, Schornsteinfeger, Energieberater und -agenturen, Verbände und Initiativen, große Verbraucher und Ankerkunden, wie Wohnungsbaugesellschaften oder kommunale Liegenschaften, oder weitere Akteure, wie bspw. Architekten handeln. Den Auftakt der Partizipationsstrategie im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung bildete ein Workshop mit den relevanten Entscheidungsträgern der Kommune, in dem die für die kommunale Wärmeplanung benötigten Akteure der Kommune identifiziert und klassifiziert wurden. Mit den als relevant identifizierten Akteuren wurde im Juli 2024 ein Runder Tisch durchgeführt, um dort alle Ideen und Partizipationsmöglichkeiten einzuholen (siehe Abbildung 8).

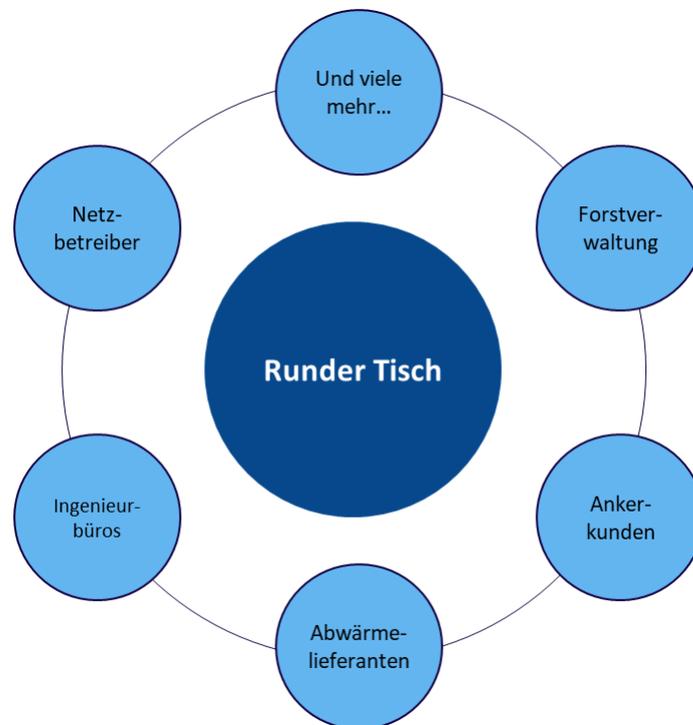


Abbildung 8: Durchgeführter runder Tisch im Juli 2024

Die Beteiligung der Politik erfolgte über Ausschüsse und andere politische Gremien. Bei Bedarf wurde mit einzelnen Akteuren in der Kommune bilateral gesprochen. Die allgemeine Öffentlichkeit wird in einem abschließenden Bürgerforum im Oktober 2024 über die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung informiert und hat auch dort nochmal die Möglichkeit Ideen für die Umsetzung einzubringen.

5 Eignungsprüfung

Zur Beurteilung, ob in den jeweiligen Gebieten eine zentrale Wärmeversorgung in Frage kommt, wird zunächst die Eignungsprüfung durchgeführt. Die Vorgehensweise und Ergebnisse werden im folgenden Kapitel beschrieben.

5.1 Beschreibung der Methodik

Die Kriterien für die Durchführung der Eignungsprüfung sind in § 14 Abs. 2 und 3 WPG festgelegt. Ziel ist es, bereits vor Durchführung der Wärmeplanung festzustellen, dass bestimmte Gebiete sich weder für die zukünftige Versorgung durch ein Wärmenetz noch für die Versorgung durch ein Wasserstoffnetz eignen werden. Für diese Gebiete kann dann eine sogenannte „verkürzte“ Wärmeplanung durchgeführt werden, welche im § 14 Abs. 4 WPG beschrieben ist. Die Abschätzung zur Eignungsprüfung kann anhand vorliegender Daten erfolgen.

In der Eignungsprüfung wird ein beplantes Teilgebiet in der Regel als ungeeignet für eine Versorgung durch ein Wärmenetz angesehen, wenn derzeit kein bestehendes Wärmenetz und keine konkreten Anhaltspunkte für nutzbare Potenziale für Wärme aus EE oder unvermeidbarer Abwärme vorliegen, die über ein Wärmenetz nutzbar gemacht werden können. Darüber hinaus wird die Eignung eines Gebiets oder Teilgebiets für ein Wärmenetz auch anhand der Siedlungsstruktur und des daraus resultierenden voraussichtlichen Wärmeverbrauchs bewertet. Wenn aufgrund dieser Faktoren davon auszugehen ist, dass eine zukünftige Versorgung des Gebiets oder Teilgebiets über ein Wärmenetz wirtschaftlich nicht sinnvoll wäre, wird das Gebiet oder Teilgebiet als ungeeignet eingestuft.

Die Eignung für ein Wasserstoffnetz kann laut § 14 WPG ausgeschlossen werden, wenn aktuell kein Gasnetz besteht und keine Anhaltspunkte für eine dezentrale Erzeugung, Speicherung und Nutzung von Wasserstoff vorliegen. Auch wenn ein neues Wasserstoffnetz in diesem Gebiet gelegt werden könnte, aber die Versorgungssicherheit bzw. wirtschaftliche Versorgung nicht gewährleistet ist, kann ein Ausschluss erfolgen.

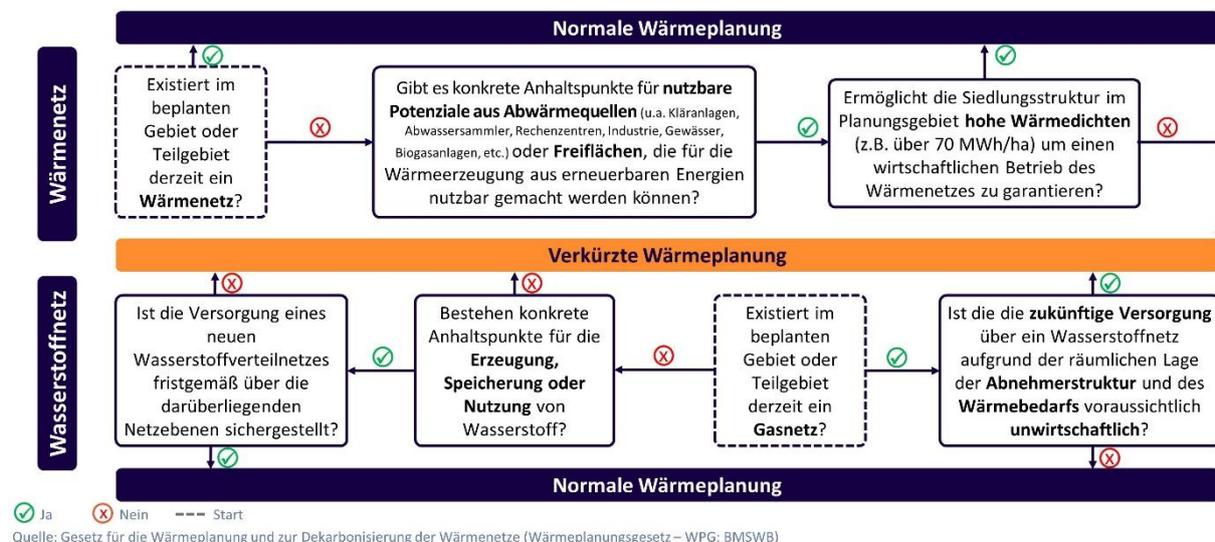


Abbildung 9: Vorgehensmodell für die Eignungsprüfung

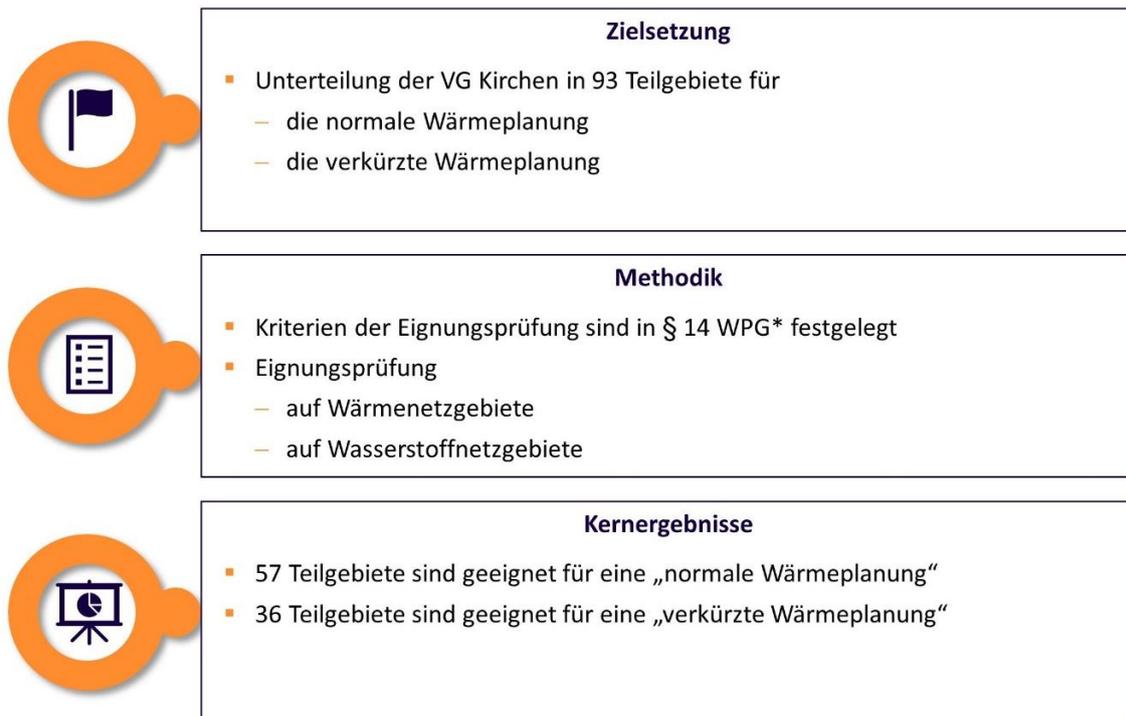
Sofern eine Eignung für Wärme- und für Wasserstoffnetze ausgeschlossen werden kann, kann für das Teilgebiet eine verkürzte Wärmeplanung durchgeführt werden. Diese reduziert den Aufwand für die Folgeschritte der Bestandsanalyse (entfällt) und der Potenzialanalyse (nur dezentrale Wärmequellen) sowie die Zonierung.

Da jedoch ein potenzieller Ausschluss von Technologien nur auf Basis von fundierten Daten erfolgen sollte, wurde für das gesamte Gebiet eine vollständige Wärmeplanung durchgeführt. Konkret bedeutet das, dass sowohl die Daten der Bestandsanalyse und der Potenzialanalyse für die Eignungsprüfung einbezogen wurden.

5.2 Ergebnisse der Eignungsprüfung

In der Wärmeplanung wurde die Eignungsprüfung auf Basis der vorliegenden Daten der Bestandsanalyse durchgeführt (vgl. Kapitel 6). Für die Eignung für Wärmenetze wurden zusätzlich die Ergebnisse der Potenzialanalyse in die Entscheidungsfindung einbezogen (vgl. Kapitel 7).

Abbildung 10 zeigt die Kernergebnisse der Eignungsprüfung auf einen Blick. Es ist zu sehen, dass die 36 ländlicheren Teilgebiete der Kommune auf Basis der Eignungsprüfung für eine Versorgung mit Wärme- oder Wasserstoffnetzen ausgeschlossen werden können. Für die anderen 57 Teilgebiete können die Optionen Wärme- oder Wasserstoffnetz noch nicht ausgeschlossen werden, da entweder die Wärmeverbräuche zu hoch waren oder bereits ein Gasnetz vorhanden ist und eine Versorgung über ein Wasserstoffnetz aufgrund unbekannter Bedarfe aus der Industrie noch nicht pauschal ausgeschlossen werden konnte.



*WPG: Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz ; BMSWB)

Abbildung 10: Die Eignungsprüfung auf einen Blick

In der folgenden Abbildung 11 sind die Gebiete räumlich dargestellt, wo sich jeweils eine verkürzte oder normale Wärmeplanung eignet. In den blau gefärbten Gebieten sind demnach Wärme- oder Wasserstoffnetze nicht wahrscheinlich.

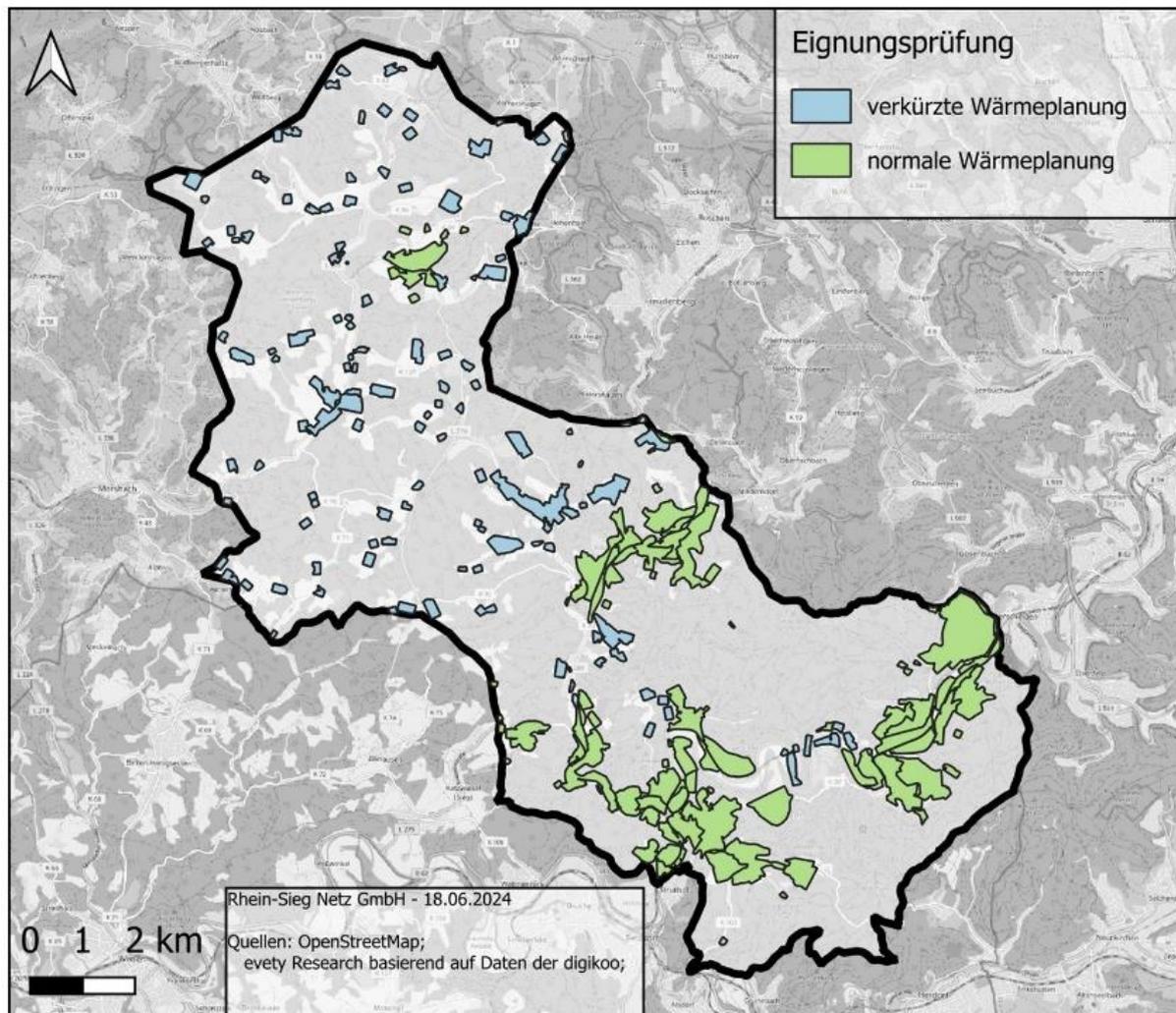


Abbildung 11: Ergebnisse der Eignungsprüfung

6 Bestandsanalyse

Eine sorgfältige Bestandsanalyse bildet die Grundlage für die Entwicklung einer effektiven Strategie zur Wärmewende und markiert einen der ersten Schritte in der kommunalen Wärmeplanung. Die Bestandsanalyse dient einerseits zur Erhebung des Status quo, andererseits als Vergleichsmaßstab für die zukünftige Entwicklung und muss kontinuierlich fortgeschrieben werden. Diese Analyse erfasst den aktuellen Stand in der Kommune in Bezug auf Wärmeverbräuche, THG-Emissionen sowie Gebäude- und Versorgungsstruktur. Die Erkenntnisse der Bestandsanalyse finden in der Bestimmung der Zielszenarien und der Ableitung von Maßnahmen zur Entwicklung einer Wärmewendestrategie maßgebliche Berücksichtigung. Alle Ergebnisdaten werden sowohl als Rohdaten als auch kartografisch aufbereitet, visualisiert und bereitgestellt.

6.1 Beschreibung der Methodik

6.1.1 Datenerhebung

Die Daten, die im Rahmen der Bestandsanalyse genutzt wurden, basieren auf einer umfangreichen Datenbasis, welche aus diversen Quellen öffentlicher und privater Natur zusammengetragen, im digipad¹ miteinander verschnitten sowie auf eine ausreichende Qualität hin überprüft wurden. Abbildung 12 gibt eine Übersicht über die verwendeten Quellen. Die Quellen liefern Informationen zu Gebäudetypen, Eigentümerstruktur, Baualtersklassen, Sanierungsstand und Heizungstechnologien und -alter, die im digipad erfasst, implementiert und visualisiert werden.

Neben diesen Datenbanken werden zusätzlich anonymisierte Realdaten der Netzbetreiber sowie Daten des Zensus 2022 zu Wärmeverbräuchen und Heizungstechnologien und -alter genutzt, um die statistischen Daten im digipad zu verifizieren und bei Abweichung zu überschreiben.

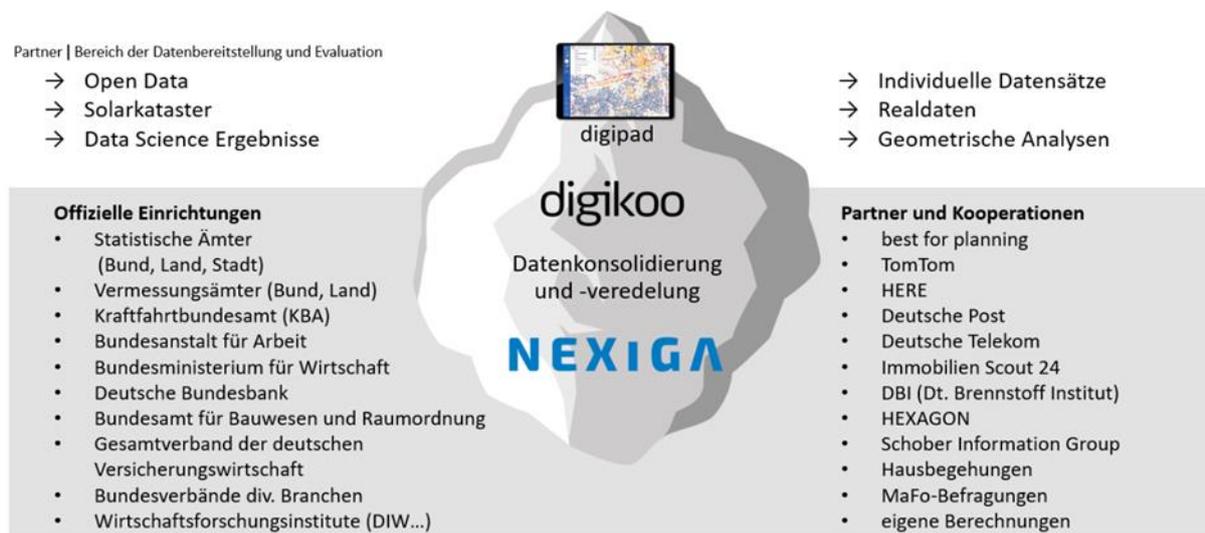


Abbildung 12: Quellen der Datenerhebung

Zur Nutzung von Realdaten im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden beim lokalen Gasnetzbetreiber Westerwald-Netz GmbH die folgenden Informationen angefragt:

- Anonymisierte Gasverbräuche und sofern vorhanden Wärmeverbräuche, gemittelt über die letzten drei Jahre (2020-2023) in kWh/Jahr

¹ Das digipad sammelt, strukturiert und analysiert Daten, basierend auf algorithmischer Verschneidung von öffentlichen, privaten und partnerschaftlichen Datensets, die mit Realdaten der Kunden visualisiert werden.

- Informationen zu bereits bestehenden, konkret geplanten oder bereits genehmigten Gasnetzen
- Informationen zu bereits bestehenden, konkret geplanten oder bereits genehmigten Wärmenetzen und dazugehörigen Wärmeerzeugern
- Bestehende, geplante oder genehmigte Gasspeicher und Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen der Kommune

Zusätzlich wurden beim zuständigen Stromverteilnetzbetreiber EAM GmbH & Co. KG Daten zur Lage der Umspannstationen von Mittel- auf Niederspannung sowie der jeweiligen Höhe der freien Netzanschlusskapazität, Informationen zu ggf. geplanten oder bereits genehmigten Bauvorhaben dieser Umspannstationen (sofern bekannt Jahr und Ort) sowie weitere, allgemeine Informationen zu geplanten Optimierungs-, Verstärkungs-, Erneuerungs- und Ausbaumaßnahmen im Niederspannungsnetz angefragt.

Verbrauchsdaten kommunaler Liegenschaften sowie Daten zu denkmalgeschützten Gebäuden wurden von der Kommune zur Verfügung gestellt.

Die Schornstiefegerdaten der Gemeinde Kirchen wurden für das Gemeindegebiet nicht erhoben, da eine rechtssichere und datenschutzkonforme Lösung zur Übermittlung der Daten in Rheinland-Pfalz noch nicht existierte. Im Rahmen des Projektes wurden hierfür die im Bestandsdatensatz der digikoo vorhandenen Daten verwendet.

Sofern verfügbar, wurden die Daten des Zensus2022 in den digitalen Zwilling integriert. Insbesondere die räumliche Auflösung der genutzten Energieträger wurde als Ergänzung zu den Realdaten der Netzbetreiber genutzt.

Die Daten bilden die Grundlage für den digitalen Zwilling, welcher eine fundierte und datengestützte Planung sowie fortlaufende Steuerung aller Maßnahmen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ermöglicht.

6.1.2 Datenverarbeitung bzw. Datenaggregation / Anonymisierung

Die Erhebung und Verarbeitung von Gasverbrauchsdaten erfolgt anonymisiert, d. h. die Verbräuche von Einfamilienhäusern werden gemäß den Anforderungen des WPG vom Netzbetreiber aggregiert für mindestens fünf Hausnummern übermittelt. Zur Aggregation der Daten wurde dem Netzbetreiber eine Einteilung der Siedlungsgebiete in Baublöcke zur Verfügung gestellt. Ein Baublock ist ein Gebäude oder mehrere Gebäude oder Liegenschaften, das oder die von mehreren oder sämtlichen Seiten von Straßen, Schienen oder sonstigen natürlichen oder baulichen Grenzen umschlossen und für die Zwecke der Wärmeplanung als zusammengehörig zu betrachten ist oder sind.

Mehrfamilienhäuser, Industrie- und Gewerbeobjekte, öffentliche Gebäude bzw. solche Objekte, für die kein Personenbezug der Verbrauchsdaten möglich ist, werden adressbezogen übermittelt.

Für eine gebäudescharfe Szenarioberechnung ist jedoch eine Rückverteilung der baublockbezogenen Verbräuche auf einzelne Gebäude notwendig. Dazu wurde im digitalen Zwilling eine Methodik entwickelt und auf Basis von statistischen Merkmalen eine entsprechende Aufteilung vorgenommen. Es wurde sichergestellt, dass die Summe des Verbrauchs, der in einem Baublock befindlichen Gebäude, weiterhin der Gesamtsumme der aggregierten Werte entspricht. Da allerdings nicht für alle Gebäude in einem Baublock Daten des Gasnetzbetreibers zur Verfügung stehen, können Verbräuche und Energieträger von der tatsächlichen Versorgungssituation abweichen. Es lässt sich abschließend festhalten, dass dieser Schritt zwangsläufig zu Abweichungen bei der Betrachtung eines individuellen Gebäudes führt, aber die bilanzielle Betrachtung auf Baublockebene für konsistente Werte sorgt.

Bezüglich der verwendeten Energieträger wurde ein ähnliches Vorgehen gewählt. Auch dort bestand die Herausforderung aus der Konsolidierung verschiedener Datengrundlagen: Statistische Daten, reale Daten zur Anzahl der Gasverbraucher in einem Baublock und Rasterdaten aus dem Zensus22. Die Daten des Zensus22 wurden dabei zur Ergänzung der bereits vorliegenden Daten zu Energieträgern genutzt. Dadurch konnte die Verteilung der Energieträger sehr präzise an die tatsächlichen Gegebenheiten angepasst werden, auch wenn für das individuelle Gebäude keine reale Information vorlag.

6.1.3 Analyse und Aufbereitung der Daten

Nach abgeschlossener Integration der Realdaten werden alle im digipad vorhandenen Daten der Kommune für die weitere Auswertung und Analyse gebäude- und baublockscharf exportiert.

Die Ergebnisse der Auswertungen werden sowohl grafisch in Tabellen und Diagrammen als auch kartografisch dargestellt. Die grafischen Darstellungen zeigen bilanzielle Auswertungen für alle Gebäude in der Kommune, wohin gegen die kartografischen Darstellungen eine statistische, nicht gewichtete Mittlung der Parameters innerhalb eines Baublocks zeigen.

Eine grafische Darstellung erfolgt für die folgenden Parameter, jeweils nach Anteil am Gesamtwärmeverbrauch in kWh und der Anzahl der Gebäude in relativen und absoluten Anteilen:

- **Verteilung der Energieträger** (Gas, Öl, Fernwärme, Elektrisch, Wärmepumpe, Sonstiges)
- **Baujahr der Heizung** (bis 1995, 2000, 2005, 2010, 2015, 2024)
- **Sektorenverteilung** (Privat, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) + Industrie, kommunale Liegenschaften, Sonstiges)
- **Baujahr der Gebäude** (bis 1945, 1976, 1983, 1994, 2001, 2007, 2024)
- **Siedlungstypologien** (Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus, Gewerbe)
- **Sanierungszustand der Gebäude** (Unsaniert, Teilsaniert, Vollsaniert)
- **Eigentümerstruktur** (Privatperson, Wohnungsunternehmen, Wohnungsgenossenschaft, Eigentümergemeinschaft, Kommune, Sonstige)
- **Energieeffizienzklasse**, ohne Gewerbe (A+ bis H)

Darüber hinaus wurden eine Wärmebilanz sowie eine CO₂-Bilanz für den Sektor Wärme für die Kommune erstellt und grafisch dargestellt.

Eine kartografische Darstellung auf Baublockebene mit einem geografischen Informationssystem (GIS) erfolgt für die folgenden Parameter:

- **Flächennutzung** (Wohnbaufläche, Industrie und Gewerbefläche, Fläche bsd. Prägung, Friedhof, Sport/Freizeit/Erholung, Flächen gemischter Nutzung, Halde)
- **Sanierungsanteil** (<20%, 20-40%, 40-60%, 60-80%, 80-100%)
- **Spezifischer Wärmeverbrauch in kWh/m²** (0-100, 100-130, 130-160, 160-200, 200-1000, >1000)
- **Energieeffizienzklassen** (A+ bis H)
- **Wärmedichte in MWh/ha** (0-70, 70-175, 175-415, 415-1050, >1050)
- **Wärmelinienichte in GWh/km** (<1, 1-2, 2-5, >5)
- **Gasversorgte** Baublöcke

6.2 Ergebnisse der Bestandsanalyse

6.2.1 Wärmeverbrauch und THG-Emissionen

Insgesamt liegt der Wärmeverbrauch der Verbandsgemeinde Kirchen bei rund 235 GWh Wärme pro Jahr. Dieser Wärmeverbrauch ist in der nachstehenden Abbildung 13 nach Sektoren und Energieträgern unterteilt. Die betrachteten Sektoren sind private Haushalte, Industrie sowie GHD sowie kommunale Liegenschaften.

Den größten Anteil am Wärmeverbrauch haben mit 197 GWh pro Jahr die privaten Haushalte, hierbei werden derzeit 158 GWh pro Jahr durch den Einsatz von Gas- und Ölheizungen erzeugt. Der Sektor GHD wird mit rund 38 GWh Wärmeverbrauch pro Jahr überwiegend durch fossile Energieträger versorgt, davon sind 34 GWh pro Jahr den Gasheizungen und 2 GWh pro Jahr den Ölheizungen zuzuordnen. Die Wärmeversorgung kommunaler Liegenschaften erfolgt bei einem Gesamtbedarf von rund 0,5 GWh pro Jahr fast vollständig durch Gasheizungen.

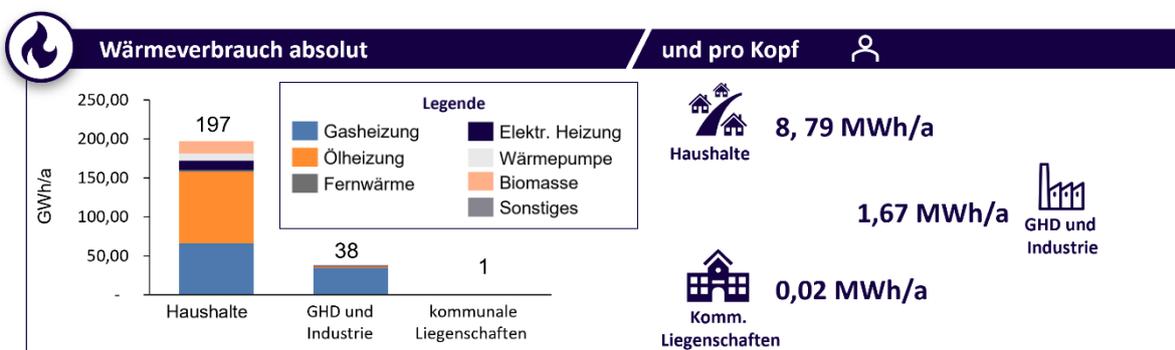


Abbildung 13: Wärmeverbrauch nach Sektor und Energieträger

Zur Berechnung der CO₂-Bilanz der Verbandsgemeinde werden die Verbräuche der jeweiligen Wärmeversorgungsart mit dem zugehörigen Emissionsfaktor multipliziert. Der Wärmeverbrauch von 235 GWh pro Jahr emittiert so über die Wärmeerzeugungsanlagen 60 Tsd. tCO₂. Der größte Anteil der erzeugten Emissionen fällt entsprechend des Wärmeverbrauches und der überwiegenden Heizungstechnologie (Gas- und Ölheizung) mit ca. 51 Tsd. tCO₂ im Sektor Haushalte an. Rund 9 Tsd. tCO₂ fallen innerhalb des Sektors GHD über Öl- und Gasheizungen zur Wärmebereitstellung an. Den kommunalen Liegenschaften sind CO₂-Emissionen in Höhe von rund 0,1 Tsd. tCO₂ zuzuordnen. Die Aufschlüsselung der THG-Emissionen ist in Abbildung 14 dargestellt. Diese detaillierte Form der CO₂-Bilanzierung wird auch für weitere Projektbausteine, wie beispielsweise dem Controllingkonzept zur Überwachung der Projektfortschritte verwendet werden.

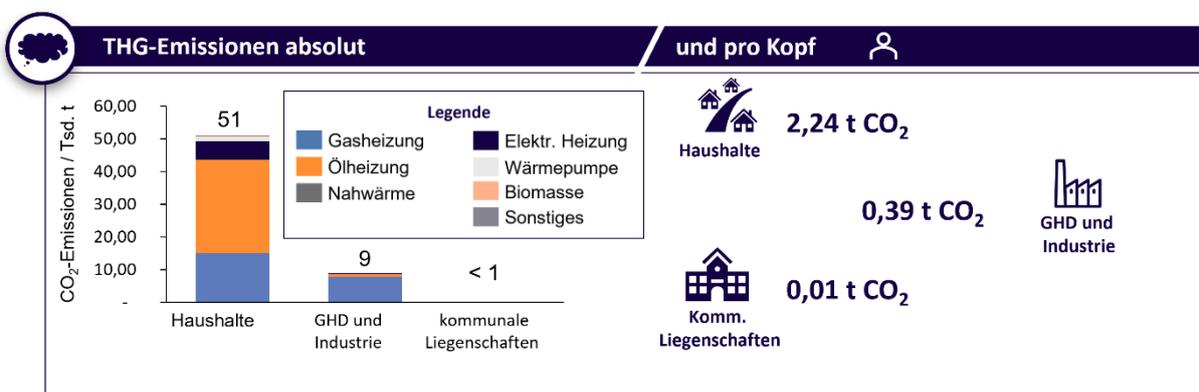


Abbildung 14: THG-Emissionen nach Sektor und Energieträger

6.2.2 Heizungstechnologien und Alter der Heizung

Wie in Abbildung 15 zu erkennen, werden zur Deckung des Wärmeverbrauchs innerhalb der Gebäude, unterschiedliche Heizungstechnologien genutzt. Berücksichtigt wurde die dezentrale Wärmeversorgung mittels Gas- und Ölheizungen, Wärmepumpen, elektrischen Direktheizungen sowie die zentrale Wärmeversorgung über Wärmenetze und sonstige Heizungstechnologien, wie beispielsweise Flüssiggas-, Pellet- oder Kohleheizungen. Neben der Art der Heizungstechnologie wurde, ebenfalls gebäudespezifisch, das Alter der Heizungsanlage erfasst.

Die Wärmeversorgung der Gebäude erfolgt größtenteils über fossile Energieträger (Gas, Kohle, Öl). Diese werden in 79 % der Gebäude in der Wärmeversorgung eingesetzt. In absoluten Zahlen sind in über 2.400 Gebäuden Gasheizungen und in über 3.900 Gebäuden Ölheizungen installiert, die zusammen jährlich einen Wärmeverbrauch von knapp 195 GWh pro Jahr haben. Der verbleibende Wärmeverbrauch von rund 41 GWh wird über Wärmepumpen, elektrische Direktheizungen oder sonstige Heizungstechnologien (v.a. Biomasse) bedient.

Die installierten Heizungen sind in rund 60 % der Gebäude vor 2005 eingebaut. Auffällig ist auch, dass es einen relevanten Anteil (ca. 20 %) an Heizungsanlagen gibt, die bereits älter als 30 Jahre sind. Die Daten basieren allerdings auf statistischen Informationen.

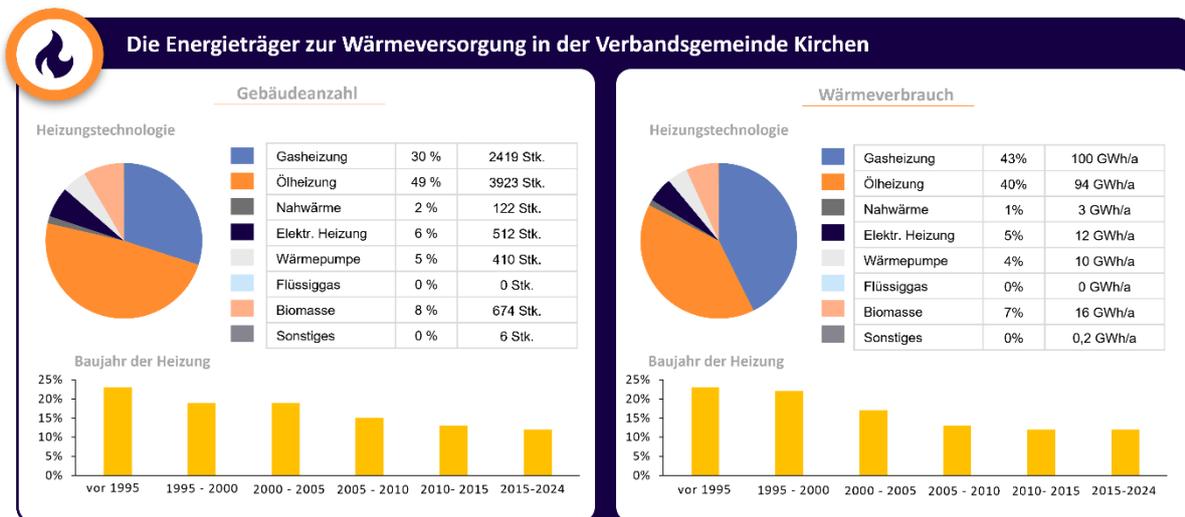


Abbildung 15: Heizungstechnologie und Alter nach Gebäudeanzahl und Wärmeverbrauch

6.2.3 Eigentümerstruktur und Siedlungstypologie

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Bestandsanalyse im Hinblick auf die Siedlungstypologien angegeben. Die Gebäude werden in die Hauskategorien Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser sowie Nichtwohngebäude (Industrie- und Gewerbe) unterteilt.

Wie in Abbildung 15 dargestellt wurden im Rahmen der Bestandsanalyse für die Verbandsgemeinde Kirchen insgesamt 8.066 Gebäude mit einem Gesamtwärmeverbrauch von 235 GWh pro Jahr erfasst und hinsichtlich Siedlungstypologie und Eigentümerstrukturen analysiert (vgl. hierzu auch Abbildung 17 und Abbildung 18). Mit einem Anteil von 95 % der Gebäude besteht die Siedlungstypologie in der Verbandsgemeinde Kirchen überwiegend aus Einfamilienhäusern, die einen Wärmeverbrauch von rund 180 GWh pro Jahr und damit rund 76 % des Gesamtwärmeverbrauchs ausmachen. Der Anteil der Mehrfamilienhäuser an den Gebäuden macht insgesamt 5 % aus, während der Wärmeverbrauch mit knapp 17 GWh pro Jahr bei rund 7 % liegt. Einen sehr geringen Anteil macht die Anzahl der Gebäude der Kategorie GHD aus, wohingegen diese für ca. 16 % des Wärmeverbrauchs verantwortlich sind. Die Eigentümerstruktur in der Kommune ist mit 89 % hauptsächlich durch Privatpersonen geprägt. Weitere

7 % der Gebäude gehören Eigentümergenossenschaften. Die Anteile der Wohnungsgenossenschaften und der Kommune sind vernachlässigbar gering.

6.2.4 Spezifischer Wärmeverbrauch und Energieeffizienzklassen

Der spezifische Wärmeverbrauch beschreibt die im Baublock verbrauchte Wärme bezogen auf die gesamte beheizte Fläche innerhalb des Baublocks. In der Kommune liegt der überwiegende spezifische Wärmeverbrauch in den Baublöcken im Bereich bis 200 kWh/m². Die höchsten Wärmeverbräuche befinden sich in Kirchen, Brachbach und Mudersbach. Der spezifische Wärmeverbrauch aller Gebäude der Verbandsgemeinde Kirchen beträgt im Durchschnitt rund 148 kWh/m² pro Jahr.

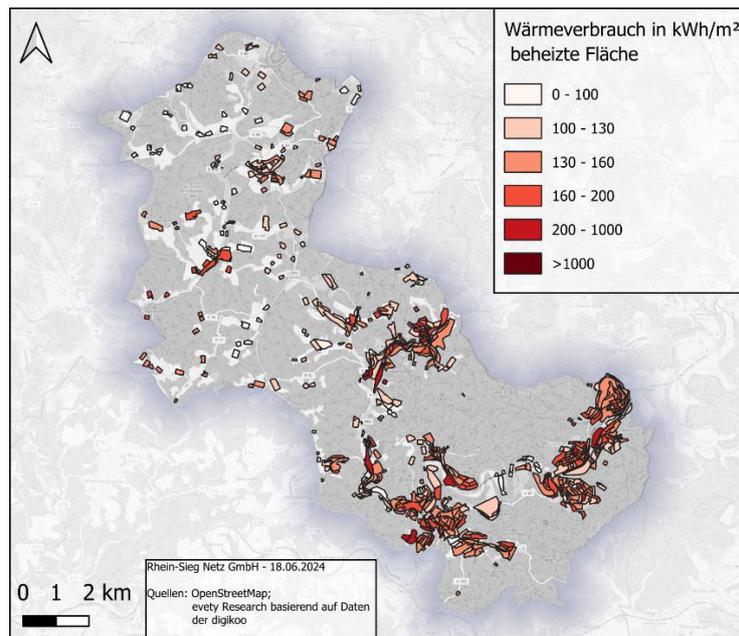


Abbildung 16: Wärmeverbrauch auf Baublockebene

Die Energieeffizienzklassen definieren sich durch den Wärmeverbrauch pro m² beheizter Fläche. Demnach weisen über 60 % Gebäude eine Energieeffizienzklasse zwischen D und H auf, was sich mit den Daten zum Alter des Gebäudebestandes deckt (siehe Kapitel 6.2.5). Die am häufigsten auftretenden Energieeffizienzklassen sind allerdings C und D, während es nur einen sehr geringen Anteil an Gebäuden der höchsten Effizienzklassen gibt.

Gebäudeanzahl

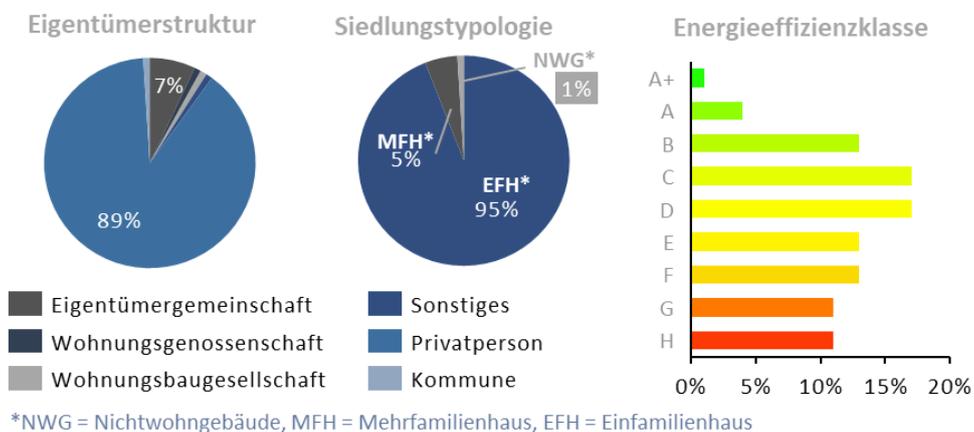


Abbildung 17: Eigentümerstruktur, Siedlungstypologie und Gebäude-Energieeffizienzklassen nach Gebäudeanzahl

Wärmeverbrauch

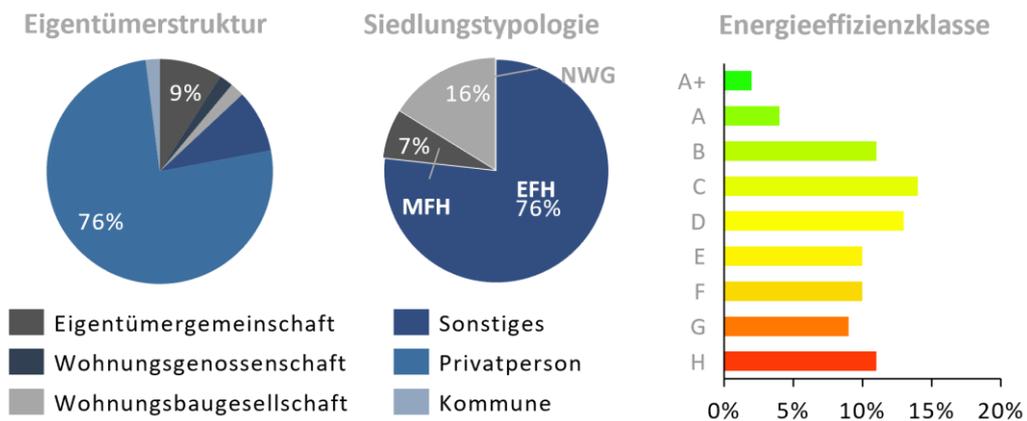


Abbildung 18: Eigentümerstruktur, Siedlungstypologie und Gebäude-Energieeffizienzklassen nach Wärmeverbrauch

Abbildung 19 zeigt die durchschnittlichen Energieeffizienzklassen in jedem Baublock zwischen A+ und H. Insgesamt überwiegen im Gemeindegebiet auf Baublockebene die mittleren Energieeffizienzklassen D und E.

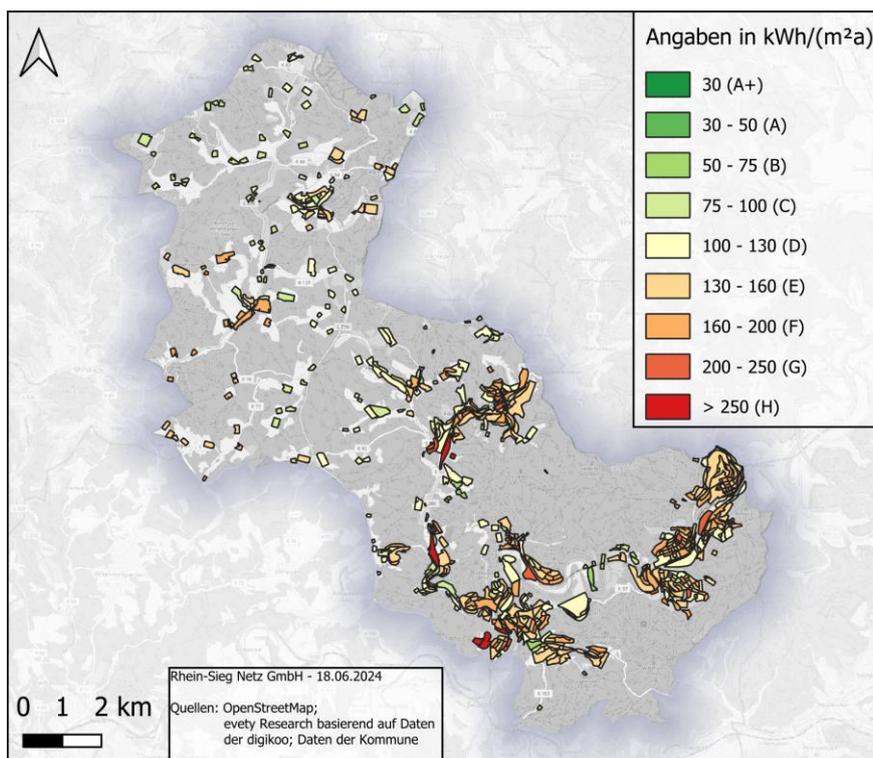


Abbildung 19: Energieeffizienzklassen der Baublöcke

6.2.5 Gebäudenetze der Verbandsgemeinde Kirchen

Die Berufsbildende Schule Betzdorf-Kirchen (Schulgebäude und Molzberg-Turnhalle) wurde 2016 auf weitestgehend regenerative Wärmequellen umgestellt. Das zentrale Heizsystem besteht aus einer Holzhackschnitzelanlage, einer Solarthermieanlage und einem erdgasbetriebenen Spitzenlastkessel. Der Wärmeverbrauch belief sich auf ca. 1,16 GWh pro Jahr (ohne Nahwärmeverluste, Stand 2016). Das Gebäudenetz weist eine Länge von rund 140 Metern auf. Das große Holzpotenzial des Landkreises Altenkirchen ermöglicht im Holzhackschnitzelkessel einen Holzdeckungsgrad von rund 84 %. Unterstützt wird die Holzhackschnitzelanlage durch eine Solarthermieanlage mit 66 m² hocheffizienten

Röhrenkollektoren. Insgesamt liegt der Anteil an EE bei 90 %. Der Niedertemperatur-Gas-Heizkessel dient zur Spitzenlastabdeckung und übernimmt 10 % der Wärmedeckung. Die zwei Pufferspeicher mit je 3.250 Liter Speichervolumen sorgen dafür, dass der Holzessel möglichst häufig und effizient die Wärmeversorgung übernehmen kann.

Der Wärmeverbrauch der IGS Schule in Kirchen und das Freiherr-vom-Stein-Gymnasium wird über ein Gebäudenetz mit einer Länge von rund 350 Meter gedeckt. Als Wärmeerzeugungsanlagen dient eine Holzhackschnitzelanlage (420 kW) und ein Ölkessel (720 kW). Der Anteil an EE beträgt 80 %.

Das Alte Rathaus und zwölf weitere Gebäude werden ebenfalls über ein Gebäudenetz von 596 Metern Länge mit Wärme aus einer Holzhackschnitzelanlage (240 kW) versorgt.

Ein weiteres Gebäudenetz befindet sich in Friesenhagen. Das Holzheizwerk versorgt die umliegenden größeren Abnehmer, darunter ein Altenheim, eine Schule mit Turnhalle, eine Kirche, einen Kindergarten, ein Wohnhaus und ein Kloster ganzjährig mit Heizwärme und Warmwasser. Die Heizkessel werden mit Hackschnitzeln aus den umliegenden Wäldern der Hatzfeldt - Wildenburg'schen Forstverwaltung gespeist. [5], [6]

6.2.6 Sanierungszustand der Gebäude und Baualtersklassen

Das Baualter gibt Rückschlüsse auf die Bauart und den Wärmeverbrauch der einzelnen Gebäude. Daher wurden die Abstufungen der Baualtersklassen der Gebäude nach dem Jahr des Inkrafttretens einer neuen Wärmeschutzverordnung gewählt. Die ersten beiden Baualtersklassen beschreiben Vorkriegsbauten (bis 1945) und Nachkriegsbauten (1946 bis 1976). In die dritte Baualtersklasse fallen Gebäude, die während der ersten Wärmeschutzverordnung (WSchV) zwischen 1977 und 1983 gebaut wurden. Darauf folgt die Zuordnung der Gebäude aus dem Jahrzehnt 1984 bis 1994, in diesem Zeitraum galt bereits die zweite Wärmeschutzverordnung (WSchV 84). Die weitere Baualtersklasse beginnt 1995 mit der Einführung der dritten Wärmeschutzverordnung (WSchV 95) und endet 2001. Ab 2002 wurde die Energieeinsparverordnung EnEV'02 und die Förderung für KfW-Energiesparhäuser 60 und 40 eingeführt, daraus ergibt sich die Baualtersklasse 2002 bis 2007. Abschließend werden die Gebäude kategorisiert, die ab 2007 errichtet wurden und den neuen Anforderungen der Energieeinsparverordnung (2007) entsprechen. Hier gilt der Bau von Niedrigenergiehäusern als Regel-Standard. [7]

Der Gebäudebestand der Verbandsgemeinde Kirchen wird mit 72 % überwiegend den Jahren vor 1983 zugeordnet, dies entspricht ungefähr 5.800 Gebäuden und einem Wärmeverbrauch von 164 GWh pro Jahr.

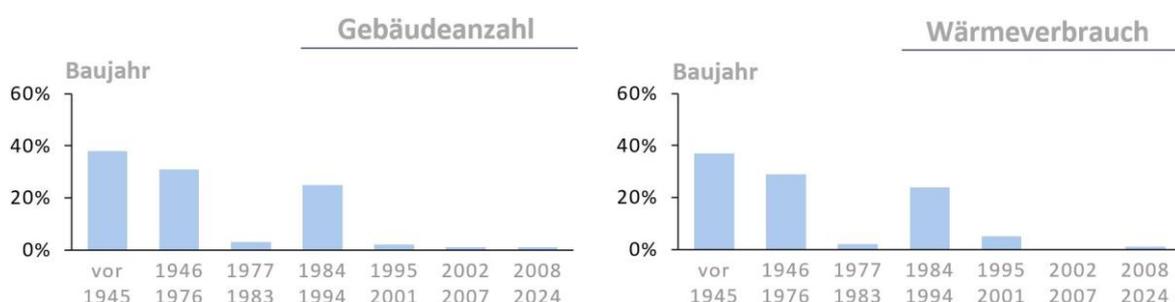


Abbildung 20: Gebäudebaujahr nach Gebäudeanzahl und Wärmeverbrauch

Abbildung 21 zeigt den Sanierungszustand der Gebäude in der Verbandsgemeinde Kirchen. Bei der Klassifizierung des Sanierungszustandes gilt ein unsaniertes Objekt als 0 % saniert, ein teilsaniertes Objekt als 50 % saniert (zwei Komponenten, z. B. Dach und Keller) und ein vollsaniertes Objekt als

100 % saniert (Dach, Keller, Fenster und Fassade). Demnach gelten rund die Hälfte der Gebäude in der Verbandsgemeinde als teilsaniert. Nur rund 10 % der Gebäude gelten als vollsaniert. Von den insgesamt 8.066 erfassten Gebäuden der Verbandsgemeinde Kirchen wurden ca. 3.900 Gebäude teilsaniert, während weitere 3.400 Gebäude den Status unsaniert aufweisen. Wie in Abbildung 21 dargestellt, fällt der Anteil am Gesamtwärmeverbrauch der vollsanierten Gebäude mit 12 % entsprechend gering aus. Die entspricht rund 29 GWh pro Jahr.

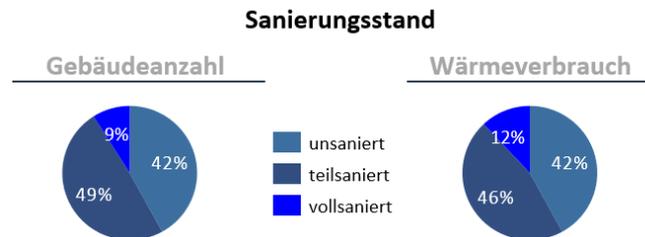


Abbildung 21: Sanierungszustand nach Anzahl der Gebäude und Wärmeverbrauch

Bei der Betrachtung des Sanierungsanteils auf Baublöckeebene in Abbildung 22 zeigt sich, dass viele Baublöcke einen Sanierungsanteil von 20-40 % aufweisen. Zudem bestehen nur wenige Baublöcke mit sehr hohen und sehr niedrigen Sanierungsständen.

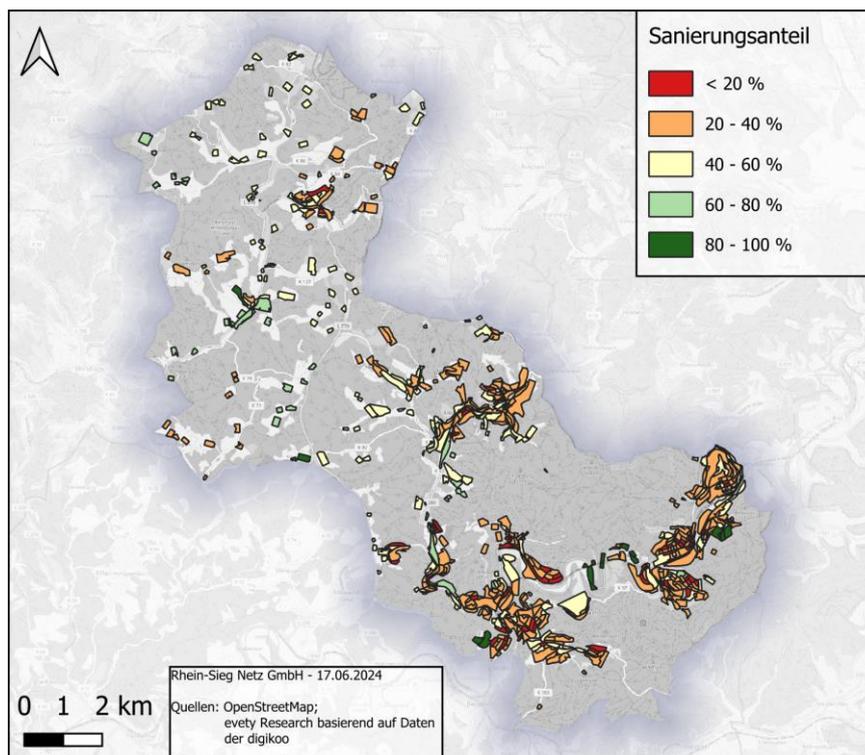


Abbildung 22: Sanierungsanteil der Baublöcke

6.2.7 Flächenausprägung

In der Verbandsgemeinde Kirchen nehmen Siedlungsflächen den Großteil der genutzten Fläche ein. Im Bereich um Kirchen, Brachbach und Mudersbach sind die größten Anteile an Gewerbe und Industriegebieten verteilt. Die Siedlungsflächen in der gesamten Kommune sind mit Flächen für Sport/Freizeit und Erholung durchsetzt.

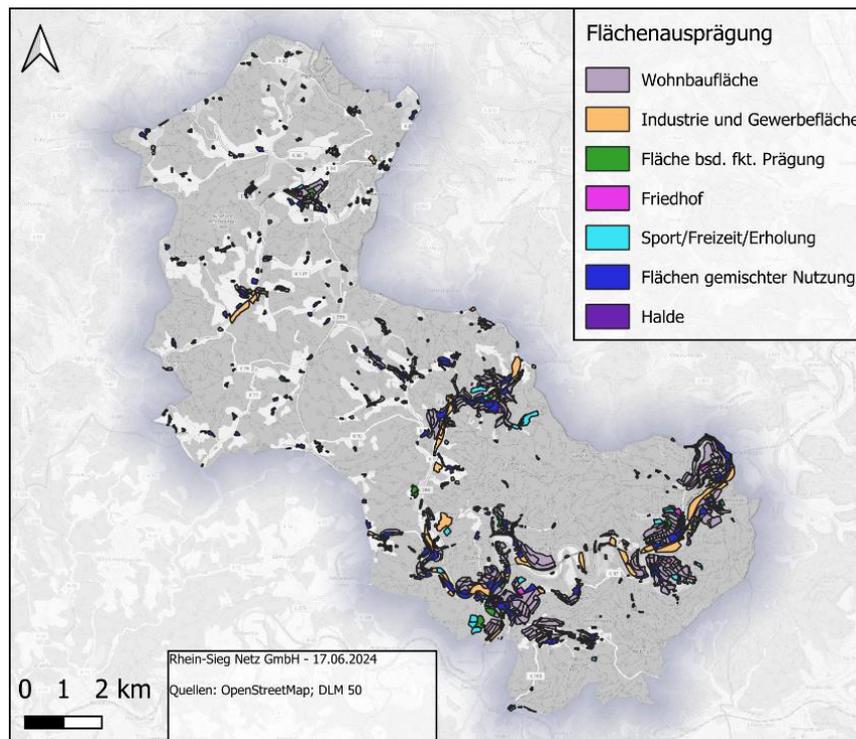


Abbildung 23: Flächenausprägung der Kommune

6.2.8 Wärmedichte

Die Wärmedichte berechnet sich durch den Quotienten der Summe aller Wärmeverbräuche in einem Baublock und der Fläche des Baublocks. Die Wärmedichte eignet sich gut, um die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes zu beurteilen und ist daher ein wichtiges Kriterium in der Wärmeplanung. Die Farbgebung und Grenzwerte in Abbildung 24 sind dabei an den Leitfaden zur Wärmeplanung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg angelehnt.

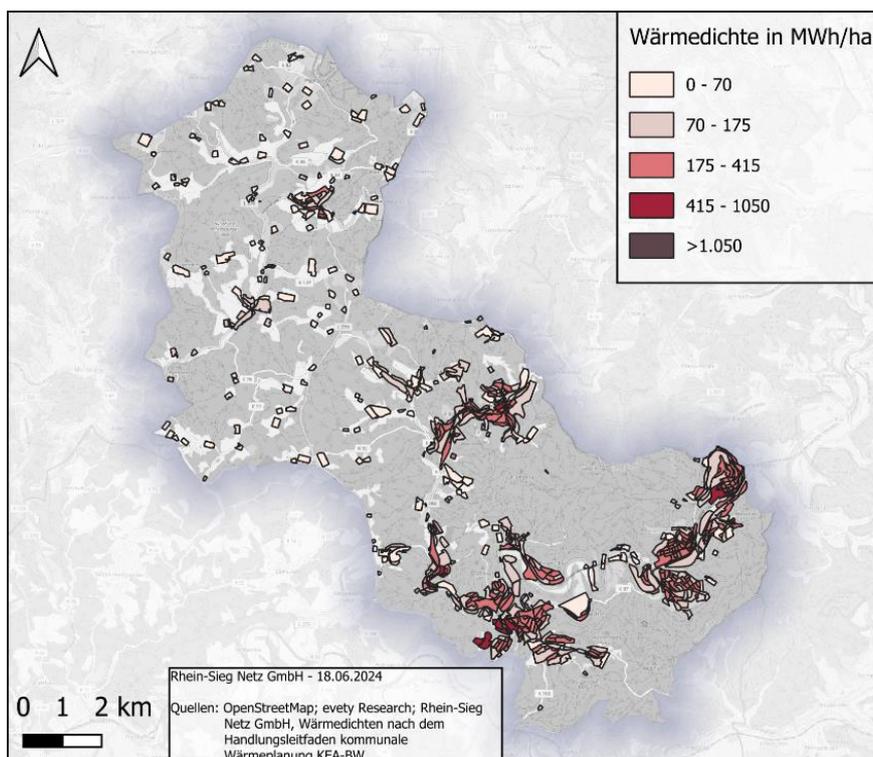


Abbildung 24: Wärmedichten der Baublöcke

In den Ballungszentren Brachbach, Kirchen, Mudersbach und Niederfischbach liegen mittlere Wärmedichten im Bereich bis 415 MWh/ha vor. Durch Industrie und dichte Bebauung können in Kirchen und Mudersbach bis zu 1.050 MWh/ha in einzelnen Baublöcken erreicht. Die ländlich geprägten Gebiete weisen nur geringe Wärmedichten auf.

6.2.9 Wärmelinienichte

Die Wärmelinienichte beschreibt die theoretische Verlegung eines Wärmenetzes entlang des Straßennetzes. Hierzu wird der Wärmeverbrauch jedes Gebäudes dem nächstliegenden Wärmenetzabschnitt zugerechnet. Die Wärmelinienichte errechnet sich durch den Quotienten aus den summierten Wärmeverbräuchen und der Länge des Abschnitts. Je höher die längenspezifische Wärmelinienichte, desto wirtschaftlicher ist ein theoretisches Wärmenetz.

Aus der Abbildung 25 ist ersichtlich, dass im Bereich Niederfischbach vereinzelt sehr hohe Wärmelinienichten über 5 GWh/km vorliegen. In Kirchen, Mudersbach, Brachbach, Niederfischbach und Friesenhagen werden Werte im Bereich von 1-2 GWh/km und teilweise im Bereich 2-5 GWh/km erreicht. Die Darstellung der Wärmelinienichte ist DSGVO-Konform, d. h. die Straßenabschnitte mit weniger als fünf Gebäuden werden nicht abgebildet.

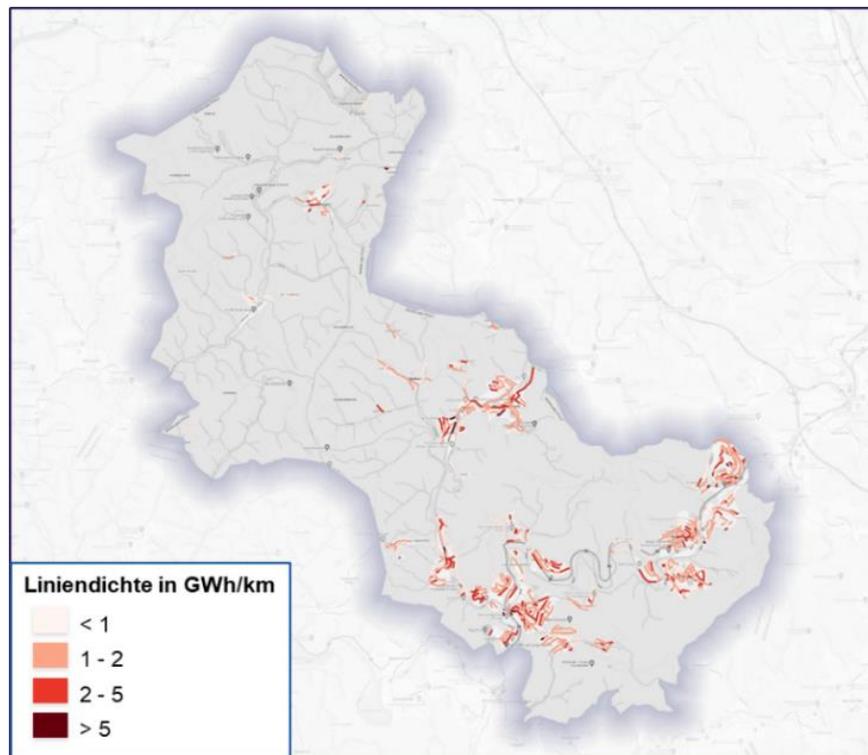


Abbildung 25: Wärmelinienichten in der Kommune

6.2.10 Gasversorgung

Abbildung 26 zeigt die Baublöcke, die in der Kommune an ein Gasnetz angeschlossen sind. Dabei zeigt sich, dass vorrangig der Süden der Verbandsgemeinde über einen Gasanschluss verfügt.

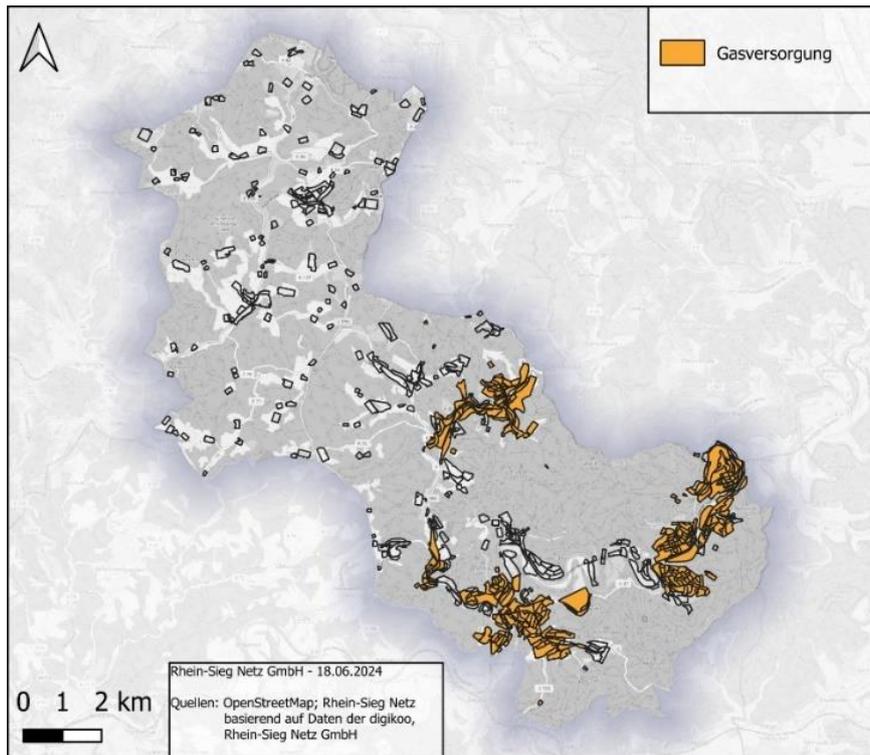


Abbildung 26: Gasversorgte Baublöcke in der Kommune

6.3 Kernerkenntnisse aus der Bestandsanalyse

Aus den Auswertungen der Bestandsanalyse lassen sich vier Kernerkenntnisse ableiten, die im Rahmen der Umsetzungsstrategie weitere Berücksichtigung finden:

1. Die Siedlungsstruktur besteht überwiegend aus teil- oder unsanierten Einfamilienhäusern.
2. Ca. 80 % der Gebäude werden aktuell über Öl oder Gas versorgt.
3. Im Großteil der Verbandsgemeinde liegen niedrige bis mittlere Wärmedichten vor.
4. In der VG gibt es vier bestehende Gebäudenetze, Wärmenetze sind aktuell nicht in Planung.

7 Potenzialanalyse

Nach der gebäudescharfen Erfassung des Status Quos erfolgt gemäß § 16 WPG die gebietscharfe Ermittlung vorhandener Potenziale zur Erzeugung von Wärme aus EE, zur Nutzung von unvermeidbarer Abwärme und zur zentralen Wärmespeicherung. Auf Basis der Potenzialanalyse können die zukünftigen Möglichkeiten zur regenerativen Wärmeerzeugung quantitativ und differenziert nach Energieträgern flächendeckend aufgezeigt und visualisiert werden.

7.1 Beschreibung der Methodik

In Anlehnung an den Bundesleitfaden zur kommunalen Wärmeplanung werden alle Potenziale ermittelt, die aufgrund ihrer Verfügbarkeit und des geltenden Planungs- und Genehmigungsrechts als Wärmequelle oder Erzeugungsfläche in Frage kommen. Hierbei wird bis auf die Ebene des technischen Potenzials erhoben. Das technische Potenzial berücksichtigt eine Reihe von Ausschlusskriterien (z. B. Flächenverfügbarkeit) und stellt somit die Obergrenze des maximal möglichen Nutzungspotenzials dar, d. h. die mit heutigen Mitteln maximal erzielbare Menge. Ob diese Potenziale auch wirtschaftlich erreicht werden können, kann im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nicht ermittelt werden, da hierfür vertiefende Untersuchungen notwendig wären. Eine Darstellung dieses Schemas kann Abbildung 27 entnommen werden.

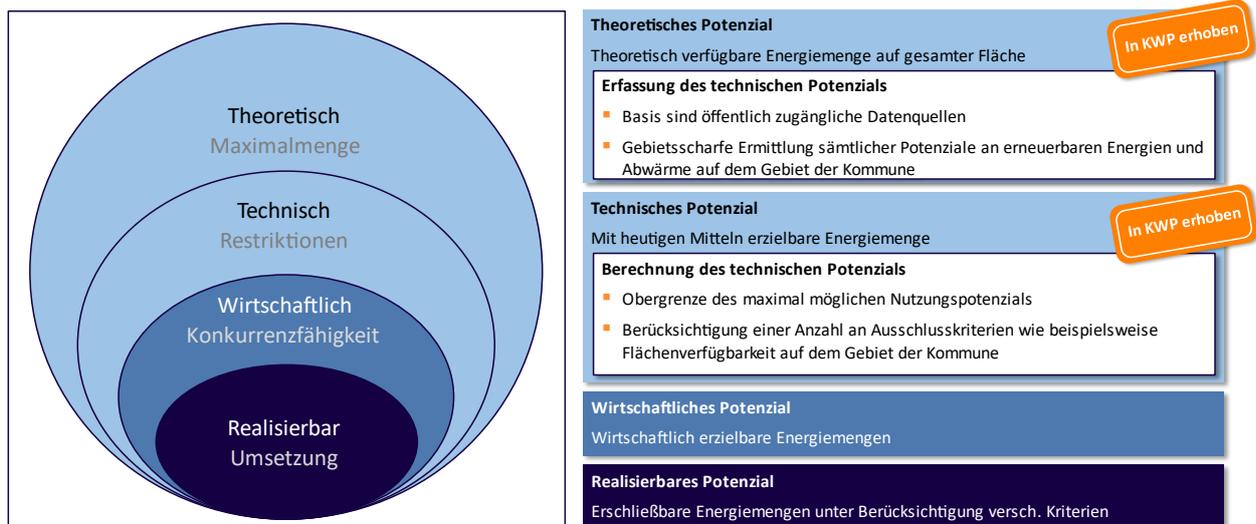


Abbildung 27: Schematische Darstellung der Potenzialarten

Für diese Bewertung wurden öffentlich zugängliche Datenquellen, Studien sowie von lokalen Akteuren bereitgestellte Realdaten verwendet. Diese Daten wurden einer umfassenden Analyse für die gesamte Kommune unterzogen und in ein Berechnungsmodell integriert. Auf dieser Basis lassen sich visualisierte Ergebnisse ableiten, die datenbasierte Entscheidungen zur Sicherstellung einer klimaneutralen Wärmeversorgung der Zukunft ermöglichen.

Die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung untersuchten erneuerbaren Energieträger sind in Abbildung 28 dargestellt.

 Biomasse	 Geothermie	 Umweltwärme	 Abwärme	 Solarthermie	 EE-Strom	 Grüne Gase	 Speicher
<ul style="list-style-type: none"> Nachwachsende Rohstoffe Organische Abfälle Klärgas aus Kläranlagen Biogas aus Biogasanlagen 	<ul style="list-style-type: none"> Oberflächennahe Geothermie Tiefe Geothermie 	<ul style="list-style-type: none"> Oberflächengewässer (Seen & Flüsse) Luft 	<ul style="list-style-type: none"> Industrie & GHD Höchstleistungszentren Abwasser Thermische Abfallverwertung Trinkwasser Anlagen zur Stromerzeugung Power-to-X 	<ul style="list-style-type: none"> Freiflächen Dachflächen 	<ul style="list-style-type: none"> Freiflächen-PV Dachflächen-PV Windenergie Wasserkraft 	<ul style="list-style-type: none"> H₂-Kernnetz Importe von Wasserstoff Infrastrukturnetz Wasserstoff HKWs 	<ul style="list-style-type: none"> Zentrale und dezentrale Speicherlösungen
<p align="center"> Sanierungspotenzial</p> <ul style="list-style-type: none"> Vollsanierung¹ gilt als 100% saniert Teilsaniert² gilt als 50% saniert Unsanziert gilt als 0% saniert 							

Abbildung 28: Untersuchte Technologien in der Wärmeplanung

7.2 Ergebnisse der Potenzialanalyse

Im Folgenden werden die Potenziale Freiflächen- und Dachflächen-Solarthermie sowie Photovoltaik (PV), Umweltwärme und das Sanierungspotenzial aufgrund der hohen Potenzialausweisung näher beschrieben. Potenziale wie Abwärme, Geothermie und grüne Gase sind aufgrund ihres vergleichsweise geringen Potenzials oder der hohen Unsicherheiten hinsichtlich Erschließbarkeit, Wärmeauskopplung oder Kostenstruktur im Anhang beschrieben. Die Abbildung 29 und Abbildung 30 zeigen die Kernergebnisse der Potenzialanalyse auf einen Blick.

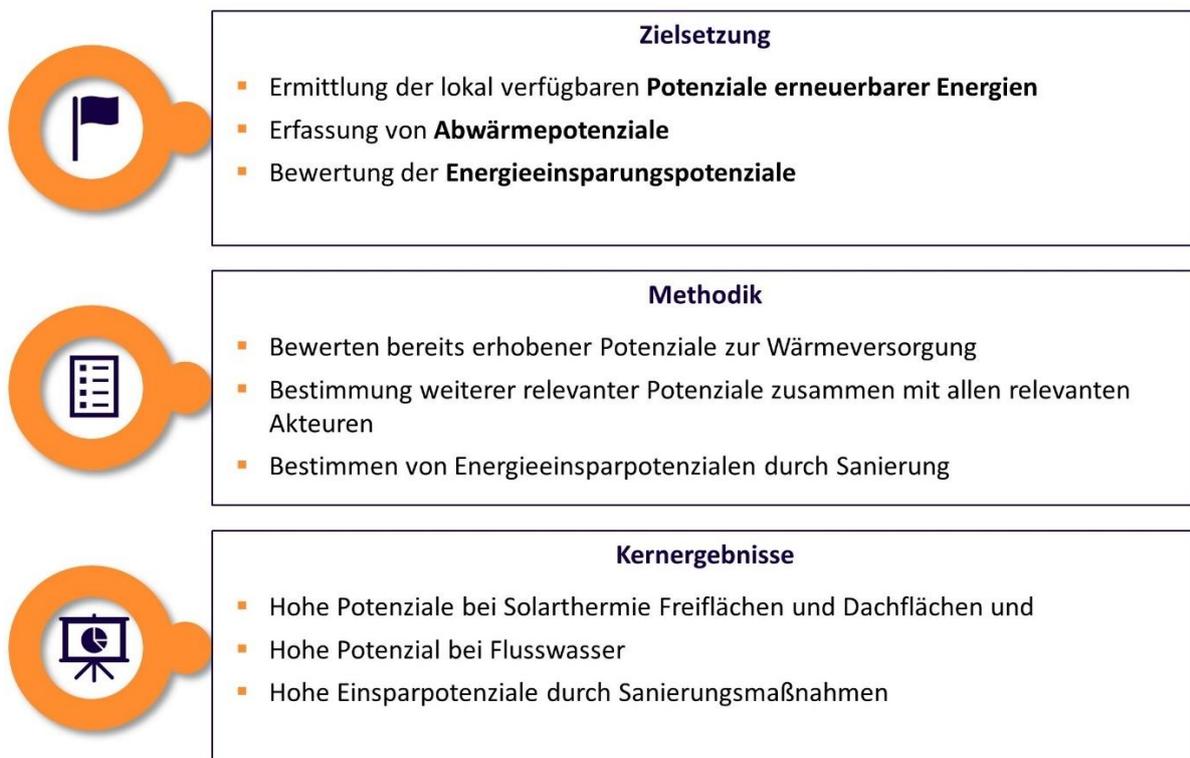


Abbildung 29: Die Potenzialanalyse auf einen Blick

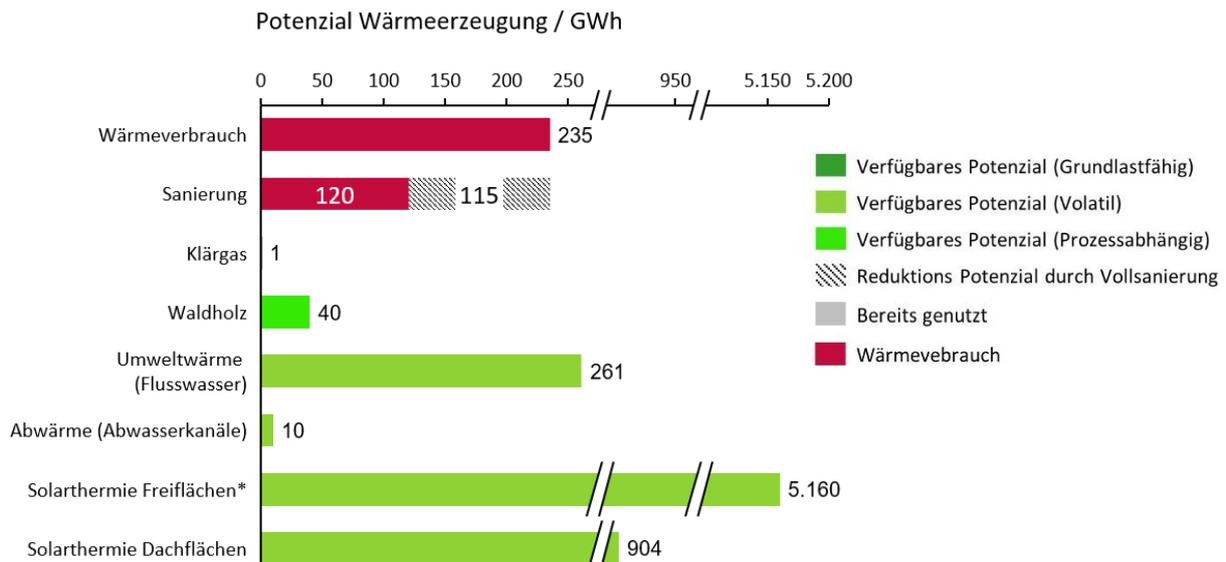


Abbildung 30: Die konkreten Ergebnisse der Potenzialanalyse

7.2.1 Solarthermie – Freiflächen

Die Solarthermie nutzt die Strahlung der Sonne und wandelt diese mittels Sonnenkollektoren in Wärme auf einem Temperaturniveau zwischen 80 °C und 150 °C um. Diese kann durch ein angeschlossenes Verteilsystem an die entsprechenden Nutzungsorte transportiert werden.

Die Solarthermieanlagen besitzen in ländlichen Regionen auf Freiflächen ein sehr großes Potenzial und stellt in der Kommune aufgrund der großen Acker- und Grünflächen das größte Potenzial dar. Prinzipiell werden für die Wärmeversorgung über Solarthermie entweder Röhren- oder Flachkollektoren mit unterschiedlichen spezifischen Kosten und Temperaturniveaus verwendet.

Die Nutzung von Freiflächen erfolgt unter Beachtung des Flächennutzungsplanes sowie den dort ausgewiesenen Bebauungsplänen der Kommune. Für Solarthermieanlagen ergeben sich allerdings gewisse Restriktionen an die Gebietsausweisung. Dazu zählen unter anderem landwirtschaftliche Flächen, Grünland und Seitenrandstreifen. Es werden diejenigen Flächen entfernt (bzw. als bedingt geeignet ausgewiesen), die aufgrund von Neigung und Beschaffenheit der Böden den technischen Anforderungen zum Aufstellen von Solarthermieanlagen nicht oder nur bedingt genügen. Darunter fallen unter anderem Gebiete mit starker Hangneigung, Gewässer und Überschwemmungsgebiete. Der pauschale Flächenertrag der Solarthermieanlage wird gemäß Leitfaden zur kommunalen Wärmeplanung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA BW) mit 430 kWh pro Quadratmeter Kollektorfläche angenommen. Dies entspricht einer minimalen Wärmeerzeugung von ca. 270 MWh pro Jahr. [8], [9] Grundsätzlich ist der Einsatz von Solarthermie in Landschaftsschutzgebieten möglich, da diese als „weichere Restriktionen“ gelten, während Naturschutzgebiete als „harte Restriktionen“ betrachtet werden. Daher wurden beide Flächen ermittelt. Inklusiv der Landschaftsschutzgebiete kommt die Kommune auf insgesamt rund 15 km² (exkl. 4,5 km²) theoretisch nutzbaren Freiflächen. Damit ergibt sich eine gesamte Kollektorfläche von 12 km² (exkl. 3,5 km²), was einem technischen Potenzial von 5.160 GWh pro Jahr entspricht. Unter Ausschluss der Landschaftsschutzgebiete beträgt das thermische Potenzial 1.505 GWh pro Jahr. Die Lage der Potenzialflächen wird in Abbildung 31 dargestellt. Somit ist aufgrund der ländlichen Lage der Kommune ein sehr hohes Solarthermie-Potenzial auf Freiflächen gegeben.

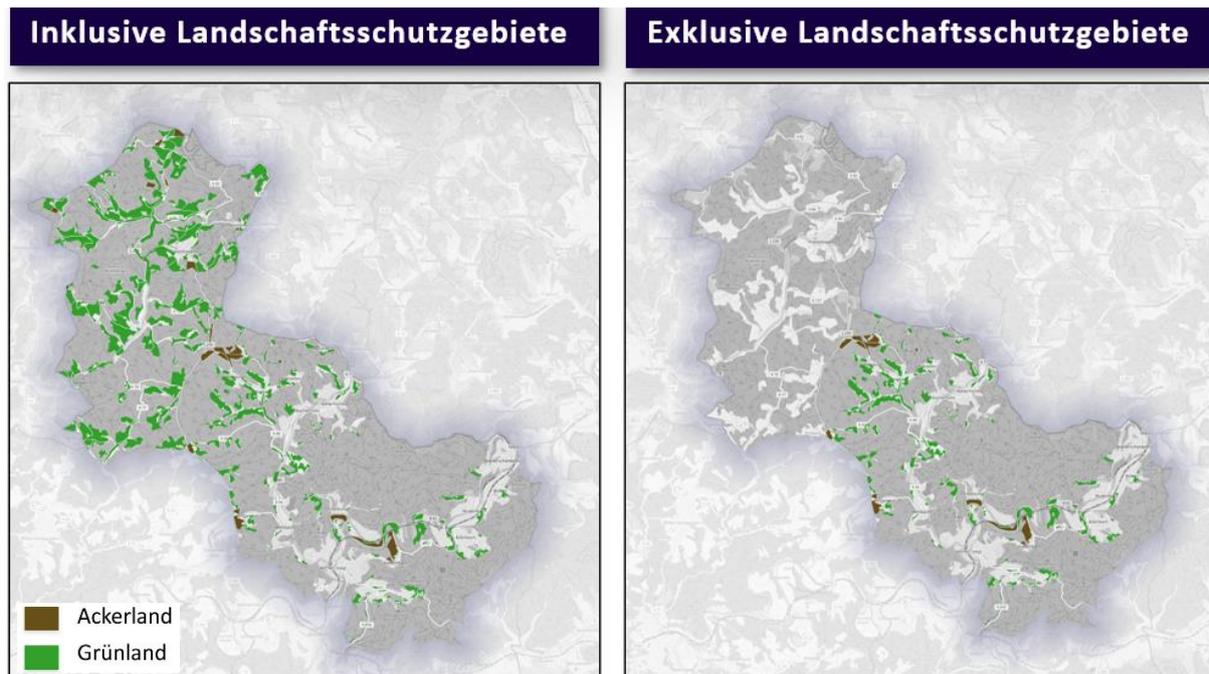


Abbildung 31: Flächenpotenziale für Freiflächen-Solarthermie

Da die Wärmezeugung aus einer Solarthermieanlage in den Sommermonaten am stärksten ist, befinden sich Erzeugung und Abnahme von Wärme in einem asynchronen Verhältnis (Bedarf im Winter). Hier ist darauf hinzuweisen, dass für die Nutzung des Solarthermie Freiflächen-Potenzials eine Kombination mit einer saisonalen Wärme-Speicherung notwendig ist. Zu beachten ist, dass die Speichertechnologien ebenfalls einen nicht unerlässlichen Flächenbedarf aufweisen. Zusätzlich steht die energetische Nutzung in direkter Konkurrenz zur agrarischen Nutzung und zur PV und für eine Nutzung der Wärme muss eine räumliche Nähe zu Wärmesenken vorhanden sein. Hierdurch kommen in der praktischen Umsetzung viele dieser technisch möglichen Flächen nicht mehr in Frage.

7.2.2 Photovoltaik – Freiflächen

Grundsätzlich ist der Sektor Stromerzeugung nicht Gegenstand der Wärmeplanung, allerdings kann ein Großteil der Potenziale nur mit strombetriebenen Wärmepumpen erschlossen werden, sodass nachfolgend die technischen Potenziale der Stromerzeugung durch PV im Rahmen der Wärmeplanung erfasst werden. Für PV-Anlagen ergeben sich allerdings gewisse Restriktionen an die Gebietsausweisung. Als grundsätzlich geeignet werden Flächen nach EEG-Flächenkulisse ausgewiesen. Nach dem Leitfaden zur Planung und Bewertung von Freiflächen-PV-Anlagen sollen potenzielle Flächen für eine PV-Nutzung mit bestehender Vornutzung ermittelt werden. Anhand dieser Flächen sollen die potenziell installierbaren Leistungen und Erträge abgeschätzt werden. [10]

In der Kommune existieren potenzielle Freiflächen, die für die PV-Stromerzeugung geeignet und aktuell ungenutzt sind. Insgesamt liegen 2,14 km² Freiflächen vor, die für PV genutzt werden könnten. Hiervon sind 0,47 km² förderbar. Dies entspricht einem ungenutzten Potenzial von 2.360 GWh pro Jahr. Diese Freiflächen sind in der Abbildung 32 dargestellt. Zum Zeitpunkt der Potenzialerhebung lagen keine Informationen über bereits bestehende Freiflächen PV-Anlagen vor.

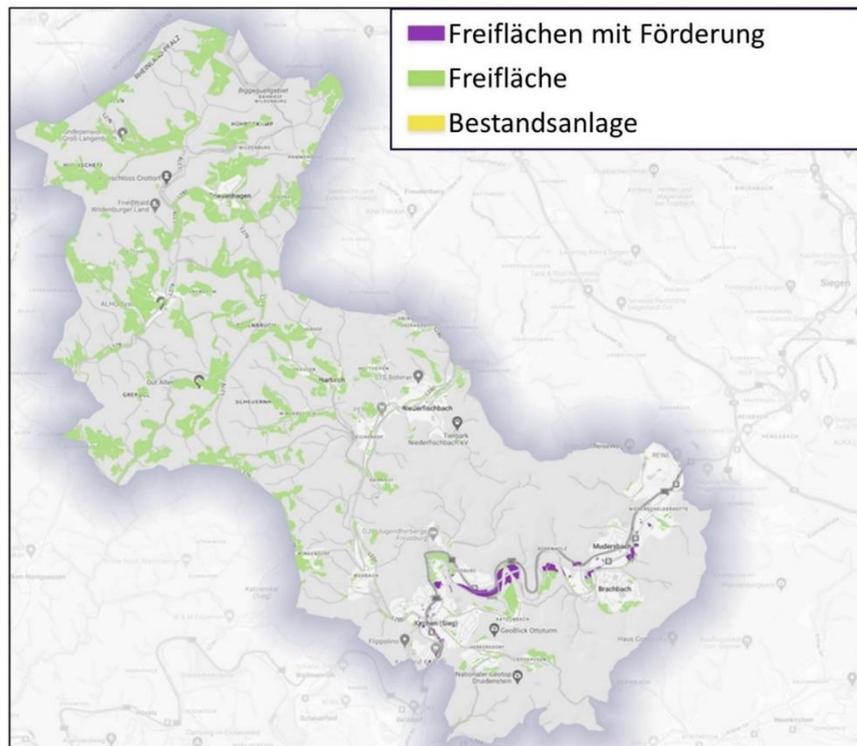


Abbildung 32: Flächenpotenziale für Freiflächen-Photovoltaik

7.2.3 Solarthermie – Dachflächen

Neben den Freiflächenpotenzialen für Solarthermie wurde auch die Dachflächenpotenziale für die Kommune betrachtet. Die Grundlage dieser Analyse bilden Laserscandaten, Luftbilder und weitere Geodaten, die eine präzise Erfassung der Dachflächen ermöglichen. Bei der Solarthermie wird die zur solaren Nutzung geeignete Dachfläche in Quadratmetern der potenzielle Wärmeertrag in Kilowattstunden und die CO₂-Einsparung ermittelt. Hierbei werden maximal 10 m² pro Dachteilfläche berücksichtigt, um eine realistische Einschätzung zu gewährleisten.

Das Solarthermiepotenzial ist mit einer insgesamt ca. 1,6 km² installierbaren Modulfläche hoch und in Abbildung 33 dargestellt. Derzeit sind in der Kommune keine Daten zu den Bestandsanlagen für Dachflächen Solarthermie vorhanden. Insgesamt beträgt das Wärmepotenzial der Dachflächen für die Wärmeherzeugung durch Solarthermie 904 GWh_{th} pro Jahr. Dachflächen-Solarthermie eignet sich primär zur lokalen Warmwasserbereitstellung und dem direkten Verbrauch innerhalb einzelner Gebäude.

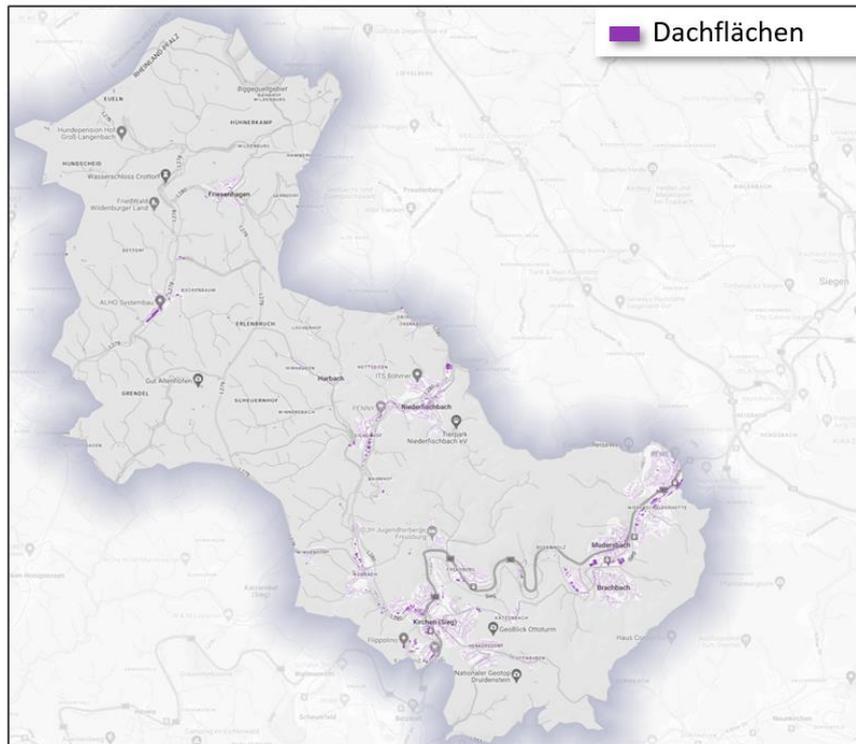


Abbildung 33: Potenzial Solarthermie Dachflächen

7.2.4 Photovoltaik – Dachflächen

Für die PV werden die installierbare Leistung in Kilowattpeak, der potenzielle Energieertrag in Kilowattstunden und die CO₂-Einsparung berechnet. Diese Werte werden nach genutztem, ungenutztem und Gesamtpotenzial gefiltert.

Die Auswertungen der nutzbaren Dachflächen für PV ergibt bei mittleren Volllaststunden von 780 ein Potenzial in Höhe von 81 GWh pro Jahr. Davon werden bereits Dachflächen mit einer Stromerzeugung von rund 3 GWh pro Jahr genutzt. Insgesamt besteht demnach in der gesamten Kommune ein hohes ungenutztes Potenzial für PV-Dachflächenanlagen. Die Abbildung 34 zeigt die Dachflächen Potenziale für PV-Anlagen.

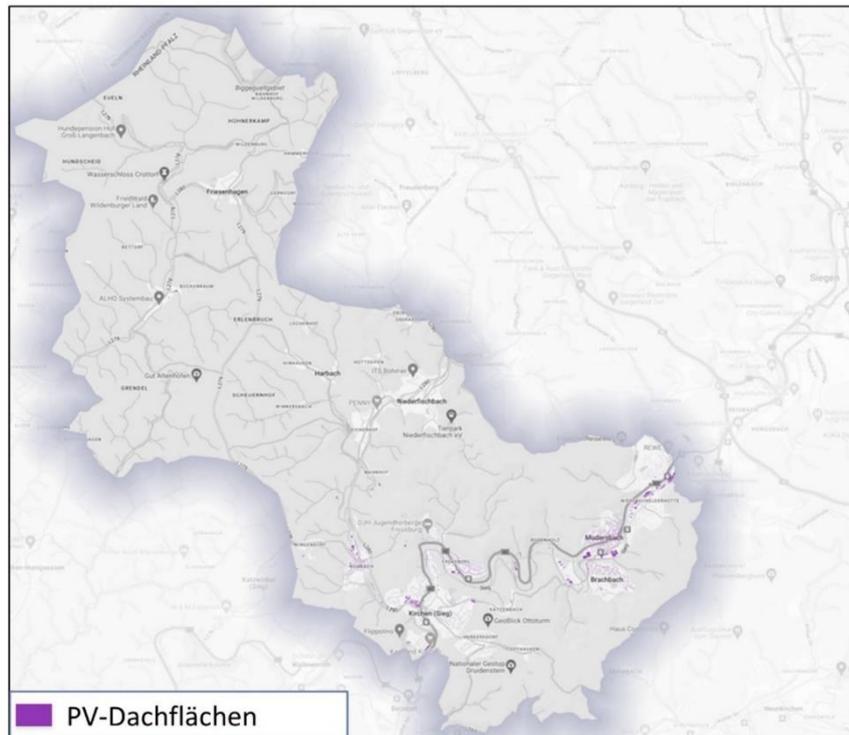


Abbildung 34: Potenzial Dachflächen-Photovoltaik (PV)

7.2.5 Umweltwärme

Unter dem Begriff Umweltwärme wird die Erhebung aller Potenziale aus Oberflächengewässern und der Luft beschrieben. Das Potenzial der Umweltwärme aus der Luft wurde nicht quantitativ erhoben. Die thermische Nutzung aus Oberflächengewässern in Deutschland steht vor komplexen regulatorischen und technischen Herausforderungen. Die grundlegende Genehmigung für die thermische See- und Flusswassernutzung erfolgt durch die unteren Wasserbehörden nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG), insbesondere nach § 9 Abs. 1 Nr. 1 (Entnehmen und Ableiten von Wasser), § 9 Abs. 1 Nr. 4 (Einbringen von Stoffen in Gewässer) sowie § 9 Abs. 2 Nr. 2. Trotz dieser gesetzlichen Grundlagen fehlen bislang einheitliche Richtlinien für technische Parameter wie Entnahmetiefen, Abflussmengen und Temperaturentnahmen. Dies ist hauptsächlich der individuellen Beschaffenheit der verschiedenen Gewässer geschuldet, die eine standardisierte Regelung erschwert. In Deutschland haben derzeit etwa 70% der zuständigen Wasserbehörden noch keine Erfahrung mit entsprechenden Genehmigungsverfahren. Jedes Projektvorhaben erfordert daher eine intensive ökologische Prüfung, einschließlich Umweltverträglichkeitsprüfung und einer artenschutzrechtlichen Bewertung. Zudem ist ein kontinuierliches Monitoring der Wassertemperatur und -entnahme notwendig. [11]

Als Grundvoraussetzung gilt jedoch, dass die grundlegenden Gewässereigenschaften (z.B. Temperatur) nicht negativ beeinflusst werden dürfen. Für Seen gilt daher ein Mindestgewässervolumen, um eine umweltverträgliche, aber dennoch wirtschaftliche Wärmeentnahme zu gewährleisten. Studien zur thermischen Seewassernutzung empfehlen hierzu eine Mindestgröße von ca. 50 ha. [12] Der Tüschebachweiher wurde aufgrund seiner geringen Größe nicht weiter bei der Potenzialerhebung berücksichtigt.

Die Nutzung der thermischen Energie von Flüssen wie der Sieg ist durch den beständigen Wasseraustausch als weitaus unkritischer zu betrachten und es kann über Großwärmepumpen Wärmeenergie kosteneffizient erzeugt werden. Die Sieg weist insbesondere in den kalten

Wintermonaten einen hohen Abfluss² auf. Bei 3.500 Jahresvollaststunden ergibt sich im Jahresmittel ein Wärmepotenzial von 261 GWh/K. Für mögliche Entnahmestellen sind im Wesentlichen die Kriterien Wassertiefe, Anbindung zum Wärmenetz und Aufstellflächen für eine Flusswasserwärmepumpe zu klären. Für den Einsatz einer Flusswasserwärmepumpe bedarf es allerdings ebenfalls einer wasserrechtlichen Erlaubnis gemäß § 8 WHG und das Einhalten der bereits beschriebenen Vorschriften aus § 9 WHG.

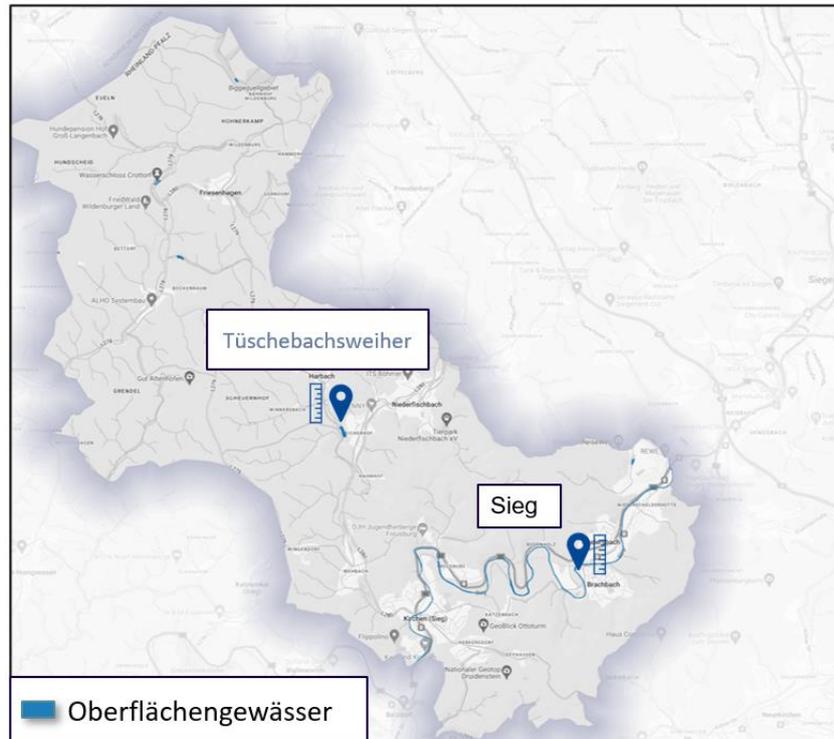


Abbildung 35: Oberflächengewässer in der Kommune

7.2.6 Sanierungspotenzial

Neben den Potenzialen zur Wärme- und Stromerzeugung aus EE liegt auch ein Potenzial zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs über Sanierungsmaßnahmen vor. Der Wärmeverbrauch von insgesamt 235 GWh pro Jahr kann theoretisch maximal mithilfe von Sanierungsmaßnahmen (Vollsanierung) um 115 GWh pro Jahr reduziert werden. Dies entspricht einer Reduktion von knapp 50 % des Wärmeverbrauchs. Um diese Reduktion zu erreichen, wäre unter Berücksichtigung der Sanierungsstände der Gebäude aus der Bestandsanalyse eine Vollsanierungsquote von 3,03 % erforderlich (zur Einordnung siehe Kapitel 9.1.6).

7.3 Kernerkenntnisse aus der Potenzialanalyse

Abbildung 36 fasst die in der Potenzialanalyse ermittelten Potenziale EE zur Wärme- und Stromerzeugung zusammen und berücksichtigt neben dem technisch verfügbaren Potenzial auch das bereits genutzte Potenzial in der Kommune. Das zur Wärmeversorgung größte technische Potenzial mit bis zu 5.160 GWh pro Jahr weist das Freiflächenpotenzial für Solarthermie auf. Allerdings nur unter der Voraussetzung, dass diese trotz Landschaftsschutzgebiet und mittels saisonaler Speicherung genutzt werden können. Danach folgt die Solarthermie auf Dachflächen mit 904 GWh pro Jahr. Als dritte

² Darunter wird das in einem bestimmten Fließquerschnitt durchfließende Wasservolumen je Zeiteinheit [Einheit: m³/s oder l/s] verstanden.

Technologie ist das Potenzial der Nutzung von Flusswärme aus der Sieg über eine Großwärmepumpe hervorzuheben. Hier besteht ein Potenzial von rund 261 GWh pro Jahr.

Das Potenzial durch Biomasse (Waldrestholz) liegt bei 40 GWh pro Jahr und ist damit für die Anzahl der zu versorgenden Haushalte als hoch einzustufen (vgl. Anhang 16.2.1). Ein technisches Potenzial für Geothermie konnte nicht quantitativ ermittelt werden (vgl. Anhang 16.2.2). In der Kommune befinden sich bereits sieben Windkraftanlagen in Planung. Es werden allerdings gemäß Umweltatlas Rheinland-Pfalz keine weiteren Potenzialflächen für die EE-Stromerzeugung mittels Windkraftanlagen ausgewiesen (vgl. Anhang 16.2.5).

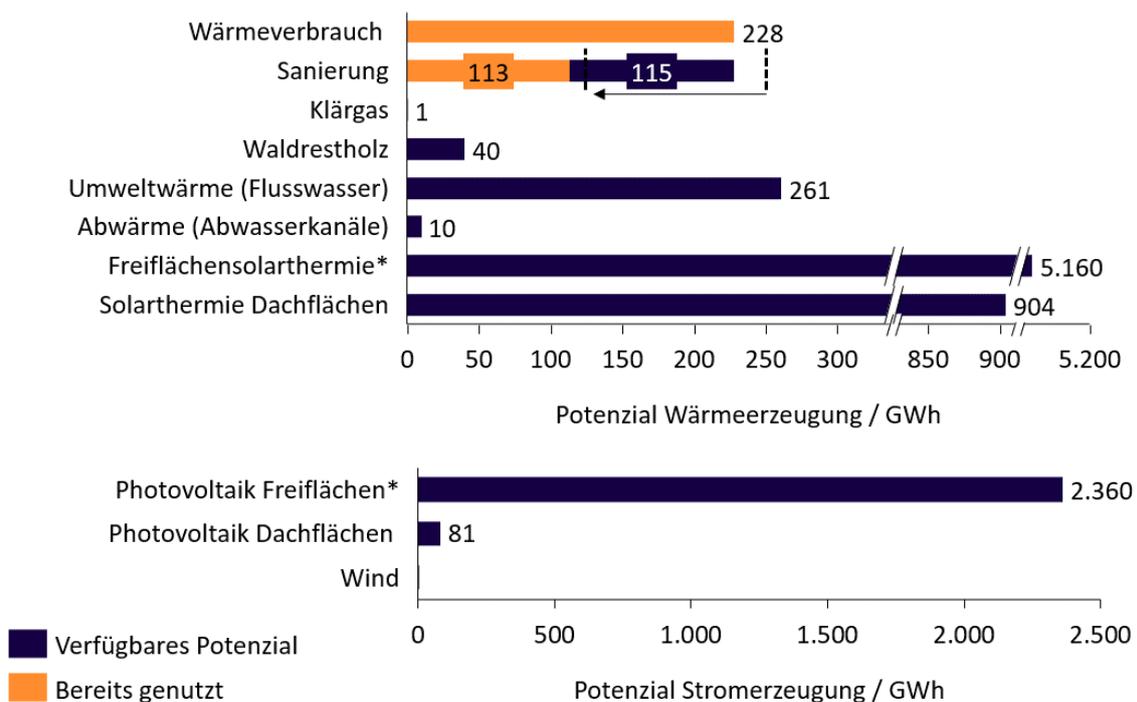


Abbildung 36: Höhe der technisch verfügbaren und bereits genutzten Potenziale

Rein bilanziell betrachtet (über das gesamte Jahr) könnte theoretisch der gesamte Energiebedarf der Kommune lokal erzeugt werden. Allerdings wird hierbei der geringe Gleichzeitigkeitsfaktor von Heizbedarf und Potenzialen vernachlässigt. Der Großteil des Heizbedarfs entsteht in der Heizperiode von Herbst bis Frühling. In dieser Zeit sind jedoch nicht alle Potenziale in den angegebenen Höhen verfügbar, z. B. Solarthermie oder PV. Hier wird angenommen, dass die Wärme das ganze Jahr über erzeugt und genutzt werden kann. Eine Nutzung ist jedoch nur mittels saisonaler Speicherung möglich, die in ihren Kapazitäten beschränkt ist. Dies gilt ebenfalls für die Betrachtung auf Monats- und Tagesebene. Um die dargebotsabhängigen Schwankungen bei PV ausgleichen zu können, bleibt weiterhin eine Versorgung über das übergeordnete Stromnetz erforderlich. Eine Speicherung des Stroms in Batteriespeichern in diesen Dimensionen wird aus aktueller Sicht unwirtschaftlich und nicht realisierbar sein. Eine technische Möglichkeit, um das Ziel der Energieautarkie zu erreichen, bietet die Nutzung von Power-to-gas-Technologien (z. B. Wasser-Elektrolyse) und die anschließende Speicherung und Wiederverwendung von Wasserstoff. Der Hochlauf der lokalen Wasserstoffherzeugung soll parallel vorangetrieben werden, derzeit sind die Marktrahmenbedingungen und die Wirtschaftlichkeit jedoch noch als ungünstig zu bewerten.

8 Entwicklung des Zielszenarios und Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ist es das Ziel, das Planungsgebiet in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete gemäß § 18 WPG zu unterteilen, die geeigneten Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr gemäß § 19 WPG darzustellen sowie das Zielszenario (§ 17 WPG) für eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045 zu erstellen.

8.1 Beschreibung der Methodik

Für die Entwicklung des Zielszenarios werden die Erkenntnisse aus der Bestands- und Potenzialanalyse mit den Ergebnissen aus sogenannten Basis-Szenarien verknüpft. In diesen Basis-Szenarien wird der Austausch von Heizsystemen auf Gebäudeebene simuliert, um den Übergang von bestehenden Heizsystemen hin zu zukunftsfähigen Alternativen abzuschätzen. Ziel ist es, die Eignung einzelner Baublöcke für unterschiedliche Wärmeversorgungsarten zu bewerten und daraus geeignete Wärmeversorgungsgebiete abzuleiten. Im nächsten Schritt wird auf Basis dieser Zuordnung das Zielszenario entwickelt. Dieses Zielszenario stellt einen konkreten Pfad dar, der den Übergang vom aktuellen Zustand der Wärmeversorgung hin zu einer zukunftsfähigen, klimaneutralen Wärmeinfrastruktur beschreibt.

8.1.1 Modellierung der Gebäudeentscheidungen

Die Modellierung von Heizungswechseln auf Gebäudeebene spielt im Rahmen der Zielszenarioentwicklung eine zentrale Rolle, indem sie wirtschaftliche Entscheidungen für den Technologiewechsel prognostiziert und in die Eignungsbewertung einfließt. Auf Basis statistischer Gebäudedaten, wie deren aktueller Wärmeverbrauch oder Sanierungszustand, sowie sozioökonomischer Faktoren wird bei einem Heizungswechsel die wirtschaftlichste Technologie für das jeweilige Gebäude unter Berücksichtigung der Wärmevervollkosten ermittelt. Gegebenenfalls werden auch Entscheidungen für notwendige Sanierungsmaßnahmen getroffen. Diese modellierten Entscheidungen fließen in die definierten Szenarien ein und werden für die Stützjahre 2030, 2035, 2040 und 2045 berechnet.

Neben den genannten gebäudespezifischen Faktoren fließen in die Modellierung Parameter ein, welche die Wirtschaftlichkeit und die CO₂-Bilanz der verschiedenen Heizungstechnologien bedingen. Die Parameter und Technologien sind im Folgenden aufgeführt.

Parameter	Heizungstechnologien
<ul style="list-style-type: none"> • Wirkungsgrad • CO₂-Emissionen • Brennstoffpreise • Betriebskosten (bspw. Wartung) • Investitionskosten • Nutzungsdauer • Zinsen • Restriktionen zur Nutzung • Subventionen / Förderungen 	<ul style="list-style-type: none"> • (grüne) Gasheizungen • (grüne) Flüssiggasheizungen • Ölheizung • Hybridheizung (bspw. Wärmepumpe/Gas) • Fernwärme • Elektrische Direktheizung • Wärmepumpe • Biomasse • Sonstiges (bspw. Kohle)

Tabelle 1: Parameter und Heizungstechnologien der Modellierung

Für jeden Parameter sind Werte für die Betrachtungsjahre 2030, 2035, 2040 und 2045 hinterlegt. Um trotz des langen Zeithorizonts eine fundierte und möglichst neutrale Basis für die Modellierung zu

schaffen, wurde auf öffentlich zugängliche Quellen zurückgegriffen. Für die Investitions- und Betriebskosten der Heizungstechnologien wurde beispielsweise der Technikkatalog zur kommunalen Wärmeplanung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) herangezogen, wohingegen die Brennstoffpreise über Angaben des BMWK oder der Ariadne Analyse des Fraunhofer Instituts abgeschätzt wurden. Bei der Modellierung von fossilen Brennstoffheizungen wird die steigende Quote an EE durch die Vorgaben des GEG berücksichtigt sowie steigende CO₂-Preise und Netzentgelte.

8.1.2 Basis-Szenarien

In drei Basisszenarien werden für die Modellierung von Heizungswechseln auf Gebäudeebene verschiedene Zukunftspfade dargestellt. Für diese Zukunftspfade sind jeweils unterschiedliche Heizungstechnologien zugelassen bzw. abweichende Annahmen über die Zukunft getroffen. Das Ziel der Betrachtung des zeitlichen Verlaufs von vorrangig wirtschaftlich motivierten Entscheidungen für Heizungswechsel und Sanierungsmaßnahmen ist, Rückschlüsse zur geografischen Verteilung wirtschaftlicher Entscheidungen für verschiedene Wärmeversorgungsarten zu gewinnen. Die drei Basisszenarien werden im Folgenden kurz beschrieben.

- **Szenario „All-Electric“:** In dem Szenario „All-Electric“ wird die Umstellung aller Gebäude auf eine elektrische Wärmeversorgung modelliert. Die sich in den Betrachtungsjahren ergebenden Anschlussquoten der elektrischen Wärmeversorger lassen anschließend beispielsweise Rückschlüsse bezüglich des möglichen, elektrischen Energiebedarfes zu.
- **Szenario „Wärmenetze“:** Im Rahmen des Szenarios „Wärmenetze“ können auf Gebäudeebene sowohl verschiedene dezentrale Wärmeversorger als auch der Anschluss an ein Wärmenetz gewählt werden. Der Anschluss an eine Wärmenetzversorgung ist dabei ortsunabhängig möglich. Die sich ergebenden Anschlussquoten geben die in den Betrachtungsjahren vorhandenen Präferenzen bezüglich dezentraler Wärmeversorgung und Wärmenetzversorgung wieder.
- **Szenario „Technologiemix“:** Im Rahmen des Szenarios „Technologiemix“ sind neben allen im Szenario „Wärmenetze“ erlaubten Wärmeversorgern zudem Gas- und Flüssiggasheizungen mit einem GEG-konformen Zusammensetzung von Brennstoffen erlaubt, welche sich bis 2045 vollständig aus biogenen Quellen bzw. Wasserstoff deckt. Da somit alle nicht fossilen Wärmeversorgungstechnologien zur Verfügung stehen, lassen die Anschlussquoten einen direkten Vergleich der von den Haushalten präferierten Wechselentscheidungen zu.

8.1.3 Indikatoren für baublockspezifische Wärmeversorgungsseignung

Aus den Ergebnissen der Bestands- und Potenzialanalyse sowie der Basis-Szenarien werden Indikatoren für die Eignung der jeweiligen Baublöcke für die drei verschiedenen Wärmeversorgungsarten „dezentrale Versorgung“, „Wärmenetzversorgung“ und „Wasserstoffversorgung“ abgeleitet. Diese Indikatoren berücksichtigen die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse sowie der Basis-Szenarien-Modellierung und umfassen beispielsweise die technische Machbarkeit, Wirtschaftlichkeit, Verfügbarkeit lokaler Ressourcen und Umweltaspekte. Für jede Wärmeversorgungsart wurden in Abstimmung mit der Kommune mehrere Indikatoren definiert und gegeneinander gewichtet.

Um bewerten zu können, ob sich ein Teilgebiet für ein Wärmenetz eignet, werden als Indikatoren sowohl Wärmedichte- und Wärmelinienindichte aus der Bestandsanalyse, die lokale Verfügbarkeit von erneuerbaren Wärmequellen aus der Potenzialanalyse als auch die Anschlussraten für einen Wärmenetzanschluss aus den Basisszenarien bewertet. Potenzielle Ankerkunden oder bestehende Wärmenetze erhöhen zudem die Einschätzung der Wahrscheinlichkeit für eine Wärmenetzeignung.

Da der Einsatz von Wasserstoff in der direkten Beheizung bei Wohngebäuden als unwahrscheinlich eingestuft wird (siehe Anhang 16.2.8), konzentriert sich die Auswertung für die Eignung von Wasserstoffgebieten insbesondere auf konkrete Wasserstoffbedarfe aus der Industrie (Ankerkunden) sowie die potenzielle Versorgung über das bestehende Gasnetz. Ein Neubau von Leitungen wird aus wirtschaftlichen Gründen ausgeschlossen.

Um zu bewerten, ob ein Gebiet für eine dezentrale Versorgung geeignet ist, ist es relevant zu prüfen, ob der lokale Bedarf auch lokal gedeckt werden kann und ein Umstieg auf dezentrale Versorgungstechnologien wahrscheinlich ist. Die Auswertung von Gebäudedaten, wie z. B. Denkmalschutz, Baujahresklasse oder Energieeffizienzklasse, geben zusätzlich Aufschluss darüber, ob die Versorgung über die Wärmepumpe möglich wäre.

8.2 Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Auf Basis der Auswertung der Indikatoren ergeben sich je Baublock und Wärmeversorgungsart Eignungsstufen in Wahrscheinlichkeiten nach § 19 Abs. 2 WPG in

- sehr wahrscheinlich ungeeignet,
- wahrscheinlich ungeeignet,
- wahrscheinlich geeignet oder
- sehr wahrscheinlich geeignet.

Die Eignungen für die drei Wärmeversorgungsarten je Baublock sind im Anhang 16.3.1 bis 16.3.3 dargestellt. Anschließend wird für jeden Baublock nach Durchführung einer Harmonisierung die wahrscheinlichste Wärmeversorgungsart ermittelt. Diese Harmonisierung stellt sicher, dass die Gebiete homogener zusammengefasst werden und mögliche Synergieeffekte mit benachbarten Baublöcken berücksichtigt werden. Dadurch können die Eignungen in der zusammengefassten Darstellung der Baublöcke abweichen. In Abbildung 37 ist für jeden Baublock diese geeignetste Wärmeversorgungsart farblich dargestellt. Durch die Differenzierung des jeweiligen Farbtones wird die Eignungsstufe dargestellt. Das bedeutet, ob diese Wärmeversorgungsart als (sehr wahrscheinlich oder wahrscheinlich) geeignet oder (sehr wahrscheinlich oder wahrscheinlich) ungeeignet ausfällt.

Meist liegt eine dominante Eignung für die dezentrale Versorgung vor (grün). In den dichter besiedelten Arealen tritt punktuell eine dominante Eignung für eine Versorgung mittels Wärmenetzen auf, was auf die in diesen Bereichen erhöhte Wärme- und Wärmelinien-dichte zurückgeführt werden kann. Kein Baublock weist eine dominante Eignung für eine Wasserstoffversorgung auf, was mit den fehlenden verbindlichen Wasserstoff-Bedarfsmeldungen aus der Industrie und der großen Entfernung zum Wasserstoffkernnetz erläutert werden kann. Die hellgrünen Bereiche deuten darauf hin, dass hier eine flächendeckende dezentrale Versorgung mit Wärmepumpen bis 2045 aus aktueller Sicht als unwahrscheinlich eingestuft wird. Eine Lösungsalternative über eine zentrale Versorgung wird hier jedoch auch nicht gesehen. D. h. in diesen Gebieten werden neben der Wärmepumpe auch andere dezentrale Erzeugungstechnologien, wie z. B. die Gashybridheizungen, Biomassekessel oder biogene Flüssiggaskessel benötigt.

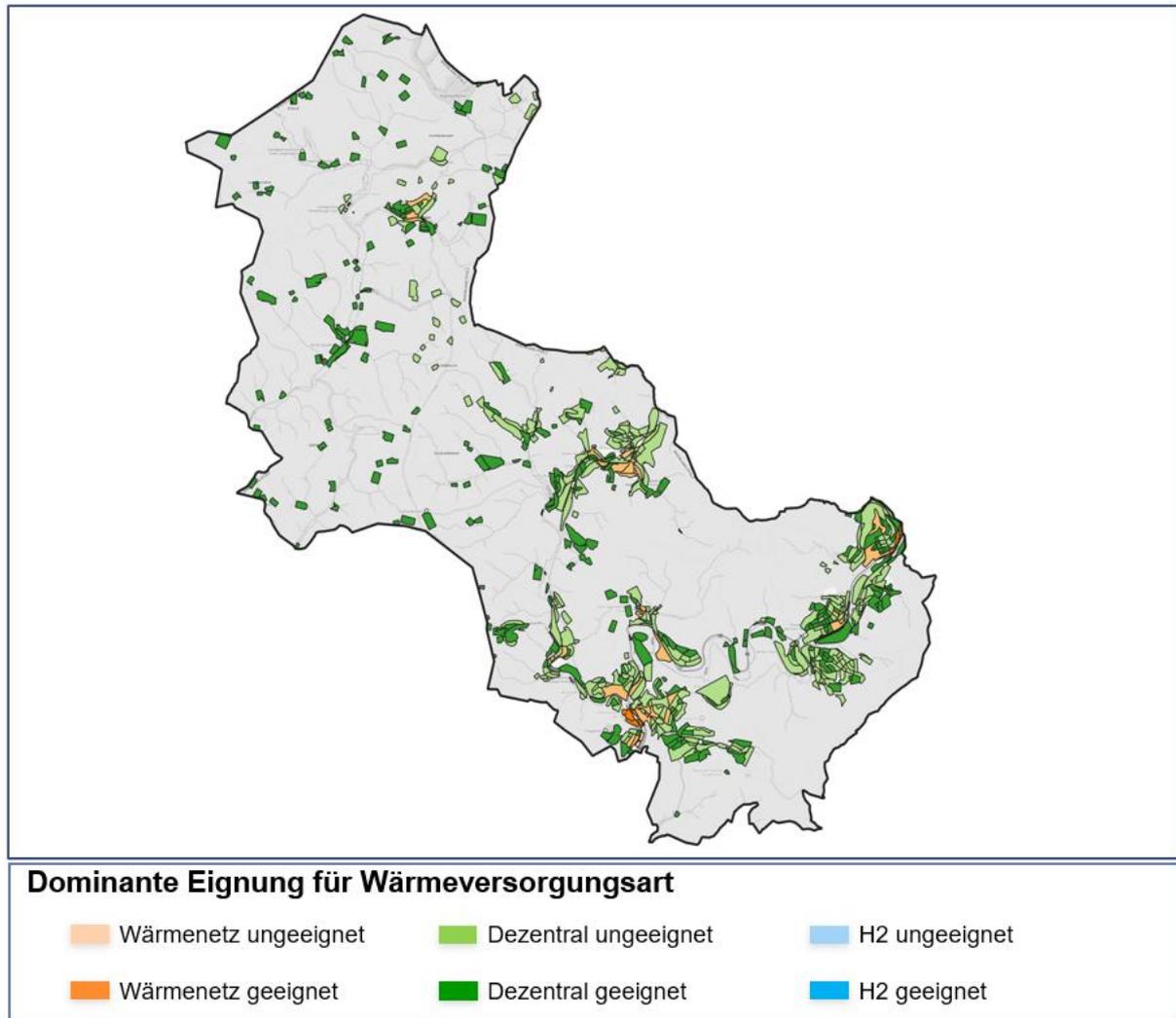


Abbildung 37: Darstellung der dominierenden Wärmeversorgungsart

Anschließend werden die dominanten Baublockeignungen zu den möglichen Wärmeversorgungsgebieten gruppiert und damit „zoniert“. Das gesamte Gebiet wird in folgende Gebiete eingeteilt:

- **Dezentrale Versorgungsgebiete** sind geplante Teilgebiete, die dezentral versorgt, das heißt nicht zentral über ein Wärme- oder Wasserstoffnetz versorgt werden sollen. Diese Gebiete zeichnen sich meist durch ländliche Gebiete mit lockerer Bebauung aus. Hier erfolgt die Dekarbonisierung dezentral, d. h. durch den Einbau von erneuerbaren Heiztechnologien in den Gebäuden.
- **Wärmenetzgebiete** zeichnen sich durch eine hohe Gebäudedichte und einen großen Wärmeverbrauch aus, was den Ausbau von Wärmenetzen besonders effizient macht. Sie kommen vermehrt in Stadt- oder Ortszentren oder in der Nähe von großen Abnehmern vor.
- **Wasserstoffnetzgebiete** sind geplante Teilgebiete, in denen die Nutzung von Wasserstoff als Energieträger vorgesehen wird. Wasserstoffnetzgebiete sollten nur dort ausgewiesen werden, wo eine entsprechende Nachfrage und Infrastruktur vorhanden sind.
- **Prüfgebiete** sind laut WPG definiert als geplante Teilgebiete, die nicht in ein voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet eingeteilt werden können, weil die erforderlichen Umstände noch nicht ausreichend bekannt sind oder weil ein erheblicher Anteil der ansässigen

Letztverbraucher auf andere Art mit Wärme versorgt werden soll. Diese Gebiete erfordern eine detaillierte Untersuchung, um die am besten geeignete Wärmeversorgungsart zu bestimmen.

Bei der Zonierung wird darauf geachtet, dass möglichst homogene Gebiete gebildet werden und z. B. ein Wärmenetzgebiet ausschließlich Baublöcke mit Eignung für Wärmenetze enthält. Diese klare Abgrenzung stellt sicher, dass die Effizienz und Wirtschaftlichkeit der Wärmenetze maximiert wird und so sinnvolle Planungsgebiete entstehen.

Sollte in einem Gebiet eine Vermischung dominanter Eignungen für verschiedene Wärmeversorgungsarten, z. B. dezentrale Versorgung und Wärmenetz, vorliegen, wird hieraus ein Prüfgebiet definiert. Dieses Prüfgebiet muss in der zukünftigen Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung nochmals überprüft werden. Um die Anzahl dieser Prüfgebiete so gering wie nötig zu halten, wird sichergestellt, dass Gebiete mit dominanter Eignung möglichst nicht enthalten sind.

Die folgende Abbildung stellt die aggregierten Wärmeversorgungsgebiete in der VG Kirchen dar. Es ist zu erkennen, dass die ländlich geprägten Teilgebiete zukünftig vor allem dezentral versorgt werden. Zwei dichter besiedelte Areale wurden zu Eignungsgebieten für Wärmenetz aggregiert und befinden sich in Kirchen Zentrum und im nördlichen Teil der Ortschaft Niederschelderhütte (Erzquellbrauerei). Darüber hinaus sind verschiedene Prüfgebiete definiert, in welchen keine eindeutige Wärmeversorgungsart vorliegt und welche vor allem auf eine gemischte Eignung bezüglich dezentraler Versorgung und ungeeigneten Wärmenetzen zurückzuführen sind.

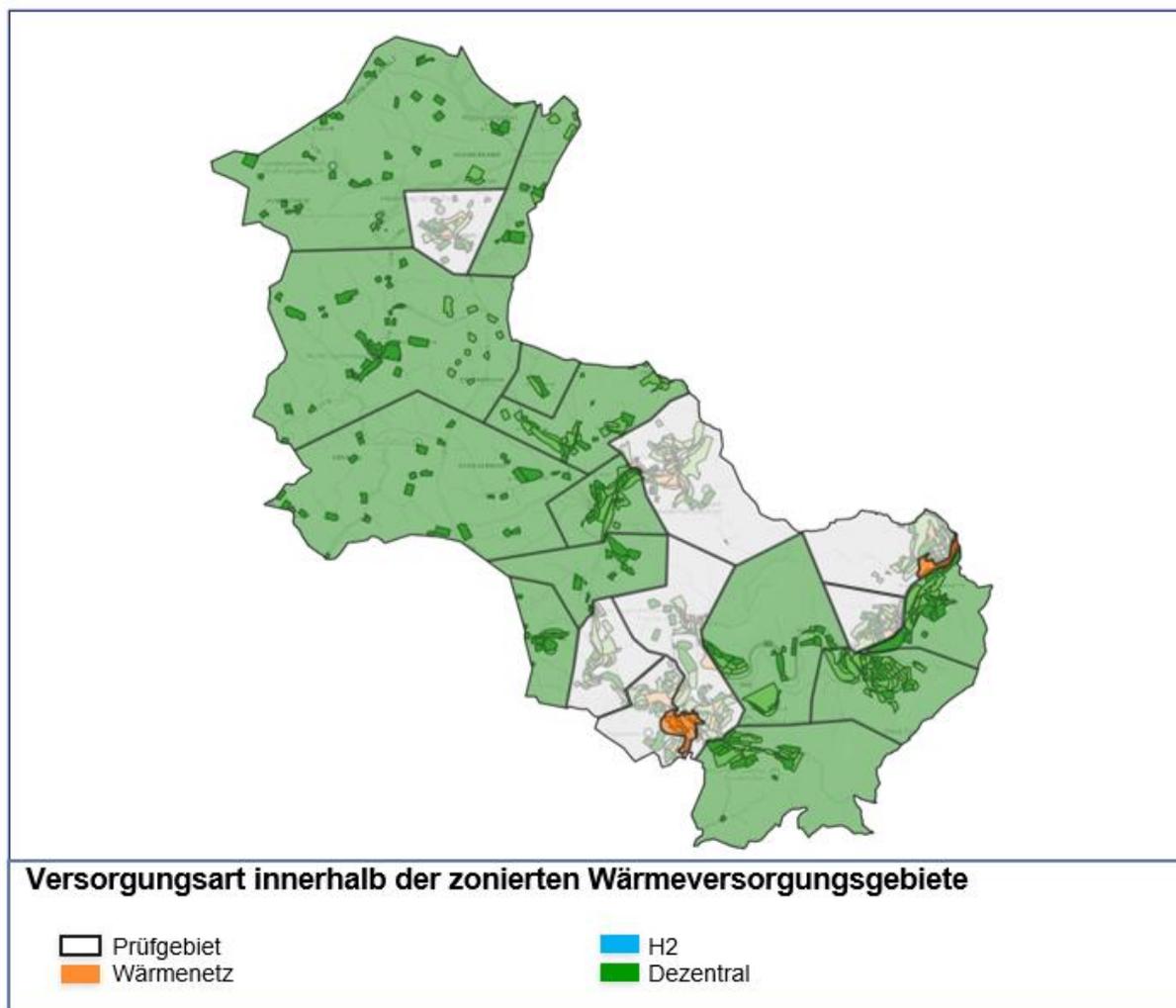


Abbildung 38: Darstellung der Versorgungsgebiete im Zielszenario

Wichtiger Hinweis: Es besteht gemäß WPG weder ein Anspruch Dritter auf eine bestimmte Einteilung, noch ergibt sich aus der Einteilung eine Verbindlichkeit, eine bestimmte Art der Wärmeversorgung zu nutzen. Sie bietet lediglich eine Orientierung, wo z. B. Wärmenetze sinnvoll sein könnten, und bildet damit die Planungsgrundlage für die nächsten Schritte der Umsetzung.

8.3 Zielszenario

Das Zielszenario beschreibt den Transformationspfad der Wärmeversorgung hin zu einem klimaneutralen Zielbild, das durch die Zonierung der Teilgebiete vorgegeben ist. Es definiert, wie die Wärmeversorgung im Zieljahr 2045 idealerweise aussehen soll und dient als Leitbild für die zukünftige Planung. Dabei wird sichergestellt, dass alle Gebäude effizient und klimaneutral mit Wärme versorgt werden, basierend auf lokalen Gegebenheiten und der Eignung der Gebiete für verschiedene Wärmeversorgungsarten. Das Zielszenario berücksichtigt durch die zuvor vollzogene, auf Indikatoren basierende Zonierung auch technische Gegebenheiten und gibt detaillierten Aufschluss über eine mögliche, zukünftige Entwicklung der eingesetzten Wärmeversorgungstechnologien, den Sanierungsgrad der Gebäude, den resultierenden Wärmeverbrauch sowie die damit verbundenen CO₂-Emissionen und Kosten. Zudem wird der Endenergiebedarf für das Zieljahr analysiert, um die benötigten Energiemengen präzise abschätzen und die Infrastruktur entsprechend planen zu können.

Die Modellierung des Zielszenarios erfolgt auf Basis einer Zuordnung von in den Teilgebieten zulässigen Wärmeversorgungsarten. Diese sind in der folgenden Übersicht beschrieben:

Gebietstyp	Zulässige Wärmeversorgungsarten
Wärmenetzgebiete	<ul style="list-style-type: none"> • Versorgung mittels Wärmenetz • Versorgung mittels dezentraler Versorger
Wasserstoffnetzgebiete	<ul style="list-style-type: none"> • Versorgung mittels Wasserstoffnetz • Versorgung mittels Wärmenetz • Versorgung mittels dezentraler Versorger
Dezentrale Versorgungsgebiete	<ul style="list-style-type: none"> • Versorgung mittels dezentraler Versorger
Prüfgebiete	<ul style="list-style-type: none"> • Versorgung mittels Wärmenetz • Versorgung mittels dezentraler Versorger • Versorgung mittels Biomethan oder anderer grüner Gase (in Arealen in welchen ein Gasnetz vorhanden ist)

Tabelle 2: Zulässige Wärmeversorgungsarten je Gebietstyp

Der Übergang zu klimaneutralen Wärmeerzeugern wird zu den Stützjahren 2024, 2030, 2035, 2040 und 2045 modelliert. In den Wärmeversorgungsgebieten sind dabei die zuvor definierten Technologien zugelassen, sodass die eine möglichst realistische Verfügbarkeit von Technologien abgebildet werden kann.

Abbildung 39 und Abbildung 40 stellt die im Zielszenario modellierte Entwicklung der Heizungstechnologien dar und beschreibt eine umfassende Transformation der Wärmeversorgung. Während im Jahr 2024 fossile Energieträger, wie Öl- und Gasheizungen, noch dominieren (Ölheizungen 44 %, Gasheizungen 28 %), werden diese Heizungen bis 2045 vollständig durch klimafreundliche Heizungen ersetzt. Um diesen Austausch erreichen zu können, wird zum einen angenommen, dass fossile Heizungen nach etwa 20 Jahren ihre technische Nutzungsdauer erreicht haben werden und daher ausgetauscht werden müssen. Da die Handwerkerkapazitäten begrenzt sind, wird die Heizungsaustauschrate sukzessive von 4,0 auf 5,5 % angehoben. Es wird somit von einem leichten Anstieg an Heizungswechseln ausgegangen, um das Zielszenario erreichen zu können. Aktuell

vorliegende Daten von Schornsteinfegern oder Statistiken belegen, dass diese Quoten erreicht werden können und regional teilweise schon erreicht werden. Zum anderen wird angenommen, dass ab dem Stützjahr 2030 bzw. schon ab Mitte 2028 keine neuen Gas- oder Ölheizungen mehr verbaut werden können, da die im GEG geforderte Quote von 65 % EE mit Gas und Öl nach derzeitigem Stand nicht erreicht werden kann. Aktuell ist jedoch sowohl die Umsetzung der erforderlichen Überwachung der Einhaltung der 65 % Quote als auch die mögliche Erfüllung über den THG-Emissionszertifikate-Handel noch nicht geklärt, weshalb diese Annahme bei der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung überprüft werden sollte.

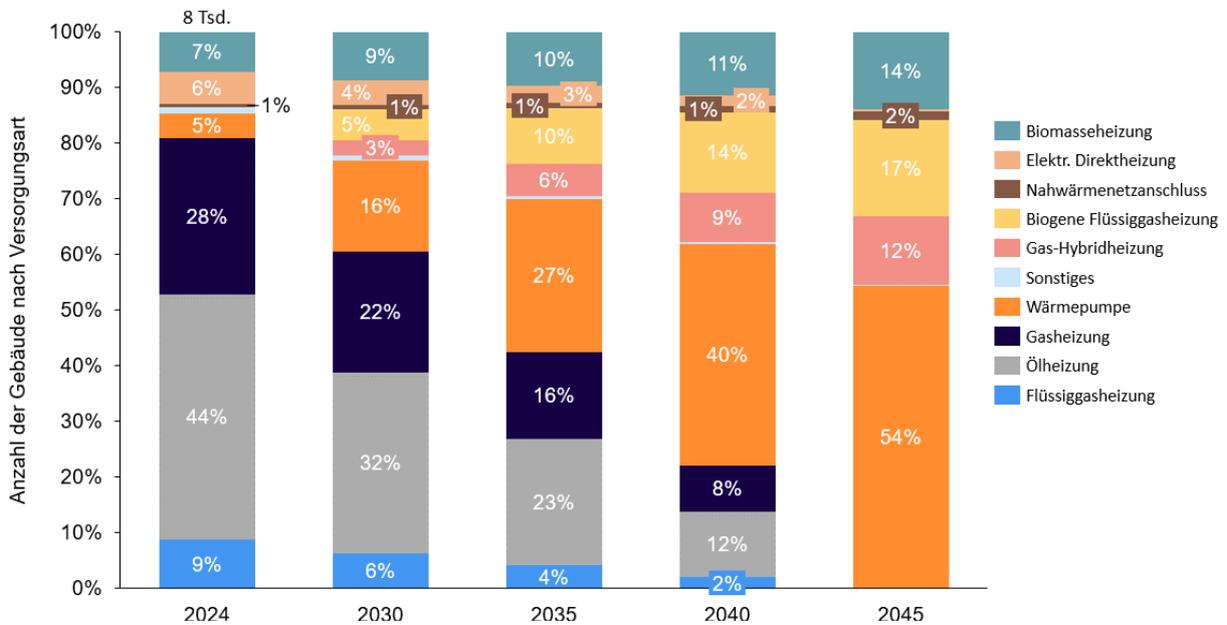


Abbildung 39: Verteilung der Heizungstechnologien in Prozent

Der Anteil klimafreundlicher Technologien nimmt auf Grundlage der gesetzlichen Bestimmungen nach GEG stetig zu. Wärmepumpen, die 2024 noch 5 % ausmachen, werden bis 2045 auf 54 % ansteigen. Biomasse als erneuerbare Energiequelle wird moderat von 7 % auf 14 % steigen. Ab 2030 werden immer mehr Hybridwärmepumpen installiert und erreichen bis 2045 einen Anteil von 12 %. Der Anteil an erneuerbar betriebener Flüssiggasheizungen steigt bis 2045 auf 17 % an. Analog zur Zonierung liegen im Zielszenario keine mit Wasserstoff betriebenen Gasheizungen vor. Die im Zielszenario 2045 vorhandenen Wärmeversorger können perspektivisch klimaneutral betrieben werden, sodass das Zielszenario einen entsprechenden Transformationspfad der Wärmeversorgung in der Verbandsgemeinde Kirchen aufzeigt.

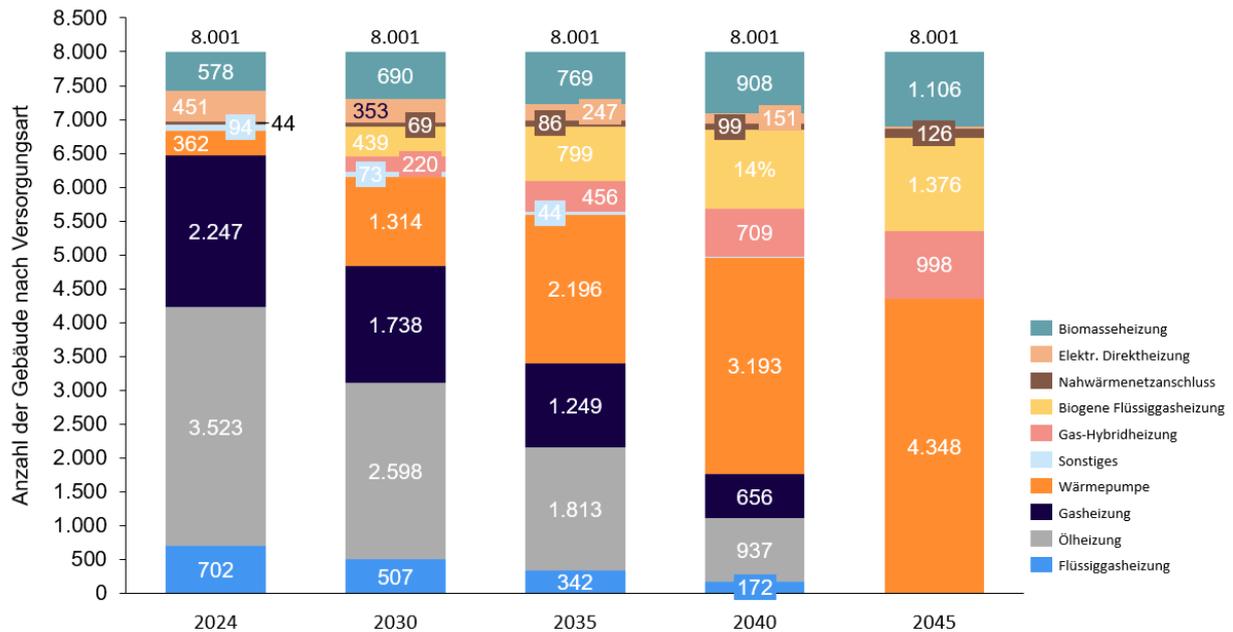


Abbildung 40: Verteilung der Heizungstechnologien in Haushalten

Um die dem Zielszenario entsprechende Transformation der Wärmeversorgung zu vollziehen, muss der Wärmeverbrauch wie in Abbildung 41 dargestellt bis 2045 um rund 15 % verringert werden. Während im Jahr 2024 noch ein Bedarf von 234 GWh besteht, soll dieser bis zum Zieljahr 2045 auf 198 GWh sinken. Diese Reduktion ist durch entsprechende Sanierungsmaßnahmen zu erreichen, wie beispielsweise einer Teilsanierung (Dach und Keller) sowie einer Vollsanierung (Dach, Keller, Fenster und Dämmung der Fassade). In Kirchen beträgt die (Voll-)Sanierungsquote um die Reduktion von 15 % bis zum Zieljahr 2045 zu erhalten rund 0,75 % pro Jahr (zur Einordnung siehe Abschnitt 9.1.6).

Abbildung 42 zeigt, dass die THG-Emissionen der Wärmeversorgung im Zielszenario bis zum Jahr 2045 gegenüber dem Basisjahr 2024 um 87 % reduziert werden kann. Die THG-Emissionen belaufen sich im Jahr 2024 auf ca. 62 Tsd. tCO₂ und werden maßgeblich über die Öl- und Gasheizungen verursacht. Bedingt durch den Austausch von Öl-, fossilen Flüssiggas- und Gasheizungen bis zum Jahr 2045 werden die THG-Emissionen auf 8 Tsd. tCO₂ reduziert (bewertet wurden die CO₂-Emissionsfaktoren gemäß Gebäudeenergiegesetz 2024). Die Energieträger Biomasse (inkl. biogenes Flüssiggas) und grüner Wasserstoff fallen hierbei besonders ins Gewicht, da diese je nach der gesetzten Bilanzgrenze nicht vollständig THG-neutral sind. Anzumerken ist ebenfalls, dass auch das Stromnetz im Jahr 2045 nicht zu 100 % CO₂-neutral angenommen wird. Um bilanziell eine vollständige Klimaneutralität zu erreichen, wird somit die Kompensation durch Negativemissionsmaßnahmen erforderlich werden (z. B. durch Filterung von CO₂ aus der Atmosphäre oder durch den Anbau von Biomasse mit anschließendem CCS³).

³ Carbon Capture and Storage (CCS): Die Abscheidung und anschließende Einspeicherung von CO₂.

Verbandsgemeinde Kirchen (Sieg) – Kommunale Wärmeplanung

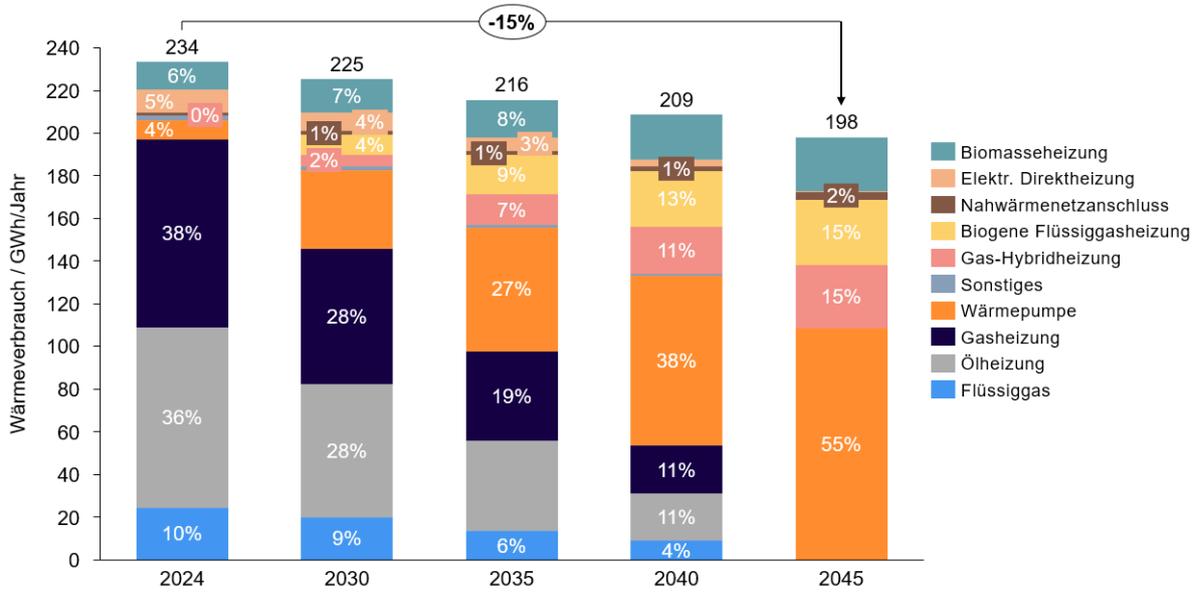


Abbildung 41: Entwicklung des Wärmeverbrauchs

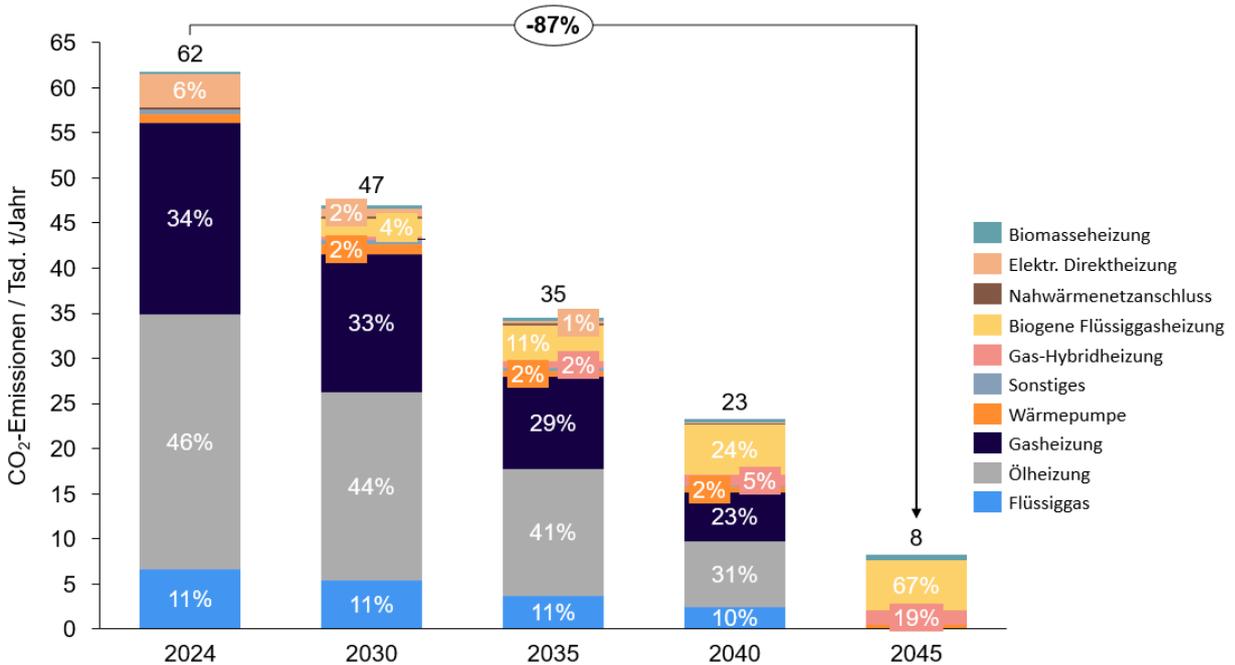


Abbildung 42: THG-Emissionen bis zum Zieljahr 2045

Abbildung 43 zeigt den Bedarf an Energieträgern, um die Wärmeversorgung im Zielszenario sicherzustellen. Der fossile Anteil der Gashybridwärmepumpen muss bis 2045 dekarbonisiert werden. Hierfür werden geringe Mengen an Biomethan und grünem Wasserstoff benötigt, die voraussichtlich nicht lokal erzeugt, sondern über das bestehende Gasnetz antransportiert werden müssen. Falls im Jahr 2045 nicht ausreichend grüne Gase über das Gasnetz zur Verfügung stehen, könnte der Gasanteil des Spitzenlastkessels alternativ auch durch Energieeinsparung (Klimawandel), Stromdirektheizung, modularen Erweiterung der Wärmepumpe oder Biomasse substituiert werden. Die benötigten Mengen an Biomasse sind theoretisch mit dem lokal verfügbaren Potenzial aus Waldrestholz (40 GWh) zu decken. Zu klären wäre allerdings die Realisierbarkeit dieses Potenzials (siehe Abschnitt 9.1.2).

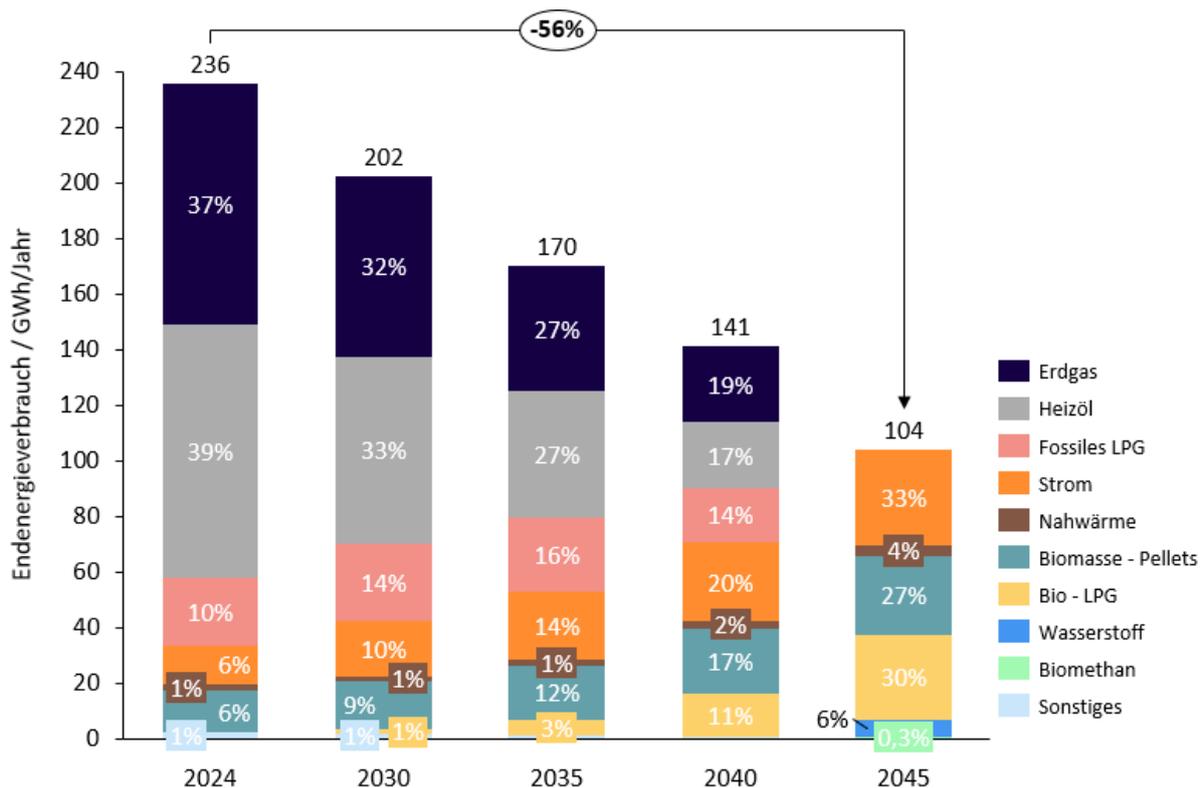


Abbildung 43: Endenergieverbrauch nach Energieträgern

Kritisch zu hinterfragen sind die benötigten Mengen und Verfügbarkeiten von biogenem Flüssiggas (Bio-LPG). Biogenes Flüssiggas ist ein Nebenprodukt aus der Bio-Diesel- sowie Pflanzenölproduktion und kann nicht in der Kommune erzeugt werden. Die Verfügbarkeiten sind daher begrenzt. Theoretisch wäre eine Erweiterung des Potenzials durch die Erzeugung von Bio-LPG mit grünem Strom, Wasserstoff, CO₂ und Biogas möglich [13]. Diese Erweiterung wird jedoch als unrealistisch eingestuft, da die genannten Energieträger anderweitig benötigt werden und die Umwandlung in Bio-LPG vergleichsweise hohe Verluste beinhaltet. Die deutschlandweit vorhandenen Potenziale für Bio-LPG belaufen sich in Summe auf ca. 3 TWh. Bezogen auf den aktuellen Flüssiggasabsatz im Wärmesektor von ca. 15 TWh entspricht dies einem Anteil von ca. 20 % [13]. Voraussichtlich wird daher nicht die gesamte Menge an Bio-LPG von ca. 30 GWh im Zielszenario gedeckt werden können. Dies ist bei der Aktualisierung der Wärmeplanung erneut zu überprüfen (siehe auch Abschnitt 9.1.4). Im Zielszenario steigt durch den Umstieg auf die Wärmepumpe der Strombedarf zur Wärmeversorgung von etwa 13 GWh/a auf 30 GWh/a. Um diesen Bedarf zu decken, müssen zusätzlich 17 Gigawattstunden Strom pro Jahr bereitgestellt werden. Daher wird voraussichtlich ein Ausbau des Stromnetzes notwendig sein bzw. geprüft werden müssen, insbesondere unter Berücksichtigung des steigenden Strombedarfs durch die zunehmende E-Mobilität.

Die Aufschlüsselung des Endenergieverbrauchs in den Sektoren Haushalte, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen und Industrie sowie kommunale Liegenschaften, welche in Abbildung 44 dargestellt ist, gibt Aufschluss über in welchen Sektoren die Bedarfsreduktion von 56 % stattfindet. Im Jahr 2024 beträgt der Endenergieverbrauch insgesamt über 236 GWh pro Jahr, wobei der Sektor „Haushalte“ mit einem Anteil von 87 % den größten Energieverbrauch aufweist. Der GHD- und Industriesektor trägt 12 % zum Gesamtverbrauch bei, während kommunale Liegenschaften lediglich 2 % des Verbrauchs ausmachen.

In den darauffolgenden Jahren bis 2045 ist ein kontinuierlicher Rückgang des Energieverbrauchs in allen Sektoren zu beobachten. Der Gesamtverbrauch sinkt im Zieljahr auf 104 GWh pro Jahr, wobei der Haushaltssektor mit 91 % weiterhin den größten Anteil hält. In absoluten Zahlen jedoch sind die Haushalte der Treiber für den Rückgang des Endenergieverbrauchs. Der Anteil des GHD- und Industriesektors reduziert sich auf 8 %, und der Anteil kommunaler Liegenschaften bleibt stabil bei etwa 1-2 %. Die Reduktion des Endenergieverbrauchs der privaten Haushalte ist maßgeblich auf die umfassende Implementierung energieeffizienter Technologien, insbesondere moderner Heizsysteme wie Wärmepumpen, sowie auf fortlaufende energetische Sanierungen zurückzuführen.

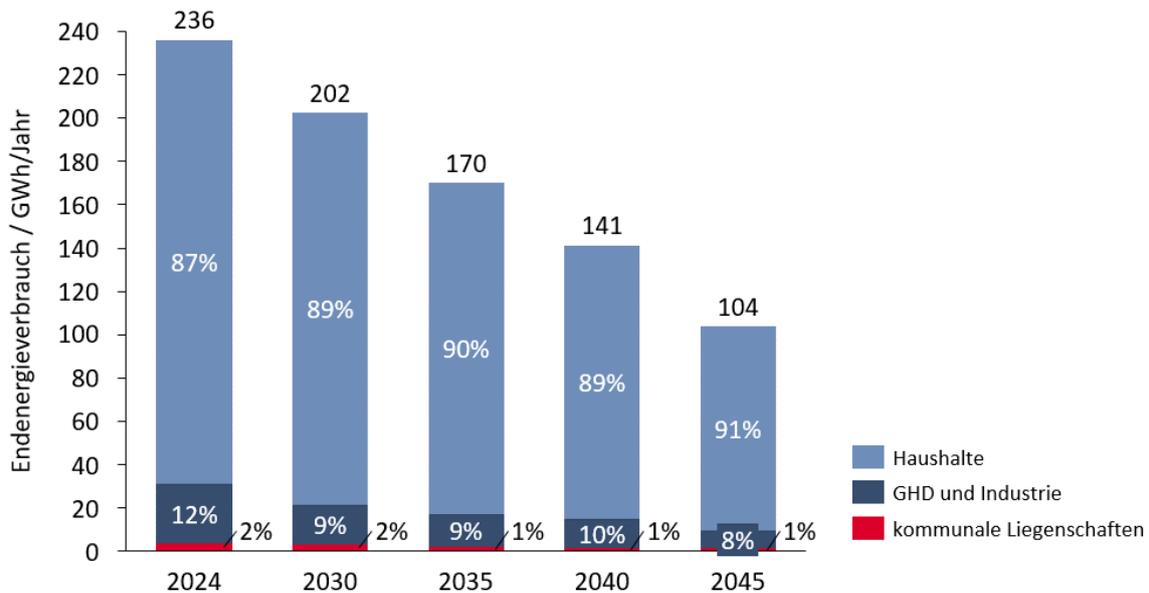


Abbildung 44: Endenergieverbrauch nach Sektor

Wie bereits in Abschnitt 7.3 erläutert, werden für die Wärmeversorgung in der Kommune zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit weiterhin nicht-lokale Ressourcen benötigt. Hierbei geht es um die Energieträger Strom (Anschluss an das öffentliche Stromnetz), biogenes Flüssiggas (Anlieferung von regionalen Lieferanten) und grüne Gase (Wasserstoff, Biomethan oder synthetisches Erdgas, Transport über das bestehende Gasnetz). Die Umwelt- und Klimaauswirkungen dieser Energieträger sind in Form der CO₂-Emissionen berücksichtigt. Diese nicht-lokalen Ressourcen führen für die Kommune zu einer gewissen Preis- und Mengenunsicherheit, welche jedoch zugunsten der Versorgungssicherheit in Kauf genommen werden muss. Der lokale Ausbau von EE führt langfristig zu einer höheren Energieautarkie und vermutlich auch Preisstabilität in der Kommune.

9 Wärmewendestrategie

Für die erfolgreiche Umsetzung der Wärmewende sind verschiedene Arten von Maßnahmen erforderlich. Nur durch ein koordiniertes Zusammenspiel der technischen Maßnahmen mit begleitenden Maßnahmen kann das Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2045 erreicht werden. Während die Umsetzungsstrategie den Schwerpunkt auf die technischen Maßnahmen legt, adressiert die Verstetigungsstrategie die sozio-ökonomischen, politischen und organisatorischen Aspekte, die die Umsetzung der technischen Maßnahmen ermöglichen sollen. Das Controllingkonzept dient der Nachverfolgung der beschlossenen Maßnahmen. Die Wärmewendestrategie bildet den Rahmen, in dem alle Maßnahmen zusammenlaufen. Sie ist in folgender Abbildung dargestellt.



Abbildung 45: Inhalte der Wärmewendestrategie

9.1 Umsetzungsstrategie

Die Umsetzungsstrategie zeigt mit ihrem Maßnahmenplan die ersten und sinnvollsten Schritte zur Zielerreichung auf. Sie wird aus der Perspektive der Kommune erstellt und umfasst Maßnahmen, die sie selbst umsetzen kann, wobei auch Partner und Unterstützer einbezogen werden. Die Kommune kann dabei verschiedene Rollen einnehmen: Verbraucherin, Versorgerin, Reguliererin und Motivatorin. Mithilfe der Maßnahmenlisten und einer Priorisierung sollen sinnvolle Bündel geschnürt werden.

9.1.1 Beschreibung der Methodik

Gemäß § 20 WPG ist es erforderlich, dass die planungsverantwortliche Stelle unmittelbar auf Grundlage der Bestands- und Potenzialanalyse Maßnahmen entwickelt, die im Einklang mit dem Zielszenario stehen. Nach der Kommunalrichtlinie sind zusätzlich Detailanalysen zu Fokusgebieten vorgesehen, die ebenfalls ausgewertet werden sollen. Daher entstehen die Maßnahmen für die Umsetzungsstrategie auf Basis der verschiedenen Teilschritte der kommunalen Wärmeplanung:

- Maßnahmen aus der Bestands- und Potenzialanalyse
- Maßnahmen aus den Indikatoren
- Maßnahmen aus dem Zielszenario
- Maßnahmen aus den Detailanalysen

Die Maßnahmen werden in einer „Long-List“ gesammelt, den thematischen Strategiefeldern sowie den Einflussbereichen der Kommune zugeordnet und in eine zeitliche Reihenfolge gebracht.

9.1.2 Maßnahmen aus der Bestands- und Potenzialanalyse

Die Bestands- und Potenzialanalyse bilden die Grundlage für die kommunale Wärmeplanung und die Entwicklung gezielter Maßnahmen. Die Daten, die aktuell erhoben werden können, ermöglichen lediglich eine theoretische Abschätzung der technisch möglichen Potenziale. Um diese nach der kommunalen Wärmeplanung weiter konkretisieren zu können, werden verschiedene Maßnahmen abgeleitet, die im Folgenden aufgelistet werden.

Maßnahme | Austausch mit Gebäudenetzbetreibern und ggfs. Erweiterung der Gebäudenetze

In der Kommune gibt es derzeit vereinzelte Gebäudenetze, die mehrere Gebäude über eine Kombination verschiedener Erzeugungsanlagen mit Wärme versorgen. Die Kommune nimmt die Rolle der Versorgerin ein und sollte den Austausch mit den Betreibern dieser Netze suchen, um weitere Informationen zu erhalten. Ziel ist es, mögliche freie Kapazitäten oder Erweiterungsmöglichkeiten zu identifizieren und diese für die Anbindung umliegender Gebäude nutzen zu können. Diese Informationen sollten spätestens zur Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung vorliegen, um darauf basierend weitere Maßnahmen abzuleiten und gegebenenfalls den Ausbau der Gebäudenetze zu ermöglichen.

Maßnahme | Potenzialstudie Dachflächen Solarthermie auf kommunalen Liegenschaften

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurde das Wärmepotenzial der Dachflächen für die Solarthermie von jährlich 904 GWh ermittelt. Die Kommune in der Rolle der Verbraucherin kann mit einer Potenzialstudie als Vorbild agieren und untersuchen, ob die Wärme- und Warmwasserbereitstellung ihrer kommunalen Liegenschaften durch Solarthermieanlagen realisiert werden kann. Im Rahmen der Potenzialstudie soll ebenfalls eine Abwägung der Dachflächennutzung für PV oder Solarthermie vorgenommen werden. Dabei sollen nicht nur die energetischen Vorteile und die Effizienz der beiden Technologien analysiert werden, sondern auch die spezifischen Anforderungen und Voraussetzungen beider Systeme. Zusätzlich müssen die statischen Gegebenheiten der Dachflächen sowie mögliche bauliche Einschränkungen umfassend bewertet werden, um sicherzustellen, dass die Installation und der Betrieb der Anlagen technisch und wirtschaftlich sinnvoll sind. Zunächst ist die Bereitstellung finanzieller Mittel für die Erstellung der Studie erforderlich. Mögliche Quellen sind die finanziellen Mittel der Kommune oder Fördermittel von Bund und Ländern. Als kurzfristige Maßnahmen sollte im nächsten Schritt ein geeigneter Dienstleister für die Konzeptentwicklung ausgewählt werden. Die Kosten für die Erstellung hängen von den spezifischen Anforderungen und dem Umfang des Konzepts ab.

Maßnahme | Berücksichtigung von Freiflächen im Flächennutzungsplan

Neben dem Potenzial für Solarthermie auf Dachflächen wurde auch ein erhebliches Potenzial für Freiflächen Solarthermie identifiziert. Eine erste Maßnahme besteht darin, im Einzelfall zu prüfen, ob Landschaftsschutzgebiete zur Einschränkung dieser Potenzialflächen führen. Grundsätzlich ist der Einsatz von Solarthermie in Landschaftsschutzgebieten möglich, da diese als „weichere Restriktionen“ gelten, während Naturschutzgebiete als „harte Restriktionen“ betrachtet werden. Als Reguliererin kann die Kommune im Flächennutzungsplan gezielt Freiflächen für die Errichtung von Anlagen zur Nutzung EE, wie Solarthermie- und PV-Anlagen, vorsehen. Da für die Verwendung von Solarthermie im Winter saisonale Speicherung erforderlich ist, sollten zusätzlich Flächen für Wärmespeicher vorgesehen werden. Diese Maßnahme schafft kurzfristig eine wichtige Grundlage für den weiteren Ausbau EE im Rahmen der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung.

Maßnahme | Potenzialstudien zur Nutzung von Abwärme / thermische Speichernutzung der Bergwerkstollen

In der Kommune gibt es zahlreiche Bergwerkstollen, allerdings wurden weder die Abwärmepotenziale quantitativ untersucht noch deren Nutzung als saisonale Wärmespeicher geprüft. Damit diese potenziellen Quellen bei der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung einen Beitrag zur CO₂ neutralen Wärmeversorgung leisten können, sollte als kurzfristige Maßnahme eine Machbarkeitsstudie durchgeführt werden. Erste Schritte umfassen die Erstellung einer Projektskizze, die Beantragung von Fördermitteln sowie die Beauftragung eines geeigneten Dienstleisters für die Durchführung der Studie. Die Kosten für die Erstellung hängen von den spezifischen Anforderungen und dem Umfang des Konzepts ab.

Maßnahme | Potenzialstudie Nutzung des Waldrestholz-Potenzials

Es wird empfohlen, in enger Abstimmung mit den regionalen Forstämtern und Forstverbänden eine umfassende Prüfung durchzuführen, um festzustellen, ob Waldrestholz zur energetischen Nutzung aus den Wäldern entnommen werden kann. Dabei sollte insbesondere untersucht werden, in welchen Mengen und unter welchen ökologischen und forstwirtschaftlichen Bedingungen eine Entnahme möglich ist. Zur fundierten Bewertung des Potenzials sollte als kurzfristige Maßnahme eine Untersuchung durchgeführt werden, die das verfügbare Waldrestholzpotenzial erfasst, die Umweltauswirkungen analysiert und wirtschaftliche sowie technische Rahmenbedingungen berücksichtigt. Diese Studie soll als Grundlage für die Potenzialanalyse zur energetischen Nutzung des Waldrestholzes bei der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung dienen. Erste Schritte umfassen die Akquise von Fördermitteln sowie die Beauftragung eines geeigneten Dienstleisters für die Durchführung der Studie. Die Kosten für die Erstellung hängen von den spezifischen Anforderungen und dem Umfang des Konzepts ab.

Maßnahme | Potenzialstudie Nutzung geschlossene oberflächennahe Geothermie

Aktuell liegen keine quantifizierbaren Daten zur oberflächennahen Geothermie vor, jedoch könnte diese Technologie regional ein bedeutendes Potenzial bieten, beispielsweise durch die Nutzung von Erdwärmesonden. Um dieses Potenzial genauer bewerten zu können, wäre es notwendig, Probebohrungen durchzuführen oder auf aktuelle oder zukünftige Datenerhebungen seitens der zuständigen Landesbehörden zurückzugreifen. Im Zuge dessen sollte als kurzfristige Maßnahme eine Potenzialstudie initiiert werden, die das geschlossene oberflächennahe geothermische Potenzial erfasst. Diese Studie würde die potenziellen Standorte identifizieren, die geologischen Voraussetzungen bewerten sowie wirtschaftliche und technische Machbarkeiten analysieren, um fundierte Handlungsempfehlungen für eine Nutzung der Geothermie zu ermöglichen. Die Erkenntnisse aus der Potenzialstudie können dann bei der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung berücksichtigt werden. Der erste Schritt besteht darin, mögliche Fördermittel zu akquirieren und einen passenden Dienstleister für die Durchführung der Studie auszuwählen. Die entstehenden Kosten richten sich nach den spezifischen Anforderungen und dem Umfang des jeweiligen Konzepts.

Maßnahme | Austausch mit potenziellen Abwärmelieferanten

Durch die Akteursbefragung konnten potenzielle Abwärmequellen identifiziert werden. Von den insgesamt acht Rückmeldungen haben zwei Unternehmen ein Abwärmepotenzial gemeldet und ein Unternehmen hat ihre Bereitschaft zur Auskopplung erklärt. In den nächsten Schritten sind mit diesen beiden Unternehmen vertiefende Gespräche zu führen, um die Langfristigkeit der Abwärmelieferung, das Temperaturniveau, die verfügbare Menge und die Konstanz der Abwärme über den Jahresverlauf detailliert zu klären. Basierend auf den Ergebnissen dieser Gespräche wird die technische und

wirtschaftliche Eignung der Abwärme für potenzielle Abnehmer geprüft und die Voraussetzungen für eine mögliche Zusammenarbeit erarbeitet.

9.1.3 Maßnahmen aus den Indikatoren

Die Indikatoren ermöglichen eine Bewertung der Eignung bestimmter Gebiete für die verschiedenen Wärmeversorgungsarten und geben konkrete Hinweise auf die notwendigen Maßnahmen in den Bereichen Gebäudesanierung, Infrastrukturentwicklung und Kommunikation. Wenn einzelne Indikatoren nicht oder nur unvollständig vorliegen, entsteht hieraus Handlungsbedarf.

Maßnahme | Informationstransfer mit Stromnetzbetreibern

Ein Indikator für die Eignung einer dezentralen Versorgung durch Wärmepumpen ist die Verfügbarkeit freier Netzanschlusskapazitäten in der Zukunft. Hierzu wurden seitens des Stromnetzbetreibers zwar keine konkreten Daten geliefert, jedoch gemäß Energiewirtschaftsgesetz zugesagt, dass das Netz an die anstehenden Anforderungen entsprechend ausgebaut wird. Damit der Stromnetzbetreiber die Ergebnisse der Wärmeplanungen in seinen Ausbauplanungen berücksichtigen kann, wird der Austausch von konkreten Ergebnissen (z. B. Anzahl und Leistung Wärmepumpen oder elektrische Direktheizung pro Baublock) empfohlen. Sofern vorhanden, können bei der Aktualisierung der Wärmeplanungen dann konkretere Daten zur Lage und zu den freien Netzanschlusskapazitäten sowie bestehenden, konkret geplanten oder bereits genehmigten Stromnetzen auf Hoch- und Mittelspannungsebene und den Umspannstationen zwischen Mittel- und Niederspannung berücksichtigt werden.

Maßnahme | Erneute Prüfung der Eignung für Wasserstoffnetzgebiete

Da die Verwendung von Wasserstoff aufgrund der voraussichtlichen Preise und zur Verfügung stehenden Mengen primär auf die Industrie und die Stromerzeugung fokussiert wird, ist es für die Festlegung der Eignung von Wasserstoffnetzgebieten ein wichtiges Kriterium, konkrete H₂-Bedarfe aus der Industrie zu kennen. Zum Zeitpunkt der Wärmeplanerstellung lagen diese bei den Gasnetzbetreibern noch nicht verbindlich vor. Je konkreter die Bedarfsmeldungen, desto konkreter können die Wasserstoffplanungen seitens der Gasnetzbetreiber erfolgen. Es ist elementar, dass die Gasnetzbetreiber zwecks Konkretisierung der Wasserstoffplanungen mit der Industrie in regelmäßigem Kontakt bleiben. Im Rahmen der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung sollte die Eignung für Wasserstoffnetzgebiete erneut überprüft werden, da bis dahin möglicherweise neue Anhaltspunkte hinsichtlich Erzeugung, wirtschaftlicher Nutzung, Speicherung und potenziellen Ankerkunden vorliegen. Die Kommune agiert als planungsverantwortliche, zentrale Koordinierungsstelle und setzt sich hierzu mit dem örtlichen Gasverteilnetzbetreiber in Verbindung.

9.1.4 Maßnahmen aus dem Zielszenario

Das Zielszenario liefert eine detaillierte Beschreibung des angestrebten Transformationspfades hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung. Es umfasst quantitative Ziele, wie die Reduzierung der THG-Emissionen und den Ausbau EE.

Maßnahme | Prämie für den Heizungswechsel

In der Kommune erfolgt die Wärmeversorgung der Gebäude derzeit zu rund 80 % durch Öl- und Gasheizungen. Um das Ziel einer CO₂-neutralen Wärmeversorgung bis 2045 zu erreichen, ist es notwendig, fossile Heizungen noch stärker als heute bereits vor dem Ende ihrer bislang bekannten Lebensdauer auszutauschen. Im Zielszenario wurde eine technische Lebensdauer von etwa 20 Jahren angenommen, somit eine Austauschrate von im Schnitt 5 % (über die Jahre langsam ansteigend, siehe Kapitel Zielszenario). Über die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) wird der

Heizungswechsel bereits mit maximal 70 % gefördert. In der Rolle der Motivatorin und Reguliererin kann die Kommune aktiv Maßnahmen ergreifen und eine zusätzliche kommunale Prämie für den vorzeitigen Heizungswechsel etablieren. Dies kann im Rahmen lokaler Förderprogramme umgesetzt werden. Im ersten Schritt sollte ein Konzept entwickelt werden, um das Fördermodell und die Fördervoraussetzungen zu definieren. Dazu gehört die Festlegung der Prämienhöhe sowie der förderfähigen Heizsysteme, wie etwa Wärmepumpen, Gashybridheizungen, Pelletheizungen oder Nahwärme. Zudem müssen klare Kriterien für den Prämienanspruch festgelegt werden, beispielsweise das Alter der auszutauschenden Heizung. Auch die Berücksichtigung der Einkommensverhältnisse, etwa durch eine sozial gestaffelte Prämienhöhe, sollte in Erwägung gezogen werden. Im nächsten Schritt gilt es, die Finanzierung zu sichern. Hierzu können kommunale Mittel, Landes- und Bundesförderungen sowie private Partnerschaften in Erwägung werden. Parallel dazu müssen die rechtlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen geklärt werden. Abschließend sollten Informationskampagnen und Öffentlichkeitsarbeit initiiert werden, um die Bürger über das Programm zu informieren, ergänzt durch gezielte Beratungsangebote.

Maßnahme | Durchführung von Detailanalysen für Prüfgebiete

Im Zielszenario wurden Teilgebiete identifiziert, die aufgrund mehrerer geeigneter Wärmeversorgungsarten als Prüfgebiete ausgewiesen wurden. Die Kommune kann in ihrer Rolle als Koordinatorin der Wärmewende durch weiterführende Detailanalysen die jeweils geeignetste Wärmeversorgungsart für diese Gebiete ermitteln. Das Ziel besteht darin, bis zur Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung die Anzahl der Prüfgebiete zu verringern und somit den Bürgern vorab eine zusätzliche Orientierung bieten zu können. Dies kann in Zusammenarbeit mit relevanten Akteuren, wie beispielsweise den (zukünftigen) Betreibern von Wärmenetzen, erfolgen.

Maßnahme | Förderung lokaler erneuerbarer Stromerzeugung

Für die Berechnung des Zielszenarios wurden Prognosen herangezogen, wie sich die Emissionen des deutschen Strommixes bis 2045 entwickeln werden. Diese Parameter sollten zur Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung überprüft und an aktuelle Prognosen angepasst werden. Da der deutsche Strommix voraussichtlich bis 2045 nicht vollständig CO₂-neutral sein wird, kann eine mittelfristige Maßnahme der Kommune die gezielte Förderung lokaler Grünstromanbieter sein – bis hin zur Unterstützung der lokalen Erzeugung von erneuerbarem Strom [14]. Um die lokale Erzeugung von grünem Strom zu fördern, kann die Kommune verschiedene Maßnahmen ergreifen. Ein wichtiger Schritt ist die Bereitstellung von Flächen und die Sicherung dieser Flächen im Flächennutzungsplan für beispielsweise Windparks und PV-Anlagen. Hierbei können ungenutzte Grundstücke, wie etwa alte Industrieflächen, für den Bau größerer Solaranlagen oder Windkraftanlagen zur Verfügung gestellt werden. Dadurch haben Bürger und Energiegenossenschaften die Möglichkeit, eigene Projekte zu realisieren und aktiv zur Energiewende beizutragen. Darüber hinaus kann die Kommune den bürokratischen Aufwand für erneuerbare Energieprojekte verringern. Schnellere Genehmigungsverfahren und eine Vereinfachung der Bauvorschriften für kleine PV-Anlagen und Windkraftanlagen können Anreize schaffen. Zudem sollte die Kommune die Gründung von Energiegenossenschaften unterstützen, um die lokale Bevölkerung aktiv in die Stromerzeugung einzubinden. Durch Beratungsangebote und Werbung für diese Initiativen kann das Engagement der Bürger gefördert werden. Dies hätte zum Ziel, dass die Wärmeversorgung mit Wärmepumpen emissionsfrei bis zum Zieljahr 2045 erfolgt.

Maßnahme | Überprüfung Einstufung Biomasse als erneuerbare Energiequelle

Im Rahmen der Umsetzung des Zielszenarios muss geprüft werden, inwieweit Biomasse weiterhin als erneuerbare Energiequelle einzustufen ist. Gemäß der Kommunalrichtlinie sind Biomasse und nicht-

lokale Ressourcen effizient und ressourcenschonend sowie nach Maßgabe der Wirtschaftlichkeit nur dort in der Wärmeversorgung einzuplanen und einzusetzen, wo vertretbare Alternativen fehlen. Die energetische Nutzung von Biomasse ist zudem auf Abfall- und Reststoffe zu beschränken. Eine solche Nutzung kann insbesondere bei lokaler Verfügbarkeit im ländlichen Raum vertretbar sein. Es gilt bei der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung zu prüfen, ob der Einsatz von Biomasse in der Wärmeversorgungen neuen Restriktionen unterliegt. Gemäß § 35 Abs. 2 WPG wird die Bundesregierung die erstmalige Evaluierung zum Ablauf des 31. Dezember 2027 vornehmen. Hierbei wird die Notwendigkeit und der Umfang der Begrenzung des Anteils Biomasse an der jährlich erzeugten Wärmemenge in neuen Wärmenetzen nach § 30 Abs. 2 WPG überprüft.

Maßnahme | Potenzialstudie zur Konkretisierung der Potenziale von Bio-LPG

Ein Ergebnis des Zielszenarios war es, dass im Vergleich zum voraussichtlich verfügbaren Potenzial von Bio-LPG relativ hohe Mengen im Jahr 2045 benötigt werden. Aktuell ist die Entwicklung der Potenziale für Bio-LPG schwer abschätzbar. Im Rahmen von detaillierteren Studien sollte dieses Potenzial weiter konkretisiert werden, um bei einer Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung mit aktualisierten Werten in die Potenzialanalyse einsteigen zu können.

9.1.5 Detailanalysen der Fokusgebiete

In ausgewählten Fokusgebieten werden Detailanalysen durchgeführt, um spezifische Maßnahmen für den Ausbau von Wärmenetzen oder die dezentrale Wärmeversorgung zu definieren. Hierbei werden sowohl die Ergebnisse aus Bestands- und Potenzialanalyse als auch der Zielszenarioberechnungen berücksichtigt. Eine mögliche Erweiterung der Fokusgebiete in die umliegenden Prüfgebiete wird ebenfalls untersucht. Bei der Detailanalyse von Wärmenetzen wird die zentrale Versorgungsstruktur initial ausgelegt und die notwendigen Investitions- und Betriebskosten der Wärmeerzeugungsanlagen einschließlich der Speicher und Wärmenetzinfrastrukturen berechnet. Im Ergebnis kann somit ein Wärmeversorgungspreis abgeschätzt werden. Diese Analysen liefern tiefere Einblicke in die örtlichen Rahmenbedingungen und bieten eine Basis für die Ableitung der nächsten Schritte.

In Abstimmung mit der Steuerungsgruppe wurden die Teilgebiete „Kirchen Süd“ und „Niederschelderhütte“ als Fokusgebiete für mögliche Wärmenetze identifiziert. Die geographische Lage der zwei Fokusgebiete können in Abbildung 46 eingesehen werden.

Die Wahl der verschiedenen Wärmeversorgungskonzepte für die entsprechenden Fokusgebiete wurde anhand der folgenden Kriterien vorgenommen:

- Wärmenetzinfrastruktur vorhanden oder ist bereits in Planung
- Sanierungsstand der Gebäude
- Wärmedichte und Wärmelinien-dichte
- Potenzial erneuerbarer Energien
- Mögliche Großabnehmer als „Ankerkunden“

Im Anhang unter Abschnitt 16.4 befinden sich für diese Detailanalysen Steckbriefe mit einer Übersicht über die geplante Wärmeversorgungsart und weiteren Informationen zum Status Quo im Hinblick auf die versorgte Gebäudestruktur sowie den empfohlenen Maßnahmen zur Umsetzung und den einzubindenden Akteuren. In Abbildung 47 sind die technischen Grobkonzepte als Übersicht dargestellt, welche im Folgenden kurz und detaillierter beschrieben werden.

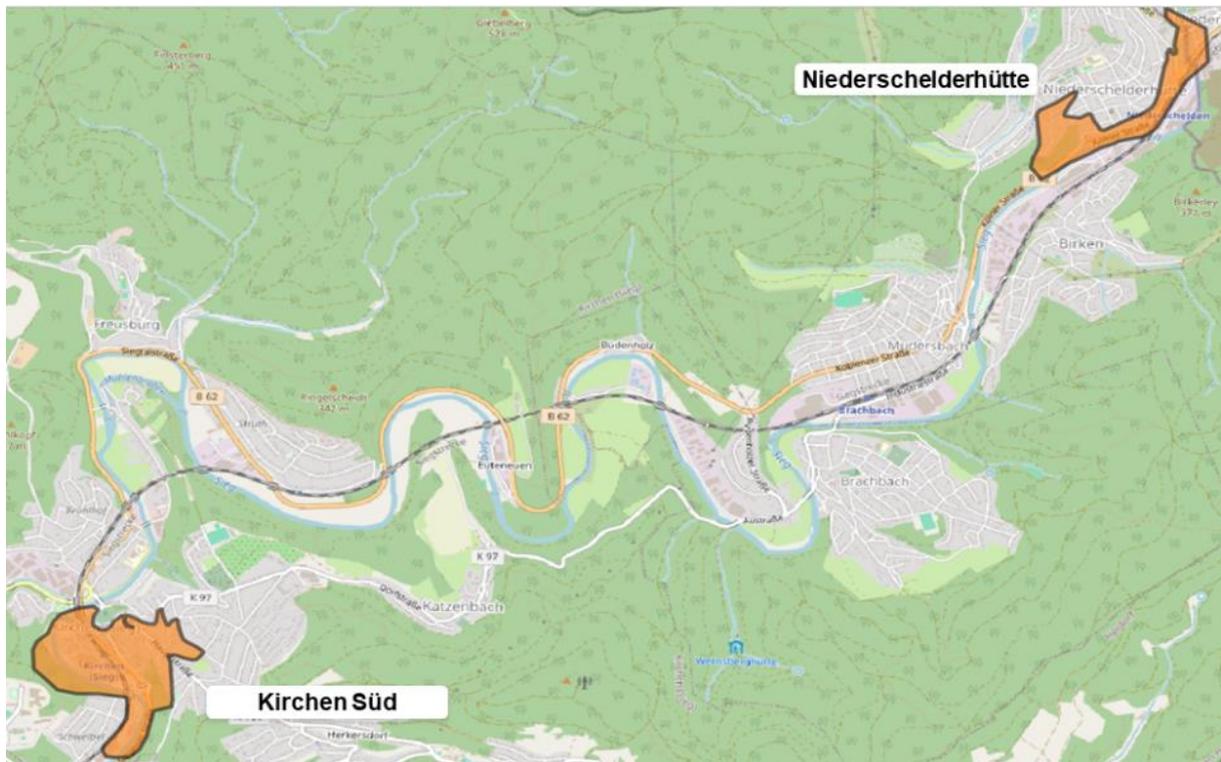


Abbildung 46: Die Teilgebiete der Verbandsgemeinde Kirchen im Überblick

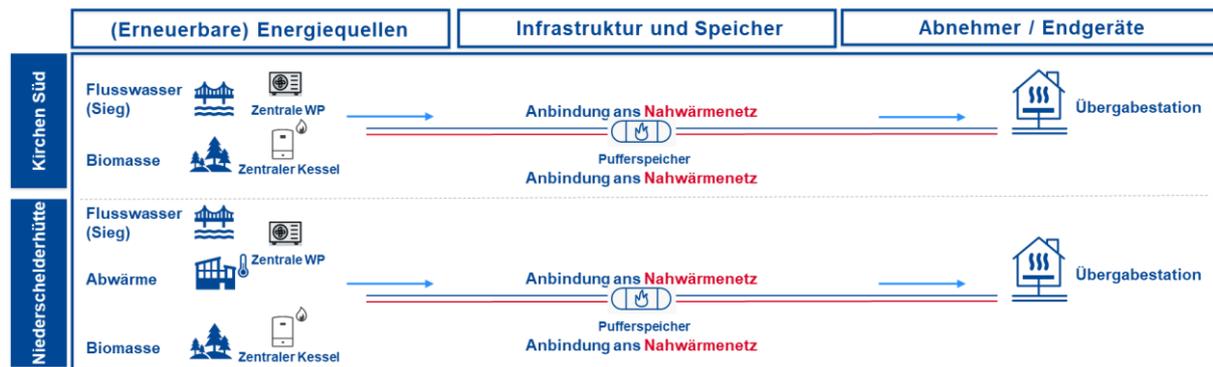


Abbildung 47: Übersicht der Wärmeversorgungskonzepte für die Verbandsgemeinde Kirchen

Kurzvorstellung | Kirchen Süd

Bei dem ersten Wärmeversorgungskonzept für das Teilgebiet „Kirchen Süd“ handelt es sich um ein neu zu errichtendes Wärmenetz, welches als erneuerbare Wärmequellen die Flusswärme der Sieg und feste Biomasse (Holzhackschnitzel) sowie erneuerbaren Strom nutzen soll. Als Erzeugungsanlagen kommen eine zentrale Großwärmepumpe und ein Biomassekessel zum Einsatz. Ein zusätzlicher Pufferspeicher dient zum Ausgleich von tageszeitlichen Schwankungen. Mit einem Temperaturniveau von 70 °C im Vorlauf handelt es sich um ein Niedertemperaturwärmenetz, welches für den Bestand gut geeignet ist.

Kurzvorstellung | Niederschelderhütte

Identisch zum Wärmenetz in „Kirchen Süd“ wird bei „Niederschelderhütte“ ebenfalls auf die Flusswärme der Sieg sowie auf feste Biomasse als erneuerbare Energieträger zurückgegriffen. Ergänzt werden diese durch die Auskopplung der Abwärme der Erzquell Brauerei Siegtal. Da das durchschnittliche Temperaturniveau der Abwärme mit ca. 40 °C zu niedrig ist – Vorlauftemperatur im Netz beträgt 70 °C – wird dieses gemeinsam mit der Flusswärme auf das benötigte Temperaturniveau

durch eine zentrale Großwärmepumpe im Wärmenetz angehoben. Um mögliche tageszeitliche Schwankungen auszugleichen, wird auch hier ein Pufferspeicher mit ins Wärmenetz integriert.

In den folgenden Abbildungen sind die Wärmelinienichten für beide Gebiete datenschutzkonform dargestellt.



Abbildung 48: Darstellung Wärmelinienichte (DSGVO-Konform) in „Kirchen Süd“ (links) und „Niederschelderhütte“ (rechts)

9.1.5.1 Detailanalyse | Fokusgebiet „Kirchen Süd“

Das Fokusgebiet „Kirchen Süd“ umfasst 169 Gebäude und ist geprägt durch eine alte Gebäudestruktur, in welcher der überwiegende Anteil vor 1945 gebaut und nur ein geringer Anteil saniert wurde. Dies führt zu einer hohen durchschnittlichen Wärmedichte von ca. 500 MWh pro Hektar. Hauptanschlussnehmer sind Einfamilien- und Mehrfamilienhäuser, die ca. 95 % der Gebäudenutzung ausmachen. Als Nichtwohngebäude und als Ankerkunde für die Wärmenetzeignung ist das Krankenhaus des Deutschen Roten Kreuzes zu nennen, welches mit einem Gesamtwärmeverbrauch von ca. 8 GWh rund 70 % der Wärmeabnahme im Teilgebiet ausmacht.

Um den Wärmeverbrauch in Höhe von ca. 11,5 GWh zu decken, wird die Großwärmepumpe mit dem Flusswasser als Wärmequelle prioritär vor dem Biomasse-Kessel betrieben. Dies führt dazu, dass die Wärmepumpe ca. 65 % der Gesamtjahresmengen an Wärme erzeugt und der Kessel ausschließlich in den Wintermonaten zur Abdeckung der Spitzenlast einspringt. Mit einer Gesamtleistung von ca. 4,2 MW ist der Biomasse-Kessel, bei einer möglichen Störung der Wärmepumpe, im Sinne der Redundanz und Versorgungssicherheit in der Lage, das Gebiet vollständig zu versorgen. Damit die Wärmepumpe möglichst hohe Einsatzzeiten von rund 5.000 Vollbenutzungsstunden erfährt, liegt die Leistung bei ca. 1,6 MW. Unter der Annahme einer mittleren Wassertemperatur von 7,5 Grad in der Heizperiode können dadurch Jahresarbeitszahlen von voraussichtlich 2,6 erreicht werden. Unter Verwendung von Grünstrom als Energieträger ist das Wärmenetz frei von Emissionen in der Wärmeerzeugung. Durch die Auslegung des Pufferspeichers mit einem Speichervolumen von ca. 4.500 m³ kann dieser bis zu zwei Wintertage überbrücken.

Ein möglicher Trassenverlauf mit Hauptleitungsstrang (rot) und Verteilnetz (rosa) sowie mögliche Örtlichkeiten, um den Wärmetauscher, die Erzeugungsanlagen sowie den Speicher unterzubringen, können in Abbildung 49 eingesehen werden. Die Länge der gesamten Trasse liegt bei ca. 3,5 km sowie zzgl. 2,5 km an Hausanschlussleitungen.



Abbildung 49: Trassenverlauf Wärmenetz und Standort Erzeugungs- und Speicheranlagen (Kirchen-Süd)

Neben der technischen Auslegung des Wärmenetzes erfolgte eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unter Einbezug aller Investitions- sowie Betriebs- und Wartungskosten der verbauten Anlagen und Wärmenetzkomponenten unter Berücksichtigung einer möglichen Förderung gemäß der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW). Letztere teilt sich in eine CAPEX-Förderung sowie in eine Betriebskostenförderung für den Einsatz von Wärmepumpen auf. Um die wirtschaftlichsten Preise zu ermitteln, wurde ein Betrachtungszeitraum von 25 Jahren und eine Anschlussquote von 100 % angenommen. Beides gelten als optimale Bedingungen, denn die Novellierung der Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme (AVBFernwärmeV) setzt einen Planungshorizont von nur max. 15 Jahren an und eine 100 % Anschlussquote kann nur über einen Anschluss- und Benutzungszwang erreicht werden.

Bei der Berechnung wurden zudem weitere Annahmen und Vereinfachungen getroffen. In den folgenden Untersuchungen (z. B. Machbarkeitsstudien) sollten diese Punkte näher konkretisiert bzw. untersucht werden.

- Vorlauftemperatur von 70 Grad
- Betrachtungshorizont 25 Jahre
- Anschlussquote von 100 %
- Kein Bedarfsrückgang durch Sanierungen
- Keine Differenzierung der Anschlusskosten nach Leistung

- Durchschnittliche Wärmequelltemperatur in der Heizperiode
- Pufferspeicher für die Versorgung für 2 Tage im Januar

Da eine Vielzahl an Parametern auf den Wärmeversorgungspreis Einfluss nehmen, wurde in ein Best-Case- und ein Worst-Case-Szenario unterschieden, wobei die o. g. Annahmen für beide Szenarien gelten. Das Best-Case-Szenario zeichnet sich u. a. durch die Berücksichtigung der BEW-Förderung für die getätigten Investitionen sowie für die Betriebskosten der Wärmepumpe aus. Zu beachten ist, dass die Förderung der Betriebskosten nach BEW nur für einen begrenzten Zeitraum gilt und langfristig nicht herangezogen werden kann. Im Best-Case-Szenario kann von ca. 18 ct/kWh (brutto) und im Worst-Case-Szenario von ca. 32 ct/kWh (brutto) als Richtwert ausgegangen werden. Der ermittelte Wärmeversorgungspreis ist ein Vollkostenbetrag und enthält alle Kosten für den Grund- und den Arbeitspreis inkl. der Kosten für die Hausanschlussleitungen. Unter der Betrachtung eines genossenschaftlich orientierten Betreibermodells, kann eine leichte Vergünstigung der Wärmegestehungskosten im Vergleich zum Best-Case-Szenario erreicht werden. Wird allerdings eine geringe Anschlussquote oder kürzere Vertragslaufzeit angenommen, steigen die Kosten rapide.

9.1.5.2 Detailanalyse | Fokusgebiet „Niederschelderhütte“

Das Fokusgebiet „Niederschelderhütte“ umfasst 104 Gebäude und ist geprägt von einem hohen Anteil an Wohngebäuden, die ca. 95 % des gesamten Gebäudebestands ausmachen. Mit einer überwiegenden Baualtersklasse zwischen 1986 und 1995 wurden die meisten Gebäude nach der ersten Wärmeschutzverordnung errichtet und weisen ein leicht erhöhtes energetisches Niveau der Gebäudehülle auf. Die Befähigung zur Wärmenetzeignung für ein warmes Nahwärmenetz ergibt sich insbesondere durch die Erzquell Brauerei Siegtal, welche mit einem Anteil von ca. 60 % einen notwendigen Ankerkunden darstellt.

Um den Wärmeverbrauch der Anschlussnehmer in Höhe von ca. 7,4 GWh zu decken, wird auch hier die Flusswärme der Sieg als eine von zwei erneuerbaren Wärmequellen für die Großwärmepumpe genutzt. Die Auswertung der Abwärmeumfrage ergab ein Abwärmepotenzial der Erzquell Brauerei von ca. 160 MWh pro Jahr. Da das durchschnittliche Temperaturniveau der Abwärme mit 40 °C zu niedrig für eine direkte interne Gebäudenutzung ist, wird dieses ausgekoppelt und ebenfalls der Wärmepumpe als zweite Wärmequelle neben der Flusswärme zur Verfügung gestellt. Damit ergeben sich leicht erhöhte Jahresarbeitszahlen für die Wärmepumpe, da die Flusswärme in den Wintermonaten bei unter 10 °C liegt. Die Leistung der Wärmepumpe beträgt ca. 1,6 MW. Komplementiert wird das Erzeugerportfolio – identisch zum Teilgebiet in „Kirchen Süd“ – durch einen Biomasse-Kessel mit ca. 2,8 MW Leistung sowie einem Pufferspeicher mit ca. 2.800 m³ Speichervolumen. Durch den prioritären Einsatz der Wärmepumpe gegenüber dem Biomasse-Kessel werden ca. 83 % der Wärmemengen durch die Wärmepumpe und die übrigen Anteile durch Biomasse gedeckt.

Um die Anschlussnehmer im untersuchten Gebiet anzuschließen, werden ca. 3,1 km Wärmenetzleitungen (Haupt- und Verteilnetz) sowie zzgl. ca. 1,6 km an Hausanschlussleitungen benötigt. Den Verlauf der Trasse sowie die mögliche Einbindung der Erzquell Brauerei Siegtal kann in Abbildung 50 eingesehen werden.



Abbildung 50: Trassenverlauf Wärmenetz und Standort Erzeugungs- und Speicheranlagen (Niederschelderhütte)

Da auch hier die Wirtschaftlichkeit von vielen Faktoren abhängig ist, werden die Wärmeversorgungskosten für das dargelegte Wärmenetz unter den identischen Rahmenbedingungen und Annahmen wie zur Detailanalyse von „Kirchen Süd“ als Bandbreite dargelegt. Diese reicht im Best-Case-Szenario von ca. 19 ct/kWh (brutto) bis hin zu 35 ct/kWh (brutto) im Worst-Case-Szenario.

9.1.6 Detailanalysen zur Sanierungseffizienz

Da das Zielszenario auf der Modellierung der Haushaltsentscheidungen basiert, zeigt die vorliegende Wärmeplanung eindrucksvoll, dass die Sanierungsmaßnahmen nicht weiter zunehmen werden, wenn keine zusätzlichen Anreize geschaffen werden. So liegt die Sanierungsquote, die zum Erreichen der Wärmeverbrauchsreduktion von -15 % im Zielszenario erforderlich ist, bei 0,75 %. Diese Quote entspricht in etwa der aktuellen Sanierungsquote in Deutschland für das Jahr 2023 [15]. Die Sanierungsquote ist ein Ergebnis der Modellierung und somit eine möglichst realistische Abschätzung, wie viele Gebäudeeigentümer unter den bestehenden Rahmenbedingungen ihr Haus sanieren werden.

Allerdings nur wenn der Wärmeverbrauch in Summe wesentlich reduziert wird, steht voraussichtlich genügend EE zur Versorgung der gesamten Kommune zur Verfügung. Daher hat die Bundesregierung im Klimaschutzgesetz 2021 ambitionierte Minderungsziele für den Gebäudesektor festgelegt: Bis 2030

sollen die THG-Emissionen um fast 40 % sinken gegenüber 2023. Hierfür ist ein massives Umrüsten auf Wärmepumpe i. V. m. 80 % erneuerbarer Stromerzeugung als auch die Reduktion der Wärmebedarfe mittels einer Sanierungsquote von 2 % erforderlich [16]. Aktuell liegt die Sanierungsquote bei nur 0,72 % (davon nur ca. 80 % energetische Sanierungen [15]). Deswegen muss das Thema Gebäudesanierungen vom Gesetzgeber, Fördermittelgebern und auch der kommunalen Wärmeplanung stärker in den Fokus gerückt werden.

Der Wärmeverbrauch der Haushalte kann mithilfe von Sanierungsmaßnahmen theoretisch maximal um knapp 50 % reduziert werden. Dies würde eine Sanierungsquote von 3,03 % pro Jahr bis 2045 bedeuten (vgl. Potenzialanalyse). Diese ist vier bis fünfmal so hoch wie die heutige Sanierungsquote. Dieses Potenzial vollständig auszuschöpfen, ist unter den aktuellen Rahmenbedingungen als unrealistisch einzustufen, da für die Umsetzung von Gebäudesanierungen nur begrenzte Mittel zur Verfügung stehen (v.a. finanzielle Mittel bei den Gebäudeeigentümern und Handwerkerkapazitäten).

Ein Anstieg der Sanierungsquote kann mittels zusätzlicher Fördermittel oder sonstiger geänderter Rahmenbedingungen begünstigt werden. Um diese Mittel zielgerichtet einzusetzen, wird ein Vergleich der „Sanierungseffizienz“ auf Teilgebiet-Ebene durchgeführt. Mit Sanierungseffizienz ist hier gemeint, dass abhängig vom Gebäudebestand nicht jeder eingesetzte Euro zur selben Energieeinsparung führt. Denn der Hebel der zu erwarteten Energieeinsparung unterscheidet sich je nach Wärmeverbrauch, Heiztechnologie und Sanierungsstand. Das Ziel ist es somit, eine Priorisierung der besonders geeigneten Teilgebiete für eine weitere Betrachtung zu ermöglichen. Hierfür wird auf Basis der Bestandsanalyse das relative und absolute Reduktionspotenzial des Wärmeverbrauchs (meist analog zu dem der CO₂-Emissionen) sowie die Sanierungskosten pro reduzierter kWh Wärme bewertet und auf Teilgebiet-Ebene miteinander verglichen. Im Ergebnis ergeben sich basierend auf dem jeweiligen Gebäudebestand drei besonders geeignete Teilgebiete (vgl. Anhang 16.3.4), die bzgl. weiterer Maßnahmen in den Fokus genommen werden sollten:

Teilgebiet Nr.	Anzahl zu sanierender Gebäude	Absoluter reduzierter Wärmeverbrauch	Relativer reduzierter Wärmeverbrauch	Absolute reduzierte CO ₂ -Emissionen	Relative reduzierte CO ₂ -Emissionen	Durchschnittliche Sanierungskosten pro zu sanierendem Gebäude, inkl. 20 % Förderung ⁴	Sanierungskosten pro eingesparter kWh
16	754	-12,2 GWh	-66 %	-3.169 t CO ₂ /a	-66 %	47.062 €	3,99 €/kWh
13	244	-4,1 GWh	-65 %	-986 t CO ₂ /a	-65 %	48.377 €	3,19 €/kWh
11	90	-1,6 GWh	-67 %	-433 t CO ₂ /a	-67 %	49.872 €	3,21 €/kWh

Tabelle 3: Teilgebiete mit der höchsten Sanierungseffizienz

Hinweise:

- Diese Auswertung bedeutet nicht, dass es in den anderen Teilgebieten nicht auch sinnvolle Sanierungsmaßnahmen gibt. Überall ist die Sanierung von insbesondere älteren, unsanierten Gebäuden (Worst Performing Buildings) empfehlenswert und sinnvoll.
- Die Nummerierung der Teilgebiete kann der Abbildung 67 im Anhang entnommen werden.

⁴ Auf Basis der Gebäudedaten und spezifischen Sanierungskosten inkl. 20% BEG-Förderung für Sanierungsmaßnahmen vom BAFA (inkl. 5% Bonus für die Erstellung eines integrierten Sanierungsfahrplans)

- Das unterstellte Sanierungsziel bezieht sich jeweils auf den KfW55-Standard (Effizienzhaus 55)⁵ mit einem angenommenen spez. Wärmebedarf von 41 kWh/(m²*a).
- Energieberater oder das Beratungsangebot der Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz können dabei unterstützen, die gebäudeindividuell richtigen Sanierungsmaßnahmen mit dem größten Hebel zuerst anzustoßen.

9.1.7 Maßnahmen aus den Detailanalysen

Aus den vorangegangenen Detailanalyse zu den Fokusgebieten und zur Sanierungseffizienz lassen sich ebenfalls konkrete Maßnahmen ableiten, welche im Folgenden beschrieben werden.

Ein Überblick über die Maßnahmen mit Blick auf die leitungsgebundene Wärmeversorgung am Beispiel der Fokusgebiete befindet sich in der folgenden Aufzählung (siehe auch Steckbriefe, Anhang 16.4):

Maßnahmen „Kirchen Süd“:

- Das DRK-Krankenhaus ist ein Schlüsselakteur für die Wärmenetzeignung und hat einen hohen Einfluss auf das benötigte Temperaturniveau im Vorlauf des Wärmenetzes. Demnach ist ein Austausch mit den Inhabern/Betreibern des Krankenhauses empfehlenswert.
- Es gilt zu prüfen, ob die gekennzeichneten Flächen als Standort für die Erzeugungsanlagen und Speicher zur Verfügung gestellt werden können bzw. andere Flächen im Versorgungsgebiet sich besser eignen.
- Weiteres Potenzial und damit weiterer Untersuchungsgegenstand könnte eine Einbindung des bereits bestehenden Gebäudenetzes im süd-westlichen Teil des betrachteten Gebietes sein. Hier versorgt ein Biomasse-Kessel (Holzhackschnitzel) sowie eine Solarthermie-Anlage u. a. die berufsbildende Schule Betzdorf-Kirchen.
- Mögliche Synergieeffekte durch die Erweiterung des Wärmenetzes mit dem direkt angrenzenden Wohngebäudeviertel im südlichen Teil des Gebietes gilt es zu prüfen.

Maßnahmen „Niederschelderhütte“:

- Die Erzquell Brauerei Siegtal ist sowohl ein Schlüsselakteur für die Abnahme als auch ein wichtiger Akteur für die Erzeugung bzw. die Auskopplung von Abwärme. Demnach ist ein Austausch mit den Inhabern der Brauerei zwingend notwendig. Nur wenn die Abwärme langfristig zur Verfügung gestellt werden kann, kann auf der Basis ein Wärmenetz aufgebaut werden. Daher sind sowohl die langfristigen Planungen am Standort als auch evtl. Prozessoptimierungen von hoher Relevanz.
- Es gilt zu prüfen, ob die gekennzeichneten Flächen als Standort für die Erzeugungsanlagen und Speicher zur Verfügung gestellt werden können bzw. andere Flächen im Versorgungsgebiet sich besser eignen.
- Weiterhin gilt es zu prüfen, ob das Wohngebäudegebiet (nördlich der Kölner Straße) mit eingebunden werden kann bzw. Potenzial für eine spätere Verdichtung bietet.

Maßnahme | Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) für die Teilgebiete „Kirchen Süd“ und „Niederschelderhütte“

⁵ Seit 2023 wird der KfW55-Standard für Neubauvorhaben nicht mehr gefördert, da er weitgehend mit dem im Gebäudeenergiegesetz festgelegtem Neubaustandard übereinstimmt. Demnach ist der KfW55-Standard praktisch der gesetzliche Mindeststandard für Neubauten und kann für eine Vollsanierung als Standard herangezogen werden.

Im nächsten Schritt sollte jeweils eine Machbarkeitsstudie nach der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) für die Teilgebiete „Kirchen Süd“ und „Niederschelderhütte“ durchgeführt werden. Im Rahmen dieser Studie werden konkrete Erzeugerkombinationen und Dimensionierungen technisch bewertet und wirtschaftlich weiter konkretisiert. Die wirtschaftliche Abschätzung im Rahmen der Machbarkeitsstudie sollte unter anderem durch das Einholen von Richtpreisangeboten umgesetzt werden. Weiterhin sollten im Rahmen dieser Studie unter anderem noch Gutachten zur Flächenverfügbarkeit und zum Genehmigungsrecht erstellt werden sowie eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt werden.

Maßnahme | Erstellung von energetischen Quartierskonzepten in ausgewählten Teilgebieten (inkl. Steckbriefe für Mustergebäude)

Eine zu empfehlende mittelfristige Maßnahme ist die Erstellung von integrierten energetischen Quartierskonzepten auf Grundlage des Wärmeplans und Umsetzungsbegleitung mit Hilfe eines Sanierungsmanagements. Für die Erstellung der integrierten energetischen Quartierskonzepte kann beispielsweise das Förderprogramm „Wärmewende im Quartier – Zuwendungen für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanagement“ vom Landesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität herangezogen werden. Ein integriertes energetisches Quartierskonzept ist in den o. g. Gebieten zu empfehlen. In diesem Zuge können Steckbriefe für Mustergebäude den Gebäudeeigentümern eine grobe erste Orientierung für sinnvolle Sanierungsmaßnahmen geben. Diese Steckbriefe sollen konkrete Empfehlungen für sinnvolle Sanierungsmaßnahmen bieten und einen Überblick über die zu erwartenden Einsparungen verschaffen.

Maßnahme | Ausweisung als Sanierungsgebiet in ausgewählten Teilgebieten

Eine weitere mittel- bis langfristig empfehlenswerte Maßnahme besteht darin, die oben genannten Gebiete als Sanierungsgebiete auszuweisen. Dies eröffnet der Kommune die Möglichkeit, finanzielle Förderung für diese Gebiete zu beantragen. Durch die Ausweisung erhalten die betroffenen Gebiete Zugang zu Bundes- und Landesmitteln der Städtebauförderung, die zur Behebung städtebaulicher Missstände im Rahmen von Programmen wie der „Städtebaulichen Erneuerung“ verwendet werden können. Zusätzlich profitieren Eigentümer von steuerlichen Anreizen, wie etwa den Abschreibungsmöglichkeiten nach § 7h EStG, welche bis zu 100 % der Sanierungskosten abdecken (erste 8 Jahre 9 %, die folgenden 4 Jahre 7 %).

Darüber hinaus kann die Kommune dank der Ausweisung von Sanierungsgebieten gezielt städtebauliche Planungsinstrumente einsetzen, darunter Genehmigungspflichten, Veränderungssperren und Vorkaufsrechte. Das Sanierungsverfahren selbst, also die Festlegung und Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen, stellt ein strategisches Planungsinstrument dar, das sich über längere Zeiträume erstreckt und verschiedene Ebenen einbezieht. Es richtet sich nach den Förderzielen von Bund und Ländern und bietet Raum für integrierte Maßnahmen wie Klimaanpassung und nachhaltige Stadtentwicklung. Als erster Schritt dieser Maßnahme sollte die Einleitung des Verfahrens sowie die Grundlagenermittlung für die genannten Gebiete in Abstimmung mit dem Ministerium des Inneren und für Sport in Rheinland-Pfalz erfolgen.

Maßnahme | Förderprogramme für Gebäude mit schlechten Energieeffizienzklassen

Um den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen in der Kommune zu senken, ist eine langfristige Maßnahme die gezielte Sanierung von Gebäuden mit einem hohem spezifischen Wärmeverbrauch (hohe Energieeffizienzklasse). Denn über 60 % der Gebäude in der Kommune weisen eine Energieeffizienzklasse zwischen D und H auf. Der erste Schritt besteht darin, förderungswürdige Gebäude zu identifizieren und zu kategorisieren, wobei der Fokus auf denjenigen mit besonders schlechter Energieeffizienz liegen sollte (vgl. Kapitel 9.1.6). Parallel dazu werden die Eigentümer dieser

Gebäude umfassend über bestehende Förderprogramme zur energetischen Sanierung, wie etwa KfW-Förderungen oder der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), informiert. Hier ist beispielsweise der Extra-Tilgungs-Zuschuss für die Sanierung eines „Worst Performing Buildings“ (WPB) zu nennen. Zählt ein Gebäude hinsichtlich des energetischen Sanierungszustands zu den schlechtesten 25 % der Gebäude in Deutschland, wird im Rahmen einer KfW-Förderung ein Extra-Tilgungs-Zuschuss von 10 % gewährt, zusätzlich zum allgemeinen Tilgungs-Zuschuss [17]. Zusätzlich kann ein kommunaler Förderfonds eingerichtet werden, um die Vorfinanzierung notwendiger Maßnahmen zu unterstützen.

Maßnahme | Kostenlose Energieberatung zur Gebäudesanierung

Darüber hinaus kann die Kommune kostenlose Energieberatungen für die betroffenen Eigentümer anbieten, um individuelle Sanierungspläne zu erstellen und die geschätzten Kosten zu ermitteln. Nach der Identifikation und Beratung wird ein kommunaler Sanierungsfahrplan erstellt, der besonders ineffiziente Gebäude priorisiert. Begleitend zu den technischen und finanziellen Maßnahmen sind umfangreiche Kommunikations- und Aufklärungskampagnen im Rahmen von Informationsveranstaltungen und Workshops sinnvoll, um Eigentümern und Vermietern konkrete Handlungsoptionen aufzuzeigen. Schließlich wird der Erfolg der Maßnahmen durch ein kontinuierliches Monitoring der energetischen Verbesserungen überprüft, sodass die Maßnahmen bei Bedarf angepasst und optimiert werden können. Auf diese Weise wird die Energieeffizienz in der gesamten Kommune nachhaltig gesteigert.

Maßnahme | Kontinuierliche Überwachung der Sanierungsrate

Die Sanierungsrate und -tiefe sollte kontinuierlich im Rahmen der Verstetigung durch die Kommune erhoben und überprüft werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die durchschnittliche Sanierung von Gebäuden kein linearer Prozess, sondern abhängig vom Zustand und Alter der Gebäude sowie äußeren Faktoren ist. Im Mittel sollte jedoch die durchschnittliche (Voll-)Sanierungsrate von 0,75 % mindestens eingehalten werden, um das Zielszenario erreichen zu können, wenn nicht sogar mit Hilfe von zusätzlichen Maßnahmen überschritten werden. Die Sanierungsrate und -qualität werden mit zunehmender Dringlichkeit der klimaneutralen Wärmeversorgung an Bedeutung gewinnen.

9.2 Verstetigungsstrategie

Um eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2045 in der Kommune zu erreichen, ist es entscheidend, dass die technischen Maßnahmen, die aus der Umsetzungsstrategie resultieren, auch durchgeführt werden können. Hierbei können flankierende sozio-ökonomische, politische und organisatorische Maßnahmen die Kommune und Akteure dabei unterstützen, die kommenden Veränderungen gemeinsam und nachhaltig bewältigen zu können. Der lange Weg zur klimaneutralen Wärmeversorgung im Jahr 2045 ist in folgender Abbildung dargestellt.

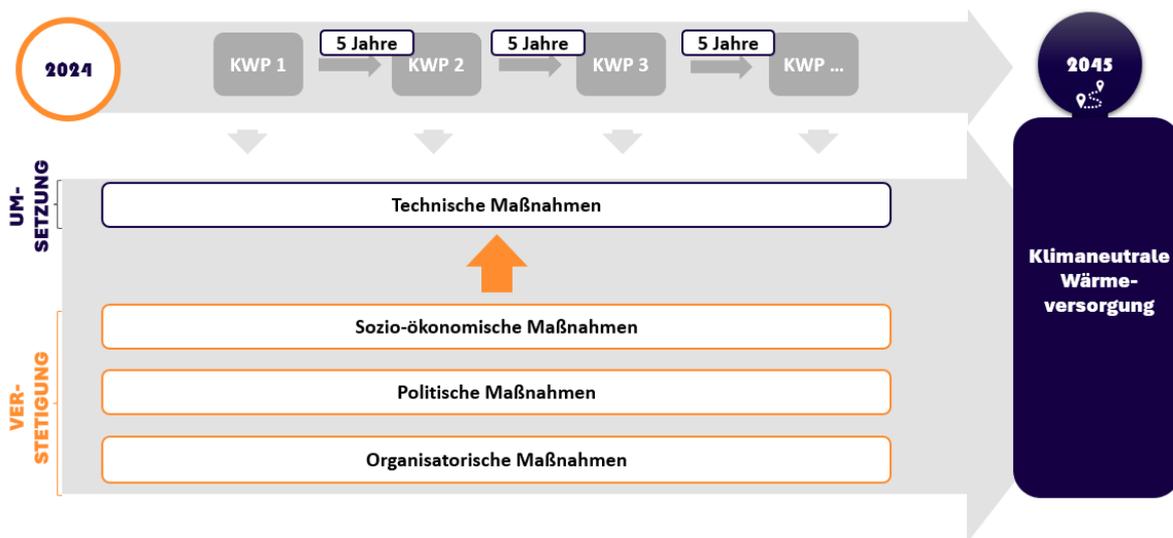


Abbildung 51: Zusammenspiel zwischen Umsetzungsstrategie und Verstetigungsstrategie

9.2.1 Beschreibung der Methodik

Die Verstetigungsstrategie hat das Ziel die Voraussetzungen für die Umsetzung der Wärmewende in der Kommune zu schaffen und die Kommune zu befähigen, die Wärmewende als zentrale Aufgabe der Kommune zu verankern. Sie definiert wesentliche Leitlinien für die weitere Entwicklung und Umsetzung, ermöglicht die Etablierung effektiver Arbeitsabläufe und stellt sicher, dass die gesetzten Ziele effizient erreicht werden. Hierzu verfolgt die Verstetigungsstrategie drei Ziele:

1. Technische, sozio-ökonomische, politische und organisatorische Maßnahmen sollen kurz- und langfristig umgesetzt werden.
2. Die Kommune soll langfristig in der Region am Ziel klimaneutrale Wärmeversorgung arbeiten und Vorreiter sein.
3. Die aktuellen Strukturen in der Kommune müssen auf die kommenden Aufgaben angepasst werden und die Kommune als zentrale Koordinierungsstelle agieren.

Um die Klimaschutzziele schnellstmöglich zu erreichen, ist eine konsequente und zeitnahe Umsetzung, Weiterverfolgung und gegebenenfalls Aktualisierung der Maßnahmen für alle Beteiligten von Interesse. Da die kommunale Wärmeplanung selbst ein unverbindliches strategisches Planungsinstrument darstellt (vgl. Abschnitt 2.1), ist es für die weitere Umsetzung von entscheidender Bedeutung, möglichst schnell eine Verbindlichkeit herzustellen. Dieser Prozess sollte frühzeitig eingeleitet und relevante Rahmenbedingungen, wie finanzielle und personelle Ausgangsbedingungen, analysiert und verbessert werden.

Zur Unterstützung der Kommune in ihrer Rolle als zentrale Koordinierungsstelle der Wärmewende wurden folgende zentrale Handlungsfelder identifiziert, die sich wie folgt gliedern:

- **Umsetzung & Nachverfolgen von Maßnahmen:** Die definierten Maßnahmen müssen teilweise angestoßen, kontrolliert oder umgesetzt werden. Hierfür bedarf es einer zentralen Koordination durch die Kommune.
- **(Inter-)kommunale Vernetzung:** Um sicherzustellen, dass auch alle Informationen innerhalb und außerhalb der Kommune optimal gestreut werden und damit potenziell Synergieeffekte gehoben werden können, ist die (inter-)kommunale Vernetzung stärker in den Fokus zu rücken.
- **Kommune als Vorreiter:** Die Kommune nimmt beim Thema Wärmewende eine Vorbildfunktion ein und sollte daher eine Vorreiterrolle innerhalb der Kommune am Beispiel der klimafreundlichen Wärmeversorgung der eigenen Gebäude einnehmen.
- **Expertise (weiter) ausbauen:** Um die Aufgabe der Koordination bestmöglich erfüllen zu können, ist eine stetige Weiterbildung im Bereich Wärmewende und Klimaschutz erforderlich.

Das Zusammenspiel dieser Handlungsfelder sorgt dafür, dass die Kommune ihre Koordinierungsfunktion effektiv und effizient wahrnehmen kann. Für jedes der definierten Handlungsfelder wurden konkrete Maßnahmen abgeleitet.

9.2.2 Rolle der Kommune

Das WPG ordnet den Kommunen mit Einführung der kommunalen Wärmeplanung beim Thema Wärmewende die Rolle der zentralen Koordinierungsstelle zu. Damit wird seitens Gesetzgeber berücksichtigt, dass die Wärmewende nur vor Ort gelöst und umgesetzt werden kann und nicht „top-down“ seitens des Bundes vorgegeben werden kann. Hierfür bedarf es jedoch auch noch eine große Anzahl an Akteuren, die von der Kommune in den Prozess Wärmewende eingebunden werden sollen. Die Kommune schafft somit die Schnittstelle zwischen Politik, Land, den benachbarten Kommunen sowie den Akteuren und Bürgern. Das folgende Schaubild zeigt diese wichtige, zentrale Rolle der Kommune.

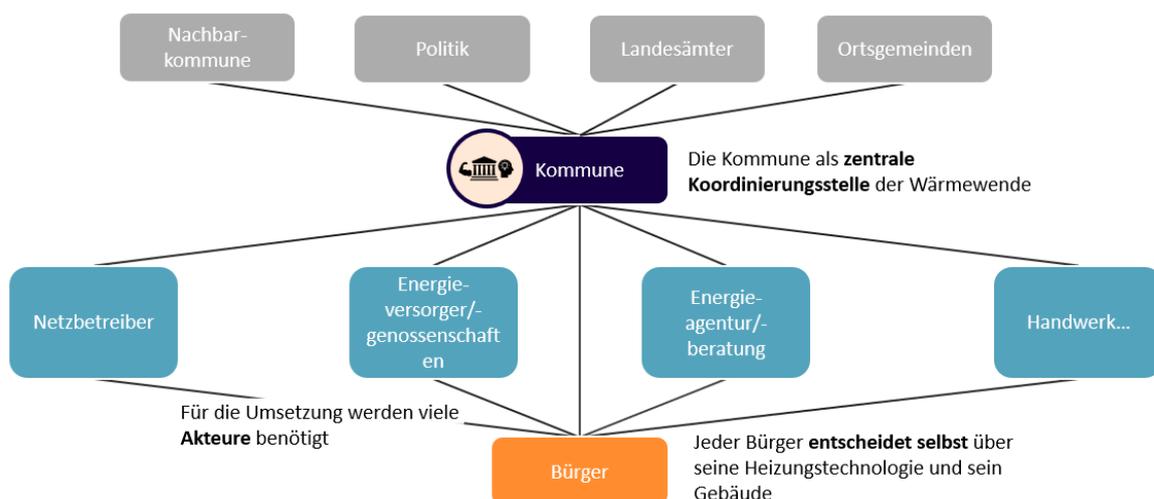


Abbildung 52: Die Kommune als zentrale Koordinierungsstelle

Die Kommune sollte auf überregionaler Ebene mit wichtigen Akteuren, wie staatlichen Stellen, Fördermittelgebern und Vernetzungsplattformen, zusammenarbeiten. Diese Akteure liefern Leitlinien, stellen Fördermittel bereit und ermöglichen Synergien. Ein konstanter Austausch ist unerlässlich, um Fortschritte bei der klimaneutralen Wärmeversorgung sicherzustellen.

Es ist entscheidend, dass die Kommune die Bürger aktiv einbezieht, da diese über ihre eigenen Heizungstechnologien und Sanierungsmaßnahmen entscheiden. Die Kommune sollte regelmäßig

Informationsveranstaltungen und Beratungsangebote organisieren, um die Bürger über geeignete Technologien und Maßnahmen zu informieren und zu unterstützen.

Darüber hinaus sollte die Kommune als zentrale planungsverantwortliche Instanz sicherstellen, dass alle Akteure – sowohl intern als auch extern – effizient an den relevanten Schnittstellen miteinander verknüpft werden. Sie muss dabei stets darauf achten, dass die richtigen Partner für die jeweiligen Maßnahmen eingebunden sind, um eine reibungslose und zielgerichtete Umsetzung zu gewährleisten.

9.2.3 Maßnahmen aus der Verstetigungsstrategie

Im Folgenden werden die identifizierten Maßnahmen gruppiert je nach Handlungsfeld detaillierter beschrieben.

9.2.3.1 Handlungsfeld: Umsetzung & Nachverfolgen von Maßnahmen

Maßnahme | Koordination der technischen Maßnahmen (Projektmanagement)

Für die Koordination der technischen Maßnahmen ist ein zentrales Projektmanagement erforderlich. Dieses sollte fortlaufend den aktuellen Stand aller Maßnahmen kontrollieren, eventuellen Handlungsbedarf identifizieren und die erforderlichen Schritte einleiten. Die Durchführung von Regelterminen mit allen relevanten Akteuren gehört genauso dazu, wie die Berichterstattung in politischen Gremien zum Thema Klimaschutz. Da für die Umsetzung der technischen Maßnahmen größtenteils externe Akteure sowie Dienstleister erforderlich sind, sind diese kontinuierlich zu koordinieren. Hierbei sind auch die Auswirkungen der Maßnahmen auf die kommunalen Liegenschaften und laufenden Baumaßnahmen zu berücksichtigen sowie mögliche Synergieeffekte zu erkennen.

Maßnahme | Regelmäßiges Monitoring gemäß Controllingkonzept

Basierend auf dem Controllingkonzept (siehe Kapitel 9.3) ist einmalig das Controlling aufzustellen und zu etablieren. Anschließend soll hiermit der Beitrag der Maßnahmen zur Zielerreichung fortlaufend geprüft werden, um bei Bedarf weitere Maßnahmen (auch vor der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung) identifizieren zu können. Die Effizienz der Maßnahmen wird dabei genauso gemonitort, wie die Daten zu Wärmeverbrauch, CO₂-Emissionen oder Sanierungsrate.

9.2.3.2 Handlungsfeld: (Inter-)kommunale Vernetzung

Maßnahme | Vernetzung innerhalb der Kommune zu Wärmewendethemen

Um einen kontinuierlichen Informationsfluss innerhalb der Kommune sicherstellen zu können, sollten regelmäßige Abstimmungstermine mit allen relevanten Organisationseinheiten amtsübergreifend durchgeführt werden. Diese können monatlich bis quartalsweise stattfinden und können auch im Rahmen bestehender Ausschüsse abgewickelt werden. Hierbei ist organisatorisch darauf zu achten, dass alle Einheiten einen Sachstandsbericht abgeben und die Information in alle Richtungen fließen können. Für die gemeinsam identifizierten Aufgaben sollten konkrete nächste Schritte und Verantwortlichkeiten festgelegt werden.

Maßnahme | Vernetzung außerhalb der Kommune zu Wärmewendethemen

Sinnvoll ist ebenfalls eine Vernetzung mit anderen Kommunen oder auch Forschungsinstituten, Energieagenturen und Schlüsselakteuren, um auch hier die aktuellen Erkenntnisse und Informationen miteinander teilen zu können, um ggf. Synergieeffekte heben zu können. Hierfür können ebenfalls bestehende Formate genutzt werden oder auch das Format des Runden Tisches aus der kommunalen Wärmeplanung fortgeführt werden. Dieser Austausch sollte nach der kommunalen Wärmeplanung langfristig fortgeführt werden, um den Weg zur Zielerreichung der klimaneutralen Wärmeversorgung

gemeinsam beschreiten zu können. Die Kommune übernimmt hierbei die Rolle der zentralen Koordinierungsstelle.

9.2.3.3 Handlungsfeld: Kommune als Vorreiter

Maßnahme | Informationskampagne für Bürger zum Thema Wärmewende

Ein wichtiger Punkt beim Thema Wärmewende ist die Aufklärungsarbeit zu den Herausforderungen und Lösungen. Denkbar sind die folgenden Maßnahmen:

1. Durchführung bzw. Organisation von Informationsveranstaltungen für Bürger zur Wärmewende in der Kommune (ein- bis zweimal pro Jahr)
2. Austausch mit Bürgern zu allen Themen rund um erneuerbare Wärmeversorgung bei öffentlichen Veranstaltungen (veranstaltungsspezifisch)
3. Informations-Website aufbauen zur gezielten Information zur Wärmewende (inkl. Informationen und Beratungsangebote zum Gebäudeenergiegesetz) und zum aktuellen Stand der kommunalen Wärmeplanung (einmalig aufbauen, fortlaufend pflegen)
4. Aufmerksamkeit bei Nachwuchs wecken bezüglich Jobs der Wärmewende in der Kommune (Einbindung in bestehende Formate, z. B. Ausbildungsmessen)

Maßnahme | Sanierungs- und Dekarbonisierungsfahrplan für alle kommunalen Liegenschaften

Ein Großteil der kommunalen Liegenschaften ist in einem schlechten energetischen Zustand und wird noch mit fossilen Energieträgern beheizt. Soll das Thema Gebäudesanierung bei den Bürgern stärker in den Fokus gerückt werden, ist es empfehlenswert, dass die Kommune mit positivem Beispiel vorangeht und im Rahmen von Planungsdienstleistern erstellenden Sanierungs- und Dekarbonisierungsfahrplans aufzeigt, wie das Ziel klimaneutrale Kommune bis 2045 erreicht werden kann.

9.2.3.4 Handlungsfeld: Expertise (weiter) ausbauen

Hier sind neben der Kooperation mit Forschungsinstituten, Beratungsgesellschaften oder regionalen Schlüsselakteuren verschiedene Maßnahmen denkbar, um die Fachkompetenzen bei Koordinatoren und Entscheidungsträgern innerhalb der Kommune zu erhöhen. Im Folgenden wird ein Beispiel angeführt:

Maßnahme | Weiterbildung (Schulungen, Seminare) zum Thema Wärmewende

1. Durchführung von Schulungsveranstaltungen zu verschiedenen Themen: Gesetzliche Grundlagen, Förderrahmenbedingungen, Planung und Bau von Wärmenetzen, technische Hintergrundinformationen zur Nutzung und Realisierung von erneuerbaren Wärmequellen (bedarfsspezifisch)
2. Technologie-Workshops für Entscheidungsträger und technisches Personal: Vertiefende Seminare zu innovativen Technologien, wie bspw. Power-to-Heat, Wasserstoff oder saisonaler Speicherung (bedarfsspezifisch)

9.2.4 Organisationsstruktur

Die Umsetzung der aufgelisteten Maßnahmen erfordert neben dem Klimaschutzmanagement als zentrale Koordinierungsstelle und „Kümmerer“ die Schaffung eines „Wärmewendeteams“ bestehend aus Verwaltungseinheiten der Kommune und ggf. externen Akteuren. Dieses Wärmewendeteam soll gemeinsam die Planung, Koordination und Umsetzung der Wärmewendemaßnahmen übernehmen (vgl. Abbildung 53).

Das Klimaschutzmanagement als zentraler Kümmerer hat die Aufgabe, sowohl die internen Strukturen innerhalb der Kommune als auch die externen Akteure wie Energieversorger, Netzbetreiber, Handwerksbetriebe und Beratungsstellen zu koordinieren. Die Aufgaben der einzelnen Akteure sind im Anhang 16.5 näher beschrieben.

Eine klare Koordination und Zuständigkeit sind wichtig, um den fortlaufenden Austausch und die enge Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Akteuren sicherzustellen. Gleichzeitig wird durch einen zentralen Kümmerer die kontinuierliche und fachgerechte Bearbeitung des Themas gewährleistet, sodass Maßnahmen nicht nur angestoßen, sondern auch effizient und nachhaltig umgesetzt werden können. Zudem ist diese Rolle entscheidend für das Monitoring und die Nachverfolgung der Fortschritte, um sicherzustellen, dass die gesetzten Klimaziele – wie die klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2045 – eingehalten werden können. Ohne eine solche koordinierende Instanz kann es leicht zu Informations- und Abstimmungsproblemen kommen, was den Erfolg der Wärmewende gefährden würde. Ein klar definierter Kümmerer stellt sicher, dass alle Beteiligten die gleichen Ziele verfolgen und ihre Maßnahmen aufeinander abstimmen [18].

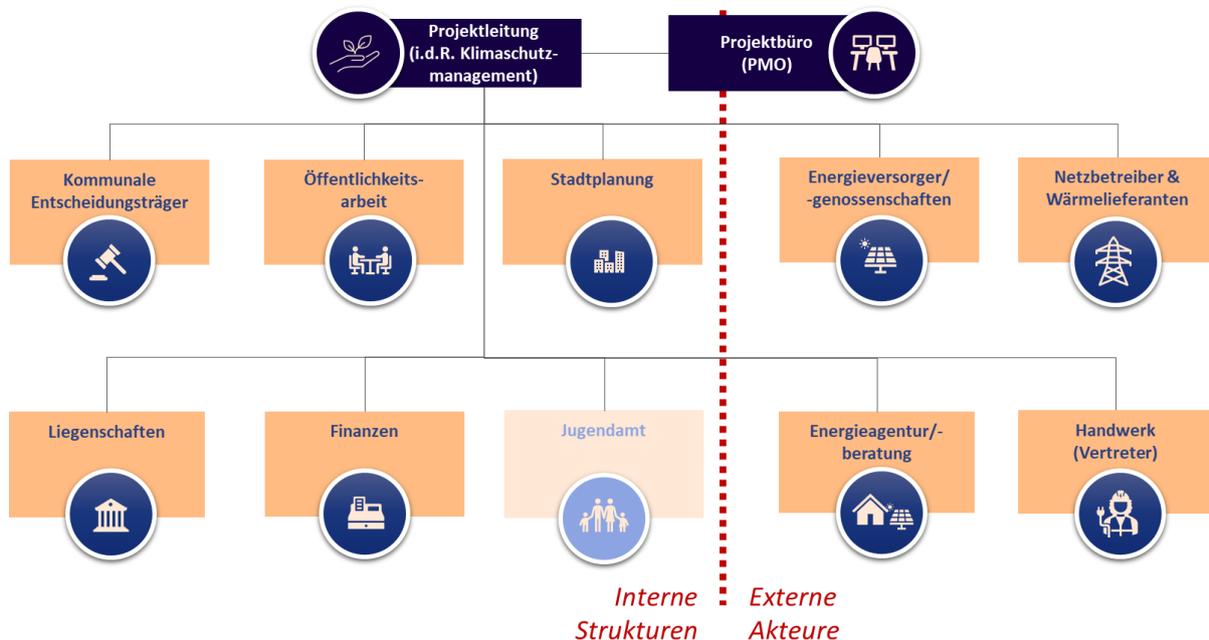


Abbildung 53: Aufbau Wärmewendeteam

Es ist zu überprüfen, ob in der Kommune ausreichende Personalkapazitäten für die anstehenden Aufgaben vorhanden sind. Der Aufbau von Personalkapazitäten im Bereich Klimaschutz kann durch die Schaffung zusätzlicher Stellen sowie die gezielte Rekrutierung und Einstellung qualifizierter Fachkräfte erfordern.

Eine mögliche Unterstützung für das Klimaschutzmanagement als Projektleitung der kommunalen Wärmewende ist die Einrichtung eines Projektbüros, welches sich um alle anstehenden Aufgaben aus dem Bereich Projektmanagement kümmern kann und so das Klimaschutzmanagement personell und methodisch entlasten kann. Hierbei kann die Kooperation bzw. der Zusammenschluss mit Nachbarkommunen eine sinnvolle Synergie ergeben, um auch den Austausch untereinander zu fördern und Best-Practice-Beispiel bestmöglich übertragen zu können.

9.3 Controlling-Konzept

Das Controlling-Konzept innerhalb der kommunalen Wärmeplanung spielt eine entscheidende Rolle für die transparente, effiziente und zielgerichtete Umsetzung von Maßnahmen durch das Sicherstellen eines kontinuierlichen Monitorings. Es ermöglicht eine transparente Darstellung des Projektfortschritts, indem geeignete Indikatoren regelmäßig den Zielerreichungsgrad in verschiedenen Handlungsfeldern überprüfen können. Mittels eines regelmäßigen Abgleiches von Soll- und Ist-Zustand können Entwicklungen erfasst und lokale Veränderungen beispielsweise in der THG-Bilanz erkannt werden. Der Aufbau dieser Systeme bildet somit einen integralen Bestandteil bei der Wärmewendestrategie. Hierfür bedarf es eines sorgfältig ausgearbeiteten strategischen Fahrplans sowie klare Handlungsstrategien und Maßnahmen. Der Controlling-Prozess umfasst vier wesentliche Schritte:

1. Planung:
 - Definition von Strategiefeldern
 - Identifikation der relevanten Indikatoren, welche im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erfasst werden müssen
 - Identifikation der Datenquellen und Erfassungssysteme für die definierten Indikatoren
2. Organisationsstruktur und Zuständigkeiten
 - Klärung der Verantwortlichkeiten für die Datenerfassung und das Monitoring
 - Steuerung der Stakeholder, die für die Datenerhebung der Indikatoren zuständig sind
 - Ggf. Abstimmung mit einem externen Dienstleister
3. Tool-Integration:
 - Aufbau eines geeigneten Datenmanagement-Systems
 - Erstellung passender Auswertungs- und Darstellungssysteme
4. Datenerfassung:
 - Regelmäßige Erfassung relevanter Kennzahlen und Daten zur Umsetzung, wie CO₂-Emissionen, Energienutzung etc.
 - Analyse und Vergleich: Vergleich der Ist-Daten mit den geplanten Soll-Werten, Analyse von Abweichungen und deren Ursachen.
 - Maßnahmenanpassung: Ableitung und Umsetzung von Korrekturmaßnahmen, falls signifikante Abweichungen vorliegen
 - Koordination des Informationsflusses durch die Kommune an alle relevanten Projektbeteiligten

9.3.1 Definition der Indikatoren und Strategiefelder

Um die relevanten Indikatoren für das Monitoring zu identifizieren, werden vorerst die strategischen Ziele der Verbandsgemeinde Kirchen (Sieg) festgelegt. Diese werden bereits in der Umsetzungsstrategie für die technischen Maßnahmen definiert und in fünf übergeordnete Strategiefelder untergliedert. Sie stehen im Einklang zur Umsetzungsstrategie, sodass die Indikatoren im Monitoring direkt auf die technische Umsetzung abzielen und für die Steuerung herangezogen werden können. Im Rahmen der Umsetzungsstrategie wurden die folgenden Strategiefelder definiert:

- Energieverbrauch
- Sanierung und Modernisierung
- Netze
- Erneuerbare Energien
- Verbraucherverhalten

Im nächsten Schritt werden geeignete Indikatoren definiert, um den Fortschritt in den verschiedenen Strategiefeldern zu erfassen. Bei den Indikatoren werden die Kennzahlen aus dem *WPG, Anlage 2 (zu § 23), III. Zielszenario nach § 17*, für das Monitoring herangezogen, da diese für das Zielszenario und somit für die kommunale Wärmeplanung ohnehin gesetzlich verpflichtend sind. Die Indikatoren lauten:

- Jährlicher Endenergieverbrauch in kWh sowie Emission von THG in Tonnen CO₂-Äquivalenten der gesamten Wärmeversorgung, differenziert nach Endenergiesektoren und Energieträgern
- Jährlicher Endenergieverbrauch in kWh der leitungsgebundenen Wärmeversorgung nach Energieträgern und der Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung in Prozent sowie Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung in Prozent
- Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet in Prozent
- Jährliche Endenergieverbrauch in kWh aus Gasnetzen nach und der Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger in Prozent
- Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet in Prozent.

Darüber hinaus sollten weitere relevante Indikatoren identifiziert und für das Monitoring herangezogen werden, die aus der Tabelle 4 beispielhaft zu entnehmen sind.

Strategiefeld	Indikatoren
Energieverbrauch	<ul style="list-style-type: none"> • Stromverbrauch zur Wärmeversorgung
Sanierung und Modernisierung	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl und Alter der Gas- und Ölanlagen • Anzahl installierter Wärmepumpen • Sanierungsrate und -tiefe
Netze	<ul style="list-style-type: none"> • Länge der Transport und Verteilleitungen in Gas- und Wärmenetzen
Erneuerbare Energien	<ul style="list-style-type: none"> • Anteil erneuerbarer Energien an lokaler Strom- und Wärmeerzeugung nach Energieträgern • Anteil erneuerbarer Energien an lokalem Strom- und Wärmeverbrauch nach Energieträgern • installierte Speicherkapazität bei Strom und Wärme
Verbraucher-verhalten	<ul style="list-style-type: none"> • Wahrgenommene Beratungstermine • Teilnehmer-Zahlen bei Veranstaltungen • Anzahl neu errichteter Objekte

Tabelle 4: Übersicht definierter Indikatoren innerhalb des Controlling-Konzepts

Die meisten dieser Indikatoren wurden bereits im Rahmen der Bestandsanalyse erhoben und können für das Monitoring zur weiteren Nachverfolgung sowie Steuerung herangezogen werden. Die ausgewählten Indikatoren orientieren sich direkt an den Zielen der Szenarien- und Maßnahmenpakete. Darüber hinaus werden mit den definierten Indikatoren die Berichtspflichten auf Landesebene erfüllt.

Bei der Datenerfassung und Veröffentlichung im Rahmen des Reportings ist es entscheidend sicherzustellen, dass alle erfassten Daten den geltenden Datenschutzbestimmungen entsprechen, wie beispielsweise der EU-Datenschutz-Grundverordnung. Das bedeutet, dass personenbezogene Daten nur mit ausdrücklicher Zustimmung der betroffenen Person erfasst und verarbeitet werden dürfen. Zusätzlich müssen die Daten sicher gespeichert und vor unbefugtem Zugriff geschützt werden.

9.3.2 Datenquellen und Erfassungssysteme

Eine wichtige Grundlage für das Controlling ist die Verfügbarkeit verlässlicher Daten. Hierfür werden einheitliche Datenquellen und Erfassungssysteme etabliert, sodass in der zweiten Phase des

Controllingkonzeptes die Erhebung und Auswertung der relevanten Daten erfolgt. Grundsätzlich lässt sich anhand der nachfolgenden Tabelle 5 feststellen, dass die Daten bei unterschiedlichen Datenlieferanten angefragt werden müssen, die jeweils ihre Daten ggf. aus unterschiedlichen Datenquellen zusammenstellen müssen.

Strategiefeld	Datenlieferanten
Energieverbrauch	<ul style="list-style-type: none"> • Energieversorger / Netzbetreiber • Gebäudeeigentümer • Statistische Daten
Sanierung und Modernisierung	<ul style="list-style-type: none"> • Gebäudeeigentümer • Schornsteinfeger • Handwerksvertreter
Netze	<ul style="list-style-type: none"> • Netzbetreiber
Erneuerbare Energien	<ul style="list-style-type: none"> • Energieversorger • Netzbetreiber • Bafa • BNetzA
Verbraucherverhalten	<ul style="list-style-type: none"> • Handwerksvertreter • Stadt-/Gemeindeplanung und Liegenschaften • Öffentlichkeitsarbeit

Tabelle 5: Datenquellen für das Controlling-Konzept

9.3.3 Organisationsstruktur und Zuständigkeiten

Nach der Definition der relevanten Datenquellen und Verantwortlichkeiten für die Erhebung sowie Bereitstellung der Daten, werden Organisationsstrukturen und Zuständigkeiten für das Controlling festgelegt. Das Controlling sollte in die Verwaltungseinheiten integriert werden (siehe Verstetigungsstrategie). I. d. R. ist der Klimaschutzmanager hierbei als zentrale Anlaufstelle zu betrachten. Er ist neben der Gesamtkoordination und Umsetzung der Wärmeplanung auch verantwortlich für das Controlling. Seine Aufgaben umfasst das Einholen der relevanten Daten bei den definierten Datenlieferanten sowie Steuerung der Stakeholder, das Einpflegen der Daten in ein Monitoring-System, das Erkennen und aktive Einfordern fehlender Daten und die Analyse der Ist-Daten mit den geplanten Soll-Werten. Des Weiteren liegt in seinem Aufgabenbereich das Maßnahmenmanagement, das u. a. die Ableitung und Umsetzung von geeigneten Gegenmaßnahmen beinhaltet, falls signifikante Abweichungen vorliegen. Zuletzt ist er verantwortlich diese Daten zentral zu verwalten und für den relevanten Personenkreis zur Verfügung stellen. Darüber hinaus ist in der Zukunft die Einbindung eines externen Projektbüros für die genannten Aufgaben denkbar. Dabei würden sich viele operative Aufgaben auf den Dienstleister verlagern, sodass die verantwortliche Person vorrangig die Aufgaben der Steuerung und Abstimmung mit dem externen Dienstleister einnehmen könnte, jedoch weiterhin der zentrale Ansprechpartner für das Controlling bleiben würde.

9.3.4 Aufbau eines Datenmanagement-Systems und kontinuierliches Monitoring

Für die Erfassung der vorher festgelegten relevanter Daten, wie z. B. Energieverbräuche, CO₂-Emissionen etc. sollte ein Monitoring-System entwickelt werden, welches im Wesentlichen dem BSKO-Standard entspricht. Es sollten jährliche Endenergieverbräuche in kWh sowie Emission von THG in Tonnen CO₂-Äquivalenten der gesamten Wärmeversorgung, differenziert nach Endenergiesektoren und Energieträgern erfasst werden. Während beim BSKO-Standard bei den Energiesektoren auch der Verkehr aufgenommen wird, spielt dieser bei der kommunalen Wärmeplanung eine untergeordnete Rolle und wird dementsprechend nicht berücksichtigt. Des Weiteren wird beim BSKO-Standard der

Energieträger Strom bilanziert, der aufgrund der fehlenden Datenerhebungsermächtigung bei der kommunalen Wärmeplanung und demnach auch in diesem Projekt ebenfalls ausgeklammert wird.

Aufbauend auf der Startbilanz können Veränderungen in einer neuen Bilanz dokumentiert werden. Die Bilanz-Werte können als Zeitreihen abgespeichert werden, sodass es möglich ist einen kontinuierlichen Fortschritt festzustellen. Dabei wird je Kennzahl ein Mindest- und Maximalwert definiert. Anhand der erhobenen Daten kann durch einen Soll- und Ist-Abgleich die Entwicklung festgestellt werden. Mit Hilfe von Evaluierungen werden die Entwicklungen über längere Zeiträume beobachtet. Unterstützt wird die Fortschrittskontrolle durch ein Ampel-System mit unterschiedlichen Eskalationspfaden. Dieses Ampelsystem wird mit einer Risikomatrix verknüpft, um Gegenmaßnahmen zu definieren. Sofern beim Abgleich festgestellt wird, dass eine Kennzahl außerhalb des Toleranzbereichs liegt bzw. nicht erfüllt wurde, sollte der Klimaschutzmanager eine faktenbasierte Analyse in Bezug auf die Ursache durchführen und entsprechende Maßnahmen festlegen, sodass Fehlentwicklungen frühzeitig identifiziert und Möglichkeiten aufgezeigt, um diesen entgegenzuwirken. Falls eine Nicht-Erfüllung aus einem fehlenden Wert hervorgeht, wird ein Ersatzwert anhand einer Schätzung gebildet, da ein fehlender Wert die Aussagekraft der Gesamtbilanz unter Umständen verzerren kann.

Für die Bilanzierung und Darstellung von Endenergie und THG im betrachteten Gebiet inkl. Zuordnung zu den verschiedenen Verbrauchssektoren gibt es bereits unterschiedliche Softwarelösungen, die zur Effizienzsteigerung des Controllings in der kommunalen Wärmeplanung beitragen können und perspektivisch in Erwägung gezogen werden. Aufstellung einer Jahresbilanz ist das Kernstück eines effizienten Monitorings, sodass ein vollständiges Monitoring auf jährlicher Basis erfolgt. Darüber hinaus können auch regelmäßige Bilanzierungen erfolgen von verschiedenen KPI, die eine häufigere Erhebung ermöglichen.

9.3.5 Reporting und Ausblick

Ein regelmäßiges Berichtswesen ist zentral, um den Fortschritt der kommunalen Wärmeplanung transparent zu machen und Entscheidungen zu fundieren. Das Controlling wird deshalb folgende Berichtsstrukturen vorsehen:

- Bedarfsorientierte regelmäßige Berichte: Zusammenfassung des Fortschritts, der Zielerreichung und relevanter Abweichungen der definierten Indikatoren.
- Jahresberichte: Ausführlicher Bericht, der aufzeigt, welche Meilensteine erreicht wurden, welche Maßnahmen ergriffen wurden und wie sich die Wärmeplanung langfristig entwickelt.
- Öffentliche Berichterstattung: Regelmäßige und transparente Kommunikation der Fortschritte gegenüber der Öffentlichkeit, etwa durch Berichte, Veranstaltungen oder Online-Plattformen. Darüber hinaus findet eine Einbeziehung relevanter Akteure wie Energieversorger, Bürgerinitiativen und Unternehmen in den Planungs- und Kontrollprozess.

Nach einem jährlichen Reporting-Zyklus ist es sinnvoll eine Feedback-Schleife durchzuführen, um das Monitoring und die Steuerung in der kommunalen Wärmeplanung zu verbessern. So kann überprüft werden, welche Kennzahlen sich als weniger sinnvoll erwiesen haben oder ob aussagekräftige Kennzahlen in dem Monitoring noch fehlen. Darüber hinaus kann der Prozess zwischen dem Klimaschutzmanager und den Stakeholdern bzw. Datenlieferanten analysiert und optimiert werden. In jedem Fall sollte das Controlling-System anpassbar sein, um auf geänderte Rahmenbedingungen oder unerwartete Entwicklungen reagieren zu können.

Des Weiteren sollte der Wärmeplan auf seine zugrundeliegenden Annahmen alle zwei Jahre überprüft werden, um der Verpflichtung zur Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung nachzukommen und dem Wärmeplan die notwendige Aktualität einzuräumen. In dem Zuge sollte auch im Abgleich mit

der Entwicklung und den Möglichkeiten auf Bundesebene geprüft werden, ob eine Ausweitung, Anpassung und Verschärfung von einzelnen Instrumenten erforderlich werden.

9.4 Zusammenfassung und zeitliche Einordnung der Maßnahmen

Die in den vergangenen Kapiteln beschriebenen Maßnahmen zur Umsetzungs- und Verstetigungsstrategie sowie Controlling-Konzept werden in die Kategorien „kurzfristig“, „mittelfristig“ und „langfristig“ eingeordnet. Die Veröffentlichung der Maßnahmen dient der Orientierung und zeitlichen Priorisierung aller beteiligten Akteure während des gesamten Prozesses. Die folgende Abbildung 54 fasst die erarbeiteten Maßnahmen zusammen und zeigt auch den zeitlichen Zusammenhang der Maßnahmen der Umsetzungsstrategie mit denen der Verstetigungsstrategie. In der Summe stellt dies den Maßnahmenkatalog für die Wärmewendestrategie in der Kommune dar.

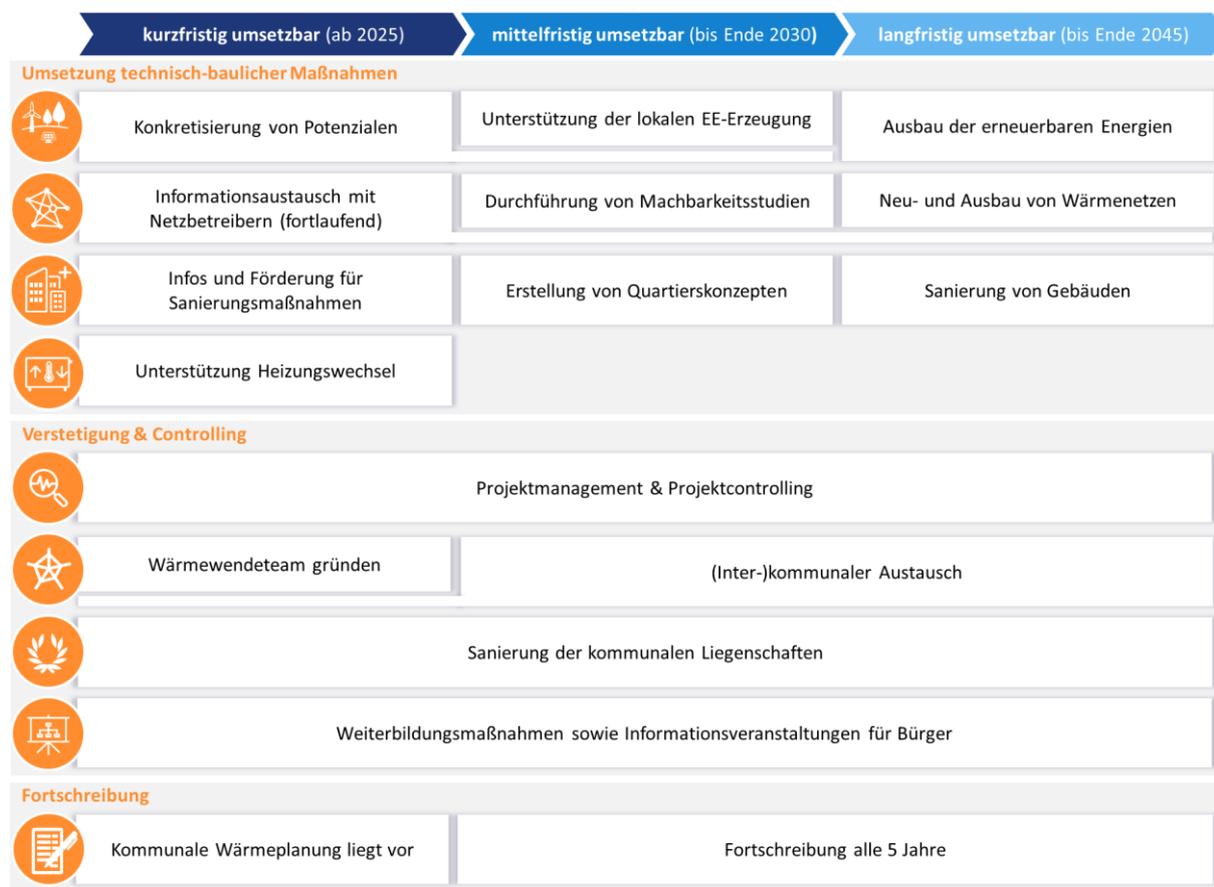


Abbildung 54: Zusammenfassende Darstellung und zeitliche Einordnung der Maßnahmen

In den folgenden Abschnitten sind die in Kapitel 9 beschriebenen Maßnahmen entsprechend der obenstehenden Abbildung in Schlagworte zusammengefasst und in eine zeitlich zu priorisierende Reihenfolge gebracht.

9.4.1 Kurzfristig umsetzbare Maßnahmen

Die kurzfristigen Maßnahmen werden nach Abschluss der kommunalen Wärmeplanung innerhalb von 1 bis 2 Jahren umgesetzt. Diese Maßnahmen bilden die ersten Schritte, um schnell sichtbare Fortschritte zu erzielen und die Grundlage für weiterführende Projekte zu schaffen.

- **Konkretisierung von Potenzialen**
 - Potenzialstudie Dachflächen-Solarthermie auf kommunalen Liegenschaften
 - Berücksichtigung Freiflächen im Flächennutzungsplan

- Austausch mit potenziellen Abwärmelieferanten
- Durchführung von Detailanalysen für Prüfgebiete
- **Infos und Förderung für Sanierungsmaßnahmen**
 - Förderprogramme für Gebäude mit schlechten Energieeffizienzklassen
 - Kostenlose Energieberatung für Gebäudesanierungen
 - Ausweisung als Sanierungsgebiet in ausgewählten Teilgebieten
- **Unterstützung Heizungswechsel**
 - Prämie für den Heizungswechsel
- **Wärmewendeteam gründen**
 - Prüfung auf Bedarf zusätzlicher Stellen in der Kommune

9.4.2 Mittelfristig umsetzbare Maßnahmen

Die mittelfristigen Maßnahmen, werden in einem Zeitraum von 3 bis 5 Jahren umgesetzt. Diese Maßnahmen bauen häufig auf kurzfristige Maßnahmen auf und sind in der Regel komplexer oder erfordern umfassendere Planungen und Ressourcen.

- **Unterstützung der lokalen EE-Erzeugung**
 - Förderung lokaler erneuerbarer Stromerzeugung
- **Durchführung von Machbarkeitsstudien**
 - Austausch mit Gebäudenetzbetreibern und ggf. Erweiterung der Gebäudenetze
 - BEW für die Teilgebiete Kirchen Süd und Niederschelderhütte
- **Konkretisierung von Potenzialen**
 - Potenzialstudie zur Nutzung von Abwärme / thermische Speichernutzung der Bergwerkstollen
 - Potenzialstudie Nutzung des Waldrestholzpotenzials
 - Potenzialstudie Nutzung geschlossene oberflächennahe Geothermie
 - Potenzialstudie zur Konkretisierung der Potenziale von Bio-LPG
 - Überprüfung Einstufung Biomasse als erneuerbare Energiequelle
- **Erstellung von Quartierskonzepten**
 - Erstellung von energetischen Quartierskonzepten in ausgewählten Teilgebieten (inkl. Steckbriefe für Mustergebäude)
 - Sanierungs- und Dekarbonisierungsfahrplan für alle kommunalen Liegenschaften

9.4.3 Langfristig und fortlaufend umsetzbare Maßnahmen

Die langfristigen Maßnahmen bauen auf den kurzfristigen und mittelfristigen Maßnahmen auf und zielen auf eine nachhaltige und vollständig klimaneutrale Wärmeversorgung ab. Sie konzentrieren sich darauf, die erzielten Fortschritte zu verstetigen und bestehende Infrastrukturen weiter auszubauen. Diese Maßnahmen sind in der Regel besonders ressourcen- und zeitintensiv und erfordern umfangreiche Planungen sowie Koordination auf verschiedenen Ebenen.

Zu den langfristigen Maßnahmen zählen im Wesentlichen der **Ausbau der erneuerbaren Energien**, der **Neu- bzw. Ausbau von Wärmenetzen** sowie die **Sanierung der Gebäude**. Diese Maßnahmen sind in Kapitel 9 nicht detailliert beschrieben, sondern dienen dem Ziel der vollständig klimaneutralen Wärmeversorgung. Die kurz- und mittelfristigen Maßnahmen zahlen dabei bereits auf die langfristigen Maßnahmen ein.

Die fortlaufenden Maßnahmen beziehen sich auf Aktivitäten und Prozesse, die kontinuierlich und über einen längeren Zeitraum hinweg durchgeführt werden, um die Ziele zu erreichen oder aufrechtzuerhalten. Diese Maßnahmen sind nicht auf einen festen Zeitraum beschränkt, sondern werden regelmäßig überprüft, angepasst und optimiert.

- **Informationsaustausch mit Netzbetreibern**
 - Austausch mit Gebäudenetzbetreibern
 - Informationstransfer mit Stromnetzbetreibern
 - Erneute Prüfung der Eignung für Wasserstoffnetzgebiete
- **Projektmanagement & Projektcontrolling**
 - Koordination der technischen Maßnahmen (Projektmanagement)
 - Regelmäßiges Monitoring gemäß Controlling-Konzept
 - Kontinuierliche Überwachung der Sanierungsrate
 - Berichterstattung
- **Weiterbildungsmaßnahmen sowie Informationsveranstaltungen für Bürger**
 - Informationskampagne für Bürger zum Thema Wärmewende
 - Weiterbildung (Schulungen, Seminare) zum Thema Wärmewende
- **(Inter-)kommunaler Austausch**
 - Vernetzung innerhalb der Kommune zu Wärmewendethemen
 - Vernetzung außerhalb der Kommune zu Wärmewendethemen
- **Sanierung der kommunalen Liegenschaften**
 - Sanierungs- und Dekarbonisierungsfahrplan für alle kommunalen Liegenschaften

10 Zusammenfassung und Ausblick

Die Verbandsgemeinde Kirchen (Sieg) hat sich dazu entschieden, die kommunale Wärmeplanung als eine der ersten Kommunen in Rheinland-Pfalz zu erstellen, um Ihren Bürgern und Bürgerinnen sowie allen relevanten Akteuren Planungssicherheit zu geben und die erforderliche Grundlage für die weiteren Schritte zu schaffen. Das Projekt wurde durch Fördermittel des Bundes der NKI gefördert und hat zum Ziel, die klimaneutrale Wärmeversorgung der Kommune für das Zieljahr 2045 darzustellen. Hierbei werden die Vorgaben der Kommunalrichtlinie berücksichtigt und sich an den Vorgaben des WPG orientiert.

Die vorliegende kommunale Wärmeplanung wurde in einem Projektzeitraum von acht Monaten durchgeführt. Während dieses Zeitraumes konnten dank guter Zusammenarbeit mit allen Beteiligten alle erforderlichen Teilschritte durchgeführt werden, von der Eignungsprüfung bis zur Wärmewendestrategie unter der Beteiligung aller relevanten Akteure.

Zunächst wurde im Rahmen einer Eignungsprüfung die Eignung einzelner Teilgebiete für Wärme- bzw. Wasserstoffnetzgebiete bewertet. Im Ergebnis konnte festgestellt werden, dass für 36 von 93 Teilgebieten Wärme- bzw. Wasserstoffnetzgebiete ausgeschlossen werden können, da entweder die Besiedlungsstruktur zu ländlich ist oder aktuell kein Gasnetz vorhanden ist.

Die Bestandsanalyse ermöglicht die Abbildung des Status Quos in einem digitalen Zwilling und dient als Referenzpunkt für zukünftige Entwicklungen. Insgesamt liegt der Wärmeverbrauch der Verbandsgemeinde Kirchen (Sieg) bei 235 GWh pro Jahr und emittiert pro Jahr 60 Tsd. tCO₂. Die Siedlungstypologie besteht überwiegend aus teil- oder unsanierten Einfamilienhäusern. Die vereinzelt Gewerbe- und Industriebetriebe haben einen nur geringen Anteil am Gesamtwärmeverbrauch. Den größten Anteil am Wärmeverbrauch und den CO₂-Emissionen durch den Einsatz von Gas- und Ölheizungen haben die privaten Haushalte mit über 80 %. Über drei Viertel der Heizungen werden fossil betrieben. Die Energieeffizienzklassen der betrachteten Gebäude liegen im Mittel bei E mit einem spezifischen Wärmeverbrauch von 152 kWh/m². Das Gebiet ist nur zum Teil mit dem Erdgasnetz erschlossen (insbesondere der Süden), wohingegen bereits mehrere größtenteils regenerative Gebäudenetze kommunale und auch weitere Gebäude versorgen. In den Ballungszentren Brachbach, Kirchen, Mudersbach und Niederfischbach liegen mittlere oder teilweise höhere Wärmedichten und auch Wärmeliniedichten vor. Die ländlich geprägten Gebiete weisen dagegen nur geringe Wärmedichten und Wärmeliniedichten auf und sind daher für Wärmenetze weniger geeignet.

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden die technischen Potenziale ermittelt, welche die Obergrenze des maximal möglichen Nutzungspotenzials darstellt. Das größte Potenzial liegt in der Freiflächen- bzw. Dachflächen-Solarthermie (in Summe ca. 6.000 GWh/a). Die größte Herausforderung hierbei liegt in der Realisierung der Flächenverfügbarkeit sowie saisonalen Speicherung, welche bei der Solarthermie unbedingt mitgeplant werden sollte, da die Wärme meist nicht dann anfällt, wenn sie gebraucht wird. Ähnlich hoch ist das Potenzial für PV, wobei die Frei- und Dachflächen teilweise mit Solarthermie konkurrieren. Des Weiteren könnte das Potenzial aus der Sieg mittels Wärmepumpen gehoben werden und so rein rechnerisch mit 261 GWh/a den gesamten Wärmeverbrauch der Kommune decken. Bei der Umsetzung sind hier jedoch noch einige genehmigungsrechtliche und technische Hürden zu beachten und der Einsatz einer strombetriebenen Wärmepumpe und ggf. weiteren Technologie zur Temperaturerhöhung bleibt weiterhin erforderlich. Außerdem ist die Auswirkung auf die anderen Kommunen entlang der Sieg zu beachten, die ebenfalls Flusswärme nutzbar machen möchten. Zur Konkretisierung dieses Potenzials wäre das Gespräch mit dem Landkreis bzw. den zuständigen Behörden zu suchen. Das Potenzial aus Waldrestholz ist im Verhältnis zum Wärmeverbrauch vergleichsweise hoch und kann zur Spitzenlastabdeckung oder zur Beheizung älterer Gebäude

verwendet werden (40 GWh/a). Es sollte mit den regionalen Forstämtern bzw. -verbänden geprüft werden, ob und in welcher Menge dieses zur energetischen Nutzung dem Wald entnommen werden darf und wie dies wirtschaftlich darstellbar wäre. Zur oberflächennahen Geothermie liegen derzeit keine quantifizierbaren Daten vor, dieses kann jedoch regional ein sehr sinnvolles Potenzial in der Nutzung von z. B. Erdwärmesonden oder Flächenkollektoren darstellen. Dieses kann mittels Probebohrungen oder neuer Daten vom Land zukünftig quantifiziert werden. Mit den Unternehmen, die Abwärmepotenzial angemeldet haben, sind weitere Gespräche zu führen, um die Langfristigkeit der Lieferung, das Temperaturniveau und die Menge sowie die Konstanz über den Jahresverlauf detaillieren zu können. Es sind weder Potenziale für die lokale Erzeugung von grünen Gasen noch konkrete Wasserstoffbedarfsmeldungen aus der Industrie bekannt. Ergänzend liegt das theoretische Potenzial zur Energieeinsparung mittels Vollsanierung von ca. 3 % der Gebäude pro Jahr bei fast 50 % des Wärmeverbrauches der Wohngebäude (115 GWh). Insgesamt lässt sich festhalten, dass es in der Kommune zwar rein rechnerisch genügend erneuerbare Wärmequellen gibt, um den Bedarf zu decken, allerdings wird hierdurch keine vollständige Energieautarkie erreicht, da aufgrund des geringen Gleichzeitigkeitsfaktors weiterhin Energieimporte zur Deckung des Wärmeverbrauches erforderlich sein werden.

Auf dieser Grundlage wird das gesamte Gebiet in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete unterteilt. Ergebnis dieser Einteilung ist die Zonierung der Kommune in die jeweils sinnvollste Wärmeversorgungstechnologie in Eignungsgebiete für dezentrale Versorgung, Wasserstoffnetz oder Wärmenetz. Eine Eignung für Wasserstoffnetzgebiete konnte mangels Industriekunden mit Wasserstoffbedarf und aufgrund der hohen Entfernung zum Wasserstoffkernnetz nicht festgestellt werden. Es wurden insgesamt zwei potenzielle Eignungsgebiete für Wärmenetze identifiziert, die im Rahmen von Detailanalysen auch näher untersucht wurden. Hierbei wurden die Netze initial mit einer Flusswärmepumpe, einem Biomassespitzenlastkessel, einem Pufferspeicher und der Einbindung von Abwärme eines Industriebetriebes ausgelegt. Der Wärmeversorgungspreis liegt in den Berechnungen bei einer Annahme von u. a. einer Anschlussquote von 100 %, einer Laufzeit von 25 Jahren und der vollen Förderung durch BEW bei ca. 18 Cent/kWh. In dem Preis enthalten ist sowohl der Grund- und Arbeitspreis als auch die Kosten für den Hausanschluss. Die Umsetzung wäre im Folgenden im Rahmen einer Machbarkeitsstudie zu klären. Das restliche Gebiet lässt sich in neun Prüfgebiete und elf Gebiete für die dezentrale Versorgung einteilen. In einem Prüfgebiet kann die punktuelle Errichtung eines Wärmenetzes nicht gänzlich ausgeschlossen werden und es werden weitere Untersuchungen empfohlen. In den Eignungsgebieten für die dezentrale Versorgung wird es wahrscheinlich keine zentrale Versorgungstechnologie geben und die Dekarbonisierung muss in den Haushalten der Bürger stattfinden. Geeignete Wärmeversorgungstechnologien sind hier die Wärmepumpe oder die Gashybridheizung und in eher alten Häusern die Biomasseheizung und die biogene Flüssiggasheizung. Die Energieträger Biomasse und biogenes Flüssiggas werden langfristig beschränkt und voraussichtlich mit Restriktionen behaftet sein, sodass dies die Ausnahme bleiben sollte. Daher ist es wichtig, dass Sanierungen von Gebäuden weiter vorangetrieben werden und der Wärmeverbrauch so weit wie möglich reduziert wird, damit die benötigten EE geringgehalten werden. Mithilfe einer weiteren Detailanalyse wurden die Gebiete mit dem höchsten Energieeinsparpotenzial identifiziert und für die Fokussierung weiterer Maßnahmen vorgeschlagen.

Das Zielszenario zeigt einen realisierbaren Weg zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung für das Jahr 2045. Im Rahmen von verschiedenen Modellberechnungen wird errechnet, wie unter den aktuellen Rahmenbedingungen das Ziel Klimaneutralität erreicht werden kann. Der Wärmeverbrauch kann bis zum Jahr 2045 mit einer (Voll-)Sanierungsquote von 0,75 %/Jahr um 15 % reduziert werden. Mit zusätzlichen Fördermaßnahmen sind höhere Quoten denkbar, wenn die Handwerkerkapazitäten parallel entsprechend steigen. Die Wärmeversorgung der Haushalte wird dann überwiegend über

Wärmepumpen, Hybridheizungen und Biomasse erfolgen. Nahwärme wird aufgrund der geringen Eignung im gesamten Gebiet nur eine untergeordnete Rolle einnehmen. Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung werden bis zum Jahr 2045 um 87 % reduziert. Die THG-Minderungsziele der Bundesregierung aus dem Klimaschutzgesetz 2021 (Reduktion der THG-emissionen bis 2030 um fast 40 %) konnten nicht erfüllt werden, da diese eine unrealisierbar hohe Heizungsaustauschraten und Sanierungsquote bedeutet hätten. Das Ziel Klimaneutralität 2045 wird fast erreicht, da biogene Energieträger aufgrund ihrer Bilanzgrenze (inkl. u. a. Erzeugung und Transport) ebenfalls CO₂ emittieren (Biomasse, biogenes Flüssiggas, Biomethan oder grüner Wasserstoff). Eine vollständige THG-neutralität kann nur mittels zusätzlichen „Negativ“-Emissionsmaßnahmen erreicht werden, z. B. CCS von Biomasse oder Luftfilterung. Diese Technologien werden derzeit noch entwickelt und sind noch nicht marktreif.

Im Anschluss wurden im Rahmen der Wärmewendestrategie konkrete Maßnahmen abgeleitet, wie das Zielszenario zukünftig erreicht werden kann. Hierbei wurde auf Basis der Erkenntnisse der Bestands- bzw. Potenzialanalyse sowie Szenario- und Detailanalysen verschiedene kurz-, mittel- und langfristige bzw. fortlaufende technische Maßnahmen abgeleitet. Damit die Maßnahmen auch umgesetzt werden können, wurden in der Verstetigungsstrategie verschiedene begleitende Maßnahmen definiert, die die Kommune langfristig befähigen soll, diese umzusetzen. Zu den kurzfristigen Maßnahmen zählen die Konkretisierung von Potenzialen, die Förderung von Sanierungsmaßnahmen sowie die Unterstützung beim Heizungswechsel. Mittelfristig (bis 2030) sollten für die beiden Fokusgebiete „Kirchen Süd“ und „Niederschelderhütte“ jeweils eine Machbarkeitsstudie durchgeführt werden, um zeitnah zu klären, ob dort ein Wärmenetz entstehen kann. Außerdem soll u. a. die lokale erneuerbare Stromerzeugung weiter vorangetrieben werden sowie ein Dekarbonisierungs- und Sanierungsfahrplan für die kommunalen Liegenschaften aufgestellt werden. Hierbei bleibt es wichtig, dass die Bürger auf diesem Weg eng begleitet werden mit verschiedenen Informations- und Beratungsangeboten sowie alle lokalen Akteure in der Kommune langfristig zusammenarbeiten. Die Kommune nimmt dabei die Rolle der Koordinatorin der Wärmewende ein, da diese nur vor Ort gestaltet werden kann. Um alle Maßnahmen nachverfolgen zu können, werden im Rahmen des Controlling-Konzepts die Leitplanken für das Monitoring rund um die Themen Datenerfassung- und Auswertung geschaffen. Es regelt sowohl welche Indikatoren erfasst werden als auch woher und in welchen zeitlichen Abständen diese erfasst werden müssen. Durch einen regelmäßigen Soll-Ist-Abgleich wird ein hoher Grad an Steuerungsfähigkeit und Transparenz geschaffen, um bei Abweichungen vom Zielpfad frühstmöglich Gegenmaßnahmen ergreifen zu können.

Eine Umsetzung der Maßnahmen ist ohne die enge Einbindung der vor Ort ansässigen und relevanten Akteure nicht möglich. Daher wurden gemeinsam mit der Kommune die relevanten Akteure vor Ort identifiziert und zu einem runden Tisch eingeladen. Dort wurden Zwischenergebnisse aus der kommunalen Wärmeplanung vorab besprochen, um wertvolle Impulse und Anmerkungen einsammeln zu können. Aufgrund der kurzen Laufzeit des Projektes konnte nur ein runder Tisch durchgeführt werden. Eine Fortführung dieses Formates scheint im Sinne aller Beteiligten zu sein, insbesondere wenn die Umsetzung von Maßnahmen ansteht und voranschreitet. Die Vertreter aus der Politik wurden über bestehende Ausschüsse regelmäßig auf dem neusten Stand gehalten. Die Information der Bürger fand Ende Oktober im Ratssaal der Verbandsgemeinde Kirchen statt. Es sind weitere Informationsformate geplant, um die Bürger bei der Umsetzung der Wärmewende in den eigenen vier Wänden zu unterstützen.

Die kommunale Wärmeplanung ist der erste Schritt in Richtung klimaneutrale Wärmeversorgung. Die ausgearbeitete Wärmewendestrategie zeigt, dass noch viele weitere Schritte in Richtung Umsetzung folgen müssen. Nur wenn alle Akteure zusammenspielen und gemeinsam an dem Ziel klimaneutrale Wärmeversorgung 2045 arbeiten, kann das Zielszenario erreicht werden. Bei der Modellierung sind

einige Annahmen für die Zukunft getroffen worden, aber auch Weiterentwicklungen absehbar. Hier einige wesentliche Punkte als Ausblick:

- **Weiterentwicklung der Technik:** Die Wärmepumpe wird sich voraussichtlich technisch weiterentwickeln, sodass diese immer besser in Bestandsgebäuden zum Einsatz kommen kann. Außerdem wird aufgrund der Vielzahl an Produktionsstätten und -ländern der Preis voraussichtlich deutlich sinken. Dies gilt ebenfalls für Flächenheizkörper, um die Verteilung der Niedertemperaturwärme im Gebäude zu ermöglichen.
- **Schrittweise Reduzierung der Biomassenutzung:** Aktuell wird in den ländlichen Gebieten relativ viel mit Holz geheizt. So gilt Holz nach aktuellem Stand auch zukünftig als klimaneutral, solange es aus nachhaltigem Anbau stammt. Die Rolle der Herkunft wird zunehmen und voraussichtlich zukünftig stärker kontrolliert werden. Leider steht nicht genügend Biomasse für die Versorgung von allen Gebäuden zur Verfügung, sodass gegebenenfalls nach Gebäudezustand priorisiert werden muss. Nach der Evaluierung der Bundesregierung zum 31. Dezember 2027 wird der Anteil von Biomasse an der Wärmeversorgung in neuen Wärmenetzen überprüft. Langfristig sollte die energetische Nutzung von Biomasse weiter eingeschränkt und zunehmend durch effizientere und emissionsfreie Alternativen wie Solarthermie, Geothermie und Wärmepumpen ersetzt werden.
- **Höhere Sanierungsanforderungen für Bestandsgebäude:** Damit die Klimaschutzziele der Bundesregierung eingehalten werden können, ist ein deutlicher Anstieg der Sanierungsaktivitäten im Bestand erforderlich. Diese können nur erreicht werden, wenn zusätzliche Fördermittel von Bund und Ländern geschaffen werden und genügend Handwerkerkapazitäten für die Umsetzung bereitstehen. Außerdem sollten langfristig CO₂-neutrale Gebäudestandards flächendeckend eingeführt werden, um so viele Gebäude wie möglich sanieren zu können.
- **Knappe Ressourcen für die Umsetzung der Wärmewende:** Wie bereits mehrmals angesprochen, sind für die Umsetzung der Wärmewende (Einbau von neuen Heizungen, Durchführung von Sanierungsmaßnahmen am Gebäude, Abwicklung von Baumaßnahmen im Netzbetrieb etc.) ausreichend und sogar zunehmend Fachkräfte erforderlich. Leider entwickelt sich der Fachkräftemarkt derzeit in eine andere Richtung. Die Ausbildung von neuen Fachkräften sollte daher stärker beworben und gefördert werden.
- **Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung:** Nach aktuellem Stand des WPG soll die Wärmeplanung in fünf Jahren fortgeschrieben werden. Die Anforderungen des WPG sind im Rahmen einer Fortschreibung für den vorliegenden, geförderten Wärmeplan bis zum 31. Juli 2030 umzusetzen (vgl. § 25 Abs. 3 WPG). Das Landeswärmepflanzungsgesetz wird zeitnah erwartet und wird diese Vorgabe ggf. konkretisieren.

11 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erläuterung
AVBFernwärmeV	Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BISKO	Bilanzierungssystematik Kommunal
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BSN	Bereich zum Schutz der Natur
CCS	Carbon capture and storage
digikoo	digikoo GmbH
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung
EFH	Einfamilienhaus
ENEV	Energieeinsparverordnung
EstG	Einkommenssteuergesetz
evety	evety GmbH
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
GIS	Geografisches Informationssystem
KEA BW	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KPI	Key-Performance-Indicator
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz
MFH	Mehrfamilienhaus
NKI	Klimaschutzinitiative
NWG	Nichtwohngebäude
OGE	Open Grid Europe GmbH
rhenag	Rheinische Energie AG
RSN	Rhein-Sieg Netz GmbH
THG	Treibhausgas
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WPB	Worst-Performing-Buildings
WPG	Wärmeplanungsgesetz
WSchV	Wärmeschutzverordnung

12 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Überblick der Umsetzung des Wärmeplanungsgesetzes auf Landesebene	5
Abbildung 2: Einordnung der kommunalen Wärmeplanung in den Planungsprozess aus der Sicht der Kommune in Anlehnung an den DVGW Praxisleitfaden kommunale Wärmeplanung [2].....	5
Abbildung 3: Einwohnerdichten der Gebiete der Verbandsgemeinde Kirchen (Sieg).....	7
Abbildung 4: Kennzahlen der Verbandsgemeinde Kirchen (Sieg).....	7
Abbildung 5: Arbeitsschritte der kommunalen Wärmeplanung.....	8
Abbildung 6: Die angewendete Projektstruktur	9
Abbildung 7: Projektzeitplan der kommunalen Wärmeplanung der Verbandsgemeinde Kirchen (Sieg)	10
Abbildung 8: Durchgeführter runder Tisch im Juli 2024	12
Abbildung 9: Vorgehensmodell für die Eignungsprüfung.....	13
Abbildung 10: Die Eignungsprüfung auf einen Blick.....	14
Abbildung 11: Ergebnisse der Eignungsprüfung.....	15
Abbildung 12: Quellen der Datenerhebung.....	16
Abbildung 13: Wärmeverbrauch nach Sektor und Energieträger	19
Abbildung 14: THG-Emissionen nach Sektor und Energieträger	19
Abbildung 15: Heizungstechnologie und Alter nach Gebäudeanzahl und Wärmeverbrauch	20
Abbildung 16: Wärmeverbrauch auf Baublockebene.....	21
Abbildung 17: Eigentümerstruktur, Siedlungstypologie und Gebäude-Energieeffizienzklassen nach Gebäudeanzahl	21
Abbildung 18: Eigentümerstruktur, Siedlungstypologie und Gebäude-Energieeffizienzklassen nach Wärmeverbrauch.....	22
Abbildung 19: Energieeffizienzklassen der Baublöcke.....	22
Abbildung 20: Gebäudebaujahr nach Gebäudeanzahl und Wärmeverbrauch	23
Abbildung 21: Sanierungszustand nach Anzahl der Gebäude und Wärmeverbrauch.....	24
Abbildung 22: Sanierungsanteil der Baublöcke	24
Abbildung 23: Flächenausprägung der Kommune	25
Abbildung 24: Wärmedichten der Baublöcke.....	25
Abbildung 25: Wärmelinienindichten in der Kommune	26
Abbildung 26: Gasversorgte Baublöcke in der Kommune	27
Abbildung 27: Schematische Darstellung der Potenzialarten	28
Abbildung 28: Untersuchte Technologien in der Wärmeplanung	29
Abbildung 29: Die Potenzialanalyse auf einen Blick.....	29
Abbildung 30: Die konkreten Ergebnisse der Potenzialanalyse.....	30
Abbildung 31: Flächenpotenziale für Freiflächen-Solarthermie	31
Abbildung 32: Flächenpotenziale für Freiflächen-Photovoltaik	32
Abbildung 33: Potenzial Solarthermie Dachflächen	33
Abbildung 34: Potenzial Dachflächen-Photovoltaik (PV)	34
Abbildung 35: Oberflächengewässer in der Kommune	35
Abbildung 36: Höhe der technisch verfügbaren und bereits genutzten Potenziale	36
Abbildung 37: Darstellung der dominierenden Wärmeversorgungsart	40
Abbildung 38: Darstellung der Versorgungsgebiete im Zielszenario.....	41
Abbildung 39: Verteilung der Heizungstechnologien in Prozent	43
Abbildung 40: Verteilung der Heizungstechnologien in Haushalten	44

<i>Abbildung 41: Entwicklung des Wärmeverbrauchs</i>	45
<i>Abbildung 42: THG-Emissionen bis zum Zieljahr 2045</i>	45
<i>Abbildung 43: Endenergieverbrauch nach Energieträgern</i>	46
<i>Abbildung 44: Endenergieverbrauch nach Sektor</i>	47
<i>Abbildung 45: Inhalte der Wärmewendestrategie</i>	48
<i>Abbildung 46: Die Teilgebiete der Verbandsgemeinde Kirchen im Überblick</i>	54
<i>Abbildung 47: Übersicht der Wärmeversorgungskonzepte für die Verbandsgemeinde Kirchen</i>	54
<i>Abbildung 48: Darstellung Wärmelinien dichte (DSGVO-Konform) in „Kirchen Süd“ (links) und „Niederschelderhütte“ (rechts)</i>	55
<i>Abbildung 49: Trassenverlauf Wärmenetz und Standort Erzeugungs- und Speichieranlagen (Kirchen-Süd)</i>	56
<i>Abbildung 50: Trassenverlauf Wärmenetz und Standort Erzeugungs- und Speichieranlagen (Niederschelderhütte)</i>	58
<i>Abbildung 51: Zusammenspiel zwischen Umsetzungsstrategie und Verstetigungsstrategie</i>	63
<i>Abbildung 52: Die Kommune als zentrale Koordinierungsstelle</i>	64
<i>Abbildung 53: Aufbau Wärmewendeteam</i>	67
<i>Abbildung 54: Zusammenfassende Darstellung und zeitliche Einordnung der Maßnahmen</i>	72
<i>Abbildung 55: Pressemitteilung „Verbandsgemeinde Kirchen startet mit der Wärmeplanung“ [19]</i> ..	85
<i>Abbildung 56: Waldflächen (links) und Biogas- und Klärgasanlagen (rechts) der Gemeinde Kirchen</i> ..	86
<i>Abbildung 57: Trinkwasserschutzgebiete</i>	87
<i>Abbildung 58: Wärmeleitfähigkeit in 2 m Tiefe (links) und Eignung des Bodens für Erdwärmekollektoren (rechts) der Verbandsgemeinde Kirchen</i>	88
<i>Abbildung 59: Abwasserkanäle größer DN 600</i>	89
<i>Abbildung 60: Mögliche Standorte für schwimmende Photovoltaik ("floating" PV)</i>	90
<i>Abbildung 61: Windbestandsanlagen (links) und Potenzialflächen Windenergie in RLP (rechts)</i>	91
<i>Abbildung 62: Bestehende Wasserkraftwerke</i>	92
<i>Abbildung 63: Freiflächen, die für Erdbeckenspeicher oder Solarthermie genutzt werden können</i>	93
<i>Abbildung 64: Baublockeignung für dezentrale Versorgung</i>	95
<i>Abbildung 65: Baublockeignung für Wärmenetze</i>	96
<i>Abbildung 66: Baublockeignung für Wasserstoffversorgung</i>	97
<i>Abbildung 67: Darstellung der Teilgebiete inkl. Nummerierung</i>	98

13 Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Parameter und Heizungstechnologien der Modellierung</i>	<i>37</i>
<i>Tabelle 2: Zulässige Wärmeversorgungsarten je Gebietstyp</i>	<i>42</i>
<i>Tabelle 3: Teilgebiete mit der höchsten Sanierungseffizienz.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabelle 4: Übersicht definierter Indikatoren innerhalb des Controlling-Konzepts.....</i>	<i>69</i>
<i>Tabelle 5: Datenquellen für das Controlling-Konzept.....</i>	<i>70</i>
<i>Tabelle 6: Mögliche Akteure und Zuständigkeiten im Wärmewendeteam.....</i>	<i>101</i>

15 Literaturverzeichnis

- [1] *Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz – WPG)*, 2023.
- [2] H. Rapp und T. Wencker, „Praxisleitfaden Kommunale Wärmeplanung,“ AGFW | Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V, DVGW Deutscher Verein des Gas und Wasserfaches e. V., 2023.
- [3] S. L. Rheinland-Pfalz, „Statistische Berichte - Bevölkerung der Gemeinden am 30. Juni 2023,“ 2024. [Online]. Available: https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/RPHeft_derivat_e_00008233/A1033_202321_hj_G.pdf. [Zugriff am 30. September 2024].
- [4] „Wikipedia.de,“ [Online]. Available: [https://de.wikipedia.org/wiki/Verbandsgemeinde_Kirchen_\(Sieg\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Verbandsgemeinde_Kirchen_(Sieg)). [Zugriff am 30. September 2024].
- [5] „Energieatlas.rlp.de,“ [Online]. Available: <https://www.energieatlas.rlp.de/earp/daten/waerme/waermenetze>. [Zugriff am 30. September 2024].
- [6] „wald.rlp.de,“ [Online]. Available: <https://www.wald.rlp.de/start-landesforsten-rheinland-pfalz/service/nachrichten-uebersicht/einzelnachricht/terminhinweis-1>. [Zugriff am 30. September 2024].
- [7] Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), „bbsr-geg.bund.de,“ [Online]. Available: https://www.bbsr-geg.bund.de/GEGPortal/DE/Archiv/WaermeschutzV/wschv_node.html. [Zugriff am 30. September 2024].
- [8] „Solarkataster RLP,“ [Online]. Available: <https://solarkataster.rlp.de/>. [Zugriff am 30. September 2024].
- [9] M. Peters, F. Nagel und T. Kurtz, *Kommunale Wärmeplanung Handlungsleitfaden*, Stuttgart: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2020.
- [10] „Leitfaden zur Planung und Bewertung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen aus raumordnerischer Sicht vom 26. Januar 2024,“ [Online]. Available: mdi.rlp.de/fileadmin/03/Themen/Landesplanung/Dokumente/Landesentwicklungsprogramm/4.TF/FFPVA_Leitfaden_vom_26.01.2024.pdf. [Zugriff am 30. September 2024].
- [11] S. Böttger und e. al., *Seethermie – Innovative Wärmeversorgung aus Tagebaurestseen*, 2021.
- [12] H. Kammer, *Thermische Seewassernutzung in Deutschland. Bestandsanalyse, Potenzial und Hemmnisse Seewasserbetriebener Wärmepumpen*, Springer Vieweg Wiesbaden, 2018.

- [13] „www.dvgw.de,“ [Online]. Available: https://www.dvfg.de/fileadmin/user_upload/downloads/studien-gutachten/DBI-Studie_Gruene_Fluessiggasversorgung.pdf. [Zugriff am 30. September 2024].
- [14] Ariadne-Report: Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 - Szenarien und Pfade im Modellvergleich, Potsdam: Kopernikus-Projekt Ariadne Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK), 2021.
- [15] B. Marktdaten, Marktdatenstudie, Bonn: Marktdaten Bonn im Auftrag des Bundesverbands energieeffiziente Gebäudehülle e.V. (BuVEG), 2023.
- [16] „BuVEG Die Gebäudehülle,“ [Online]. Available: <https://buveg.de/sanierungsquote/>. [Zugriff am 30. September 2024].
- [17] „kfw.de,“ [Online]. Available: [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Bundesf%C3%B6rderung-f%C3%BCr-effiziente-Geb%C3%A4ude/Worst-Performing-Building-\(WPB\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Bundesf%C3%B6rderung-f%C3%BCr-effiziente-Geb%C3%A4ude/Worst-Performing-Building-(WPB)/). [Zugriff am 30. September 2024].
- [18] „dena Deutsche Energie-Agentur,“ [Online]. Available: https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2023/Erste_Schritte_in_der_Kommunalen_Waermeplanung.pdf. [Zugriff am 30. September 2024].
- [19] „AK Kurier,“ [Online]. Available: <https://www.ak-kurier.de/akkurier/www/artikel/141299-waermewende-auf-kommunaler-ebene--verbandsgemeinde-kirchen-startet-mit-der-waermeplanung>. [Zugriff am 30. September 2024].
- [20] „Geoportal Rheinland Pfalz,“ [Online]. Available: <https://www.geoportal.rlp.de/spatial-objects/539/collections/ms:wasserkraftanlagen/items?&f=html>. [Zugriff am 30. September 2024].
- [21] „lgb-rlp.de,“ [Online]. Available: <https://www.lgb-rlp.de/karten-und-produkte/online-karten/online-karten-geothermie/online-karte-waermeleitfaehigkeit.html>. [Zugriff am 30. September 2024].
- [22] „Umweltatlas Rheinland-Pfalz,“ [Online]. Available: <https://www.geoportal.rlp.de/map?LAYER%5bvisible%5d=1&LAYER%5bquerylayer%5d=1&LAYER%5bzoom%5d=1&LAYER%5bid%5d=63988>. [Zugriff am 30. September 2024].
- [23] „EUWID Wasser und Abwasser,“ [Online]. Available: <https://www.euwid-wasser.de/news/politik/plangenehmigung-fuer-abriss-der-wehranlage-in-euteneuen-100124/>. [Zugriff am 30. September 2024].

16 Anhang

16.1 Pressemitteilung

Pressemitteilung vom 05.04.2024 

Wärmewende auf kommunaler Ebene: Verbandsgemeinde Kirchen startet mit der Wärmeplanung

Seit dem 1. Januar gilt in Deutschland das Wärmeplanungsgesetz, welches alle Kommunen zur Erstellung von Wärmeplänen verpflichtet. Auch die Verbandsgemeinde Kirchen hat sich dieser Aufgabe angenommen und arbeitet bereits an einer nachhaltigen Wärmeversorgung.



Wenn es kalt wird, will man es warm haben - aber nachhaltig soll es sein. Symbolbild (Quelle: Pixabay)

Kirchen. Die Pressestelle der Verbandsgemeinde Kirchen (Sieg) informierte über den Beginn der kommunalen Wärmeplanung. "Ziel ist es, einen Fahrplan für eine verlässliche, kostengünstige und von fossilen Rohstoffen unabhängige Wärmeversorgung bis 2040 zu entwickeln", erklärte Bürgermeister Andreas Hundhausen.

Der Prozess der Wärmeplanung wird unter Einbindung aller relevanten Akteure wie Energieversorger,

Wohnungsbaugesellschaften oder potenzielle Wärmelieferanten durchgeführt. Erste Ergebnisse sollen im Herbst dieses Jahres im Rahmen eines Bürgerforums präsentiert werden. Dieses Forum soll auch Raum für Fragen zur Wärmeplanung bieten.

Abbildung 55: Pressemitteilung „Verbandsgemeinde Kirchen startet mit der Wärmeplanung“ [19]

16.2 Überblick weiterer Energieträger aus der Potenzialanalyse

16.2.1 Biomasse

Im Zuge der Transformationsphase der Wärmeversorgung im Hinblick auf die nächsten Jahre werden Biomasseheizungen, vorwiegend in Form von Pelletkesseln, ebenfalls relevant bei der Gebäudeheizung sein. Daneben wird davon ausgegangen, dass im ländlichen Raum die lokale Restholznutzung eine wieder zunehmende Bedeutung erlangen wird. Die Potenzialerhebung für die mögliche Wärmeerzeugung aus nachwachsenden Rohstoffen und organischen Abfälle erfolgt auf Basis der vorhandenen Rohstoffe. Dafür werden spezifische Heizwerte in Kilowattstunde pro Tonne oder Kubikmeter für entweder flächen- oder gewichtsbasierte Erträge herangezogen. Das Biomasse-Potenzial lässt sich folgendermaßen unterteilen:

- Nachwachsende Rohstoffe: Reststoffe in Form holzartiger Biomasse (Alt- und Restholz, Waldrestholz, Sägerest- und Industrieholz etc.), Landschaftspflegegut aber auch landwirtschaftliche Rückstände, Energiepflanzen.
- Organische Abfälle
- Klärgas
- Biogas

Für die Kommune wird das Potenzial nachwachsender Rohstoffe mittels der thermischen Energie pro Hektar Waldfläche berechnet, diese wird gemäß KEA-BW Leitfaden zur kommunalen Wärmeplanung mit 4,3 MWh pro Hektar (Waldrestholz) angenommen. [9] Die Menge an Waldrestholz, die pro Hektar Waldfläche anfällt, ist abhängig von Baumart, Alter und Zustand des Waldes sowie der Art der Waldbewirtschaftung. Waldrestholz umfasst die bei der Holzernte zurückgebliebenen Äste, Zweige, Baumkronen und andere nicht nutzbare Teile des Baumes. Nach Abzug der Naturschutzgebiete, bleiben rund 93 km², die energetisch genutzt werden können. Diese Flächen sind in Abbildung 56 dargestellt und es ergibt sich ein Potenzial von ca. 40 Geh pro Jahr.

Aktuell existiert in der Kommune keine Biogasanlage und an der Kläranlage Büdenholz befindet sich eine Klärgasanlage. Im Jahr 2023 wurde im Blockheizkraftwerk (BHKW) der Klärgasanlage ca. 492 MWh Wärme erzeugt.

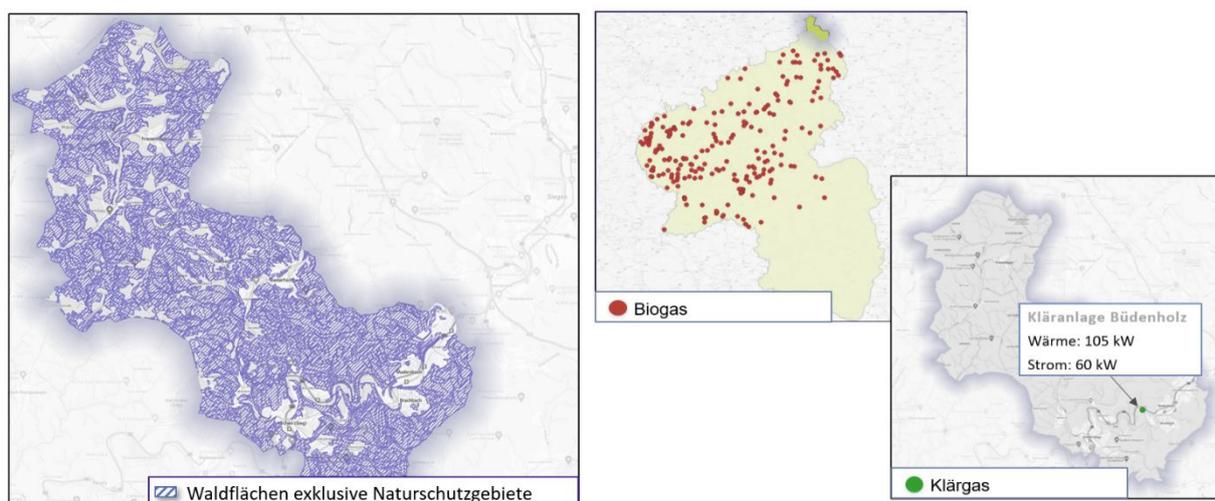


Abbildung 56: Waldflächen (links) und Biogas- und Klärgasanlagen (rechts) der Gemeinde Kirchen

16.2.2 Geothermie

Das Potenzial für Geothermie lässt sich in oberflächennah (bis 400 m), mitteltief (400 bis 1000 m) und tief (1 - 5 km) unterscheiden. In der Kommune ist kein Potenzial für mitteltiefe oder tiefe Geothermie bekannt. Dies liegt an den fehlenden hydrothermalen Schichten zur Wasserführung. Technisch denkbar wären geschlossene tiefe Erdwärmesonden, die jedoch die Investitionskosten weit überschreiten. Entsprechende Probebohrungen liegen für den untersuchten Bereich nicht vor. Die petrothermale Geothermie wird als Erzeugungstechnologie aufgrund seines Pilotcharakters und ungeklärten Risiken („fracking“) ausgeschlossen. Grundsätzlich möglich ist daher die oberflächennahe Geothermie. [20]

In der Kommune liegen für die geothermische Nutzung teilweise Einschränkungen durch Trinkwasserschutzgebiete vor. Die Erdwärmennutzung ist mit dem hohen Schutzniveau in den Wasserschutzzonen I, II und III/III A nicht vereinbar und aus Vorsorgegründen zu unterlassen. Im Einzelfall ist eine Ausnahme nur in der Wasserschutzzone III B möglich, wenn ausschließlich Wasser ohne Zusatzstoffe als Wärmeträgermedium zum Einsatz kommt. In Mudersbach und Brachbach liegen Trinkwasserschutzgebiete der Wasserschutzzonen I, II und III vor. Nordwestlich in Friesenhagen liegen Trinkwasserschutzgebiete der Wasserschutzzonen II und III vor (vgl. Abbildung 57).

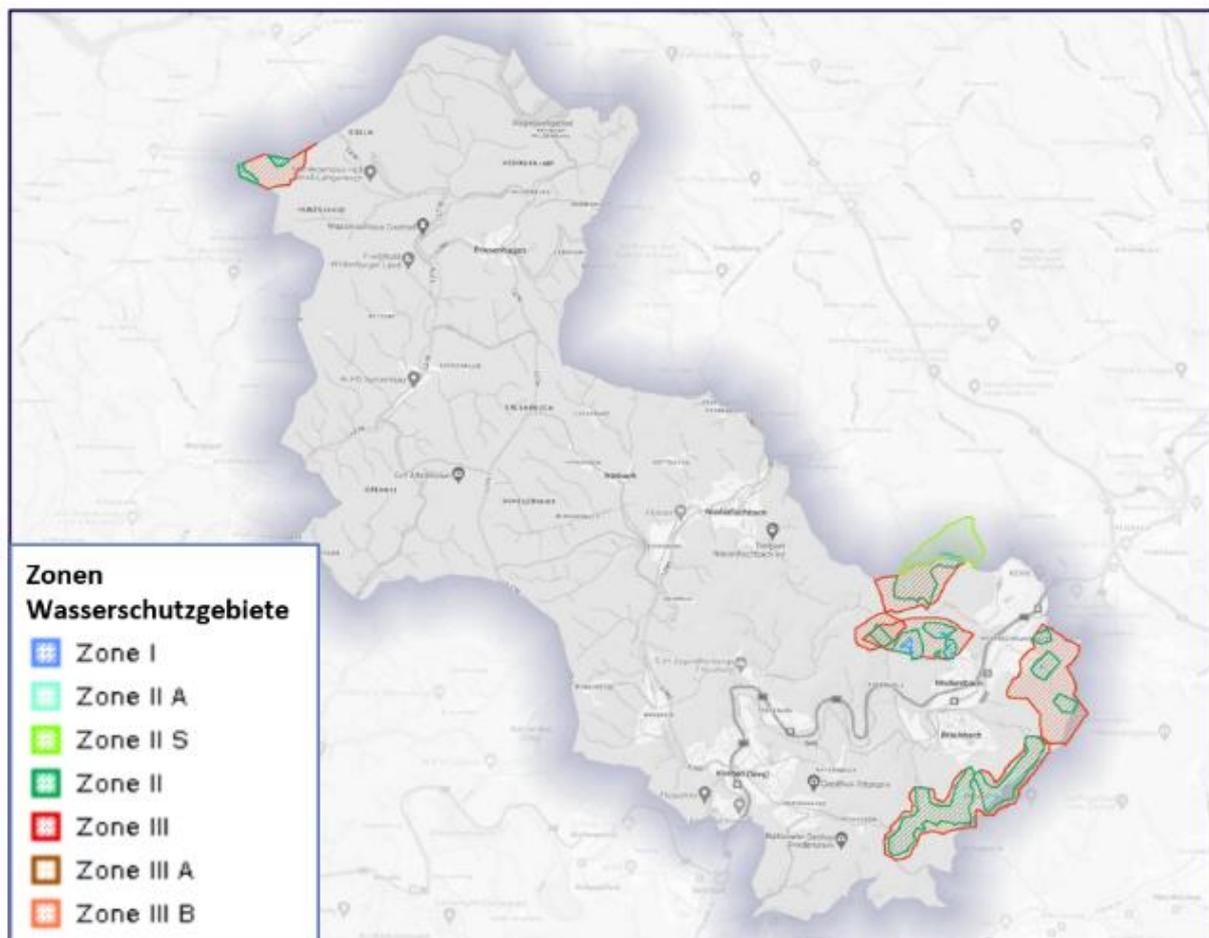


Abbildung 57: Trinkwasserschutzgebiete

In der Kommune ist kein Potenzial für offene oberflächennahe Geothermie bekannt, da keine bedeutenden Grundwasservorkommen vorhanden sind. Das Potenzial für geschlossene oberflächennahe Geothermie ist dagegen lokal vorhanden. Die Kommune ist durchzogen von Gebieten mit und ohne Eignung für den Einsatz von Erdwärmekollektoren. In einer Tiefe von 2 Metern ist größtenteils eine mittlere bis niedrige Wärmeleitfähigkeit vorhanden. Die Eignung des Bodens schwankt zwischen gut bis sehr gut und meist weniger geeignet (vgl. Abbildung 58).

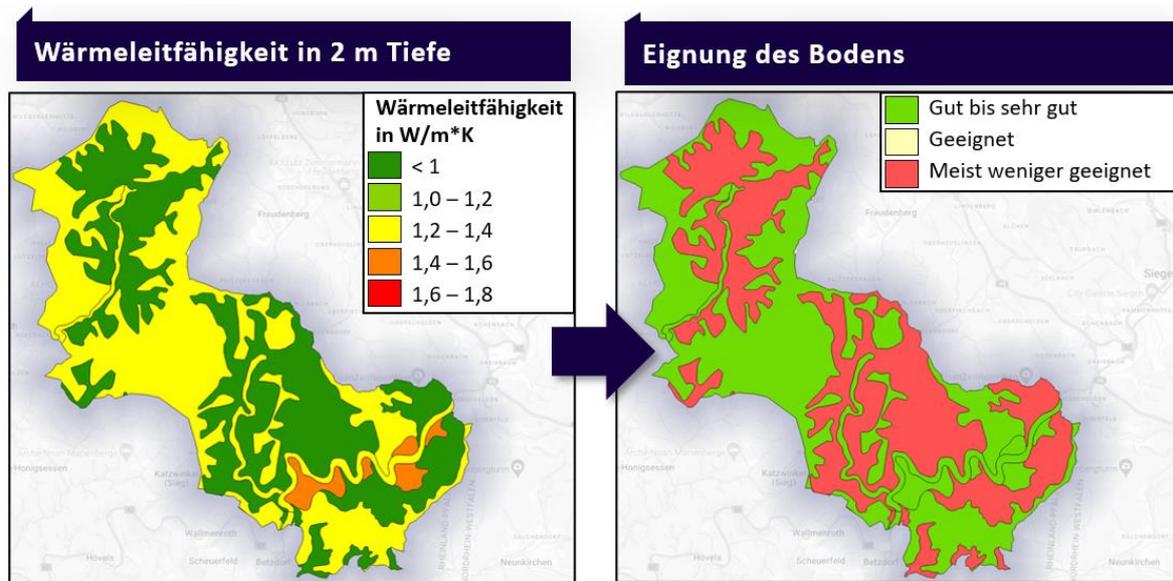


Abbildung 58: Wärmeleitfähigkeit in 2 m Tiefe (links) und Eignung des Bodens für Erdwärmekollektoren (rechts) der Verbandsgemeinde Kirchen

Für die Nutzung der Potenziale kommen Erdwärmekollektoren zum Einsatz, die in einer Tiefe von 80 bis maximal 50 cm horizontal verlegt werden. In diesen Tiefen werden Temperaturen erreicht, die eine ganzjährige, effiziente Nutzung durch Wärmepumpen ermöglichen. Bei der Auswahl geeigneter Flächen ist jedoch zu berücksichtigen, dass nur unversiegelte Flächen in Frage kommen. Zum einen ist die Installation unter versiegelten Flächen unwirtschaftlich, zum anderen beeinflusst der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens die Effizienz erheblich. So trägt beispielsweise auch das Regenwasser zur Wärmezufuhr bei. Hierbei sind regionale Bebauungs- und Entwicklungspläne im Planungsprozess besonders zu beachten.

Die Leistung der Erdwärmekollektoren variiert je nach Bodenbeschaffenheit. In Rheinland-Pfalz liegt die Entzugsleistung in der Regel zwischen 30 und 70 kWh/m² pro Jahr. Sandige Böden weisen geringere Werte von etwa 30 bis 50 kWh/m² auf, während bindige Böden wie Lehm oder Ton höhere Entzugsleistungen von 50 bis 70 kWh/m² erreichen [21]. In der Verbandsgemeinde Kirchen kann die technisch entnehmbare Menge nicht präzise bestimmt werden und wird daher in den weiteren Untersuchungen nicht detailliert betrachtet. Dies schließt jedoch nicht aus, dass lokal der Einsatz von Erdwärmekollektoren oder Erdwärmesonden sinnvoll sein kann, welcher im Einzelfall geprüft werden müsste.

16.2.3 Abwärme

Bei dem Wärme-Potenzial durch Abwärme handelt es sich um nicht vermeidbare Abwärme. Zur industriellen Abwärme zählt hierbei „nicht vermeidbare“ Abwärme, die nicht innerbetrieblich nutzbar ist, aber technisch-wirtschaftlich für Wärmenetze erschließbar ist. Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden die folgenden möglichen Lieferanten von industrieller Abwärme betrachtet:

- Industrie, GHD
- Höchstleistungsrechenzentren
- Abwasser von Kläranlagen
- Thermische Abfallverwertung

Mittels einer Akteursbefragung lokaler Unternehmen konnten einzelne Unternehmen als potenzielle Abwärmequellen identifiziert werden. Von den insgesamt acht Rückmeldungen haben zwei Unternehmen ein Abwärmepotenzial gemeldet und ein Unternehmen hat die Bereitschaft zur Auskopplung erklärt. Für eine Nutzung des Abwärmepotenzials sind weitere Gespräche und Untersuchungen erforderlich. Im Rahmen einer Abwärmeumfrage wurde auch die Abwasserverbände angefragt.

In der Kommune weisen ca. 14.800 Meter Abwasserkanal einen Durchmesser von über DN 600 auf. Die Nutzung des Wärmepotenzials aus Abwasserkanälen stellt ein Potenzial von über 10,3 GWh pro Jahr bereit. In Abbildung 59 sind die relevanten Kanäle größer DN 600 eingezeichnet.

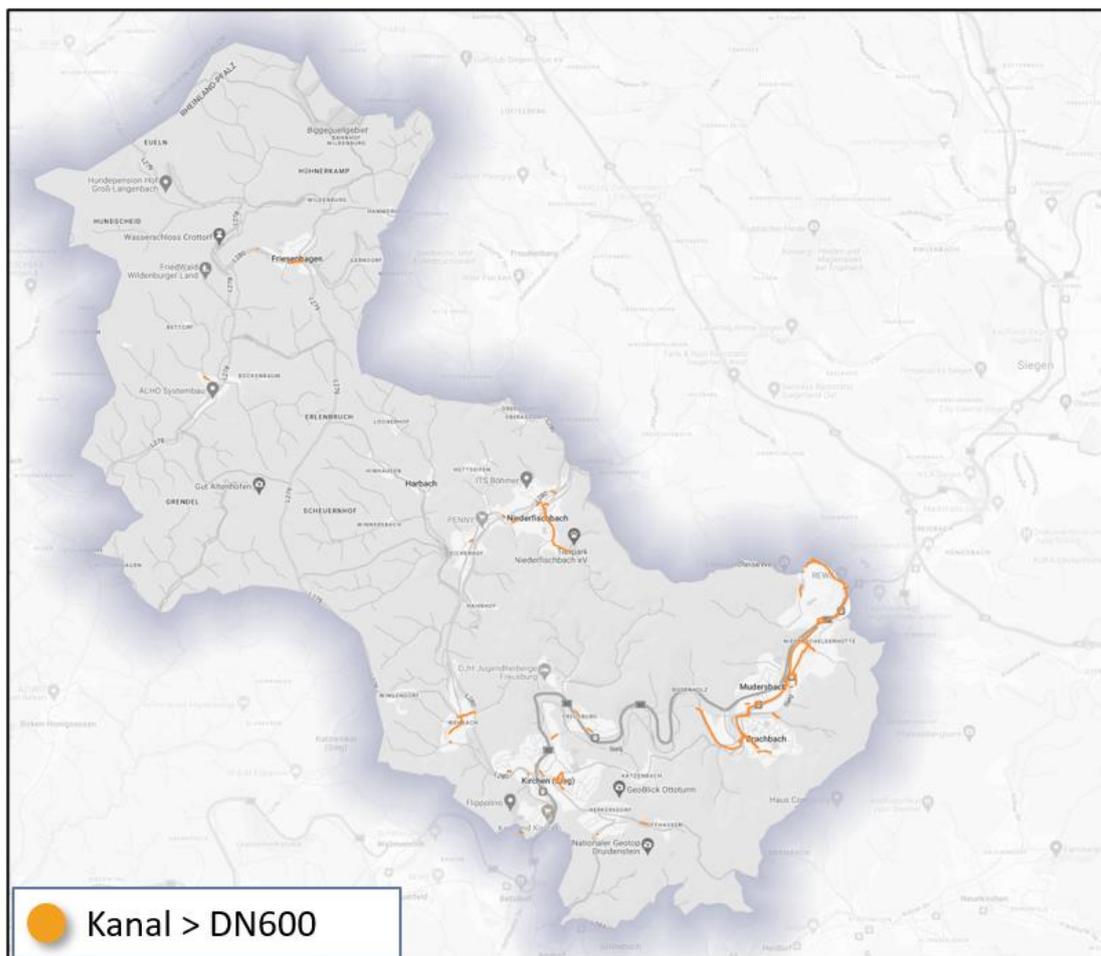


Abbildung 59: Abwasserkanäle größer DN 600

16.2.4 Photovoltaik schwimmend

Bei der schwimmenden Photovoltaik handelt es sich um den Betrieb von Photovoltaikanlagen auf einer Wasserfläche. Die Solarmodule sind auf einer schwimmenden Unterkonstruktion oder auf einem Schwimmkörper installiert. Solaranlagen auf oberirdischen Gewässern dürfen ausschließlich auf künstlichen oder erheblich veränderten Gewässern errichtet werden. Die Anlage darf maximal 15 % der Gewässerfläche bedecken und muss einen Abstand von mindestens 40 Meter zum Ufer aufweisen. [12]

Die für Floating-PV geeigneten Flächen der Oberflächengewässer zeigt die folgende Abbildung. Bei einer Nutzung von 3.873 m² kann ein Potenzial zur Stromerzeugung von ca. 715 MWh pro Jahr ausgewiesen werden. Derzeit sind in der Kommune noch keine Anlagen in Betrieb.

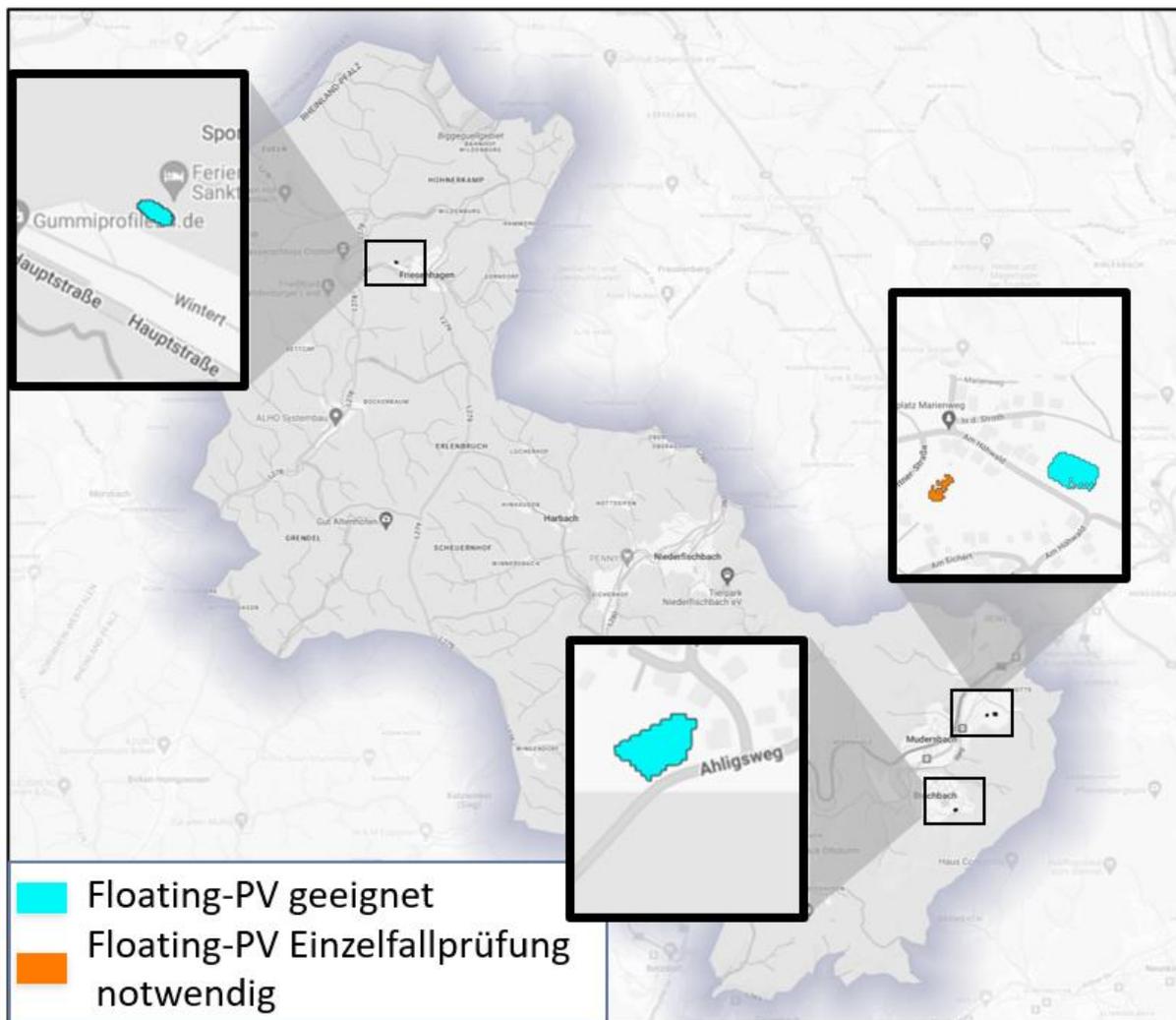


Abbildung 60: Mögliche Standorte für schwimmende Photovoltaik ("floating" PV)

16.2.5 Windkraft

In der Kommune befinden sich bereits sieben Windkraftanlagen in Planung. Die Windkraftanlagen westlich von Kirchen sollen eine Nennleistung von 27 MWh aufweisen. Es werden allerdings keine weiteren Potenzialflächen für die EE-Stromerzeugung mittels Windkraftanlagen ausgewiesen. [22] Die folgende Abbildung zeigt die Windbestandsanlagen und Potenzialflächen in Rheinland-Pfalz.

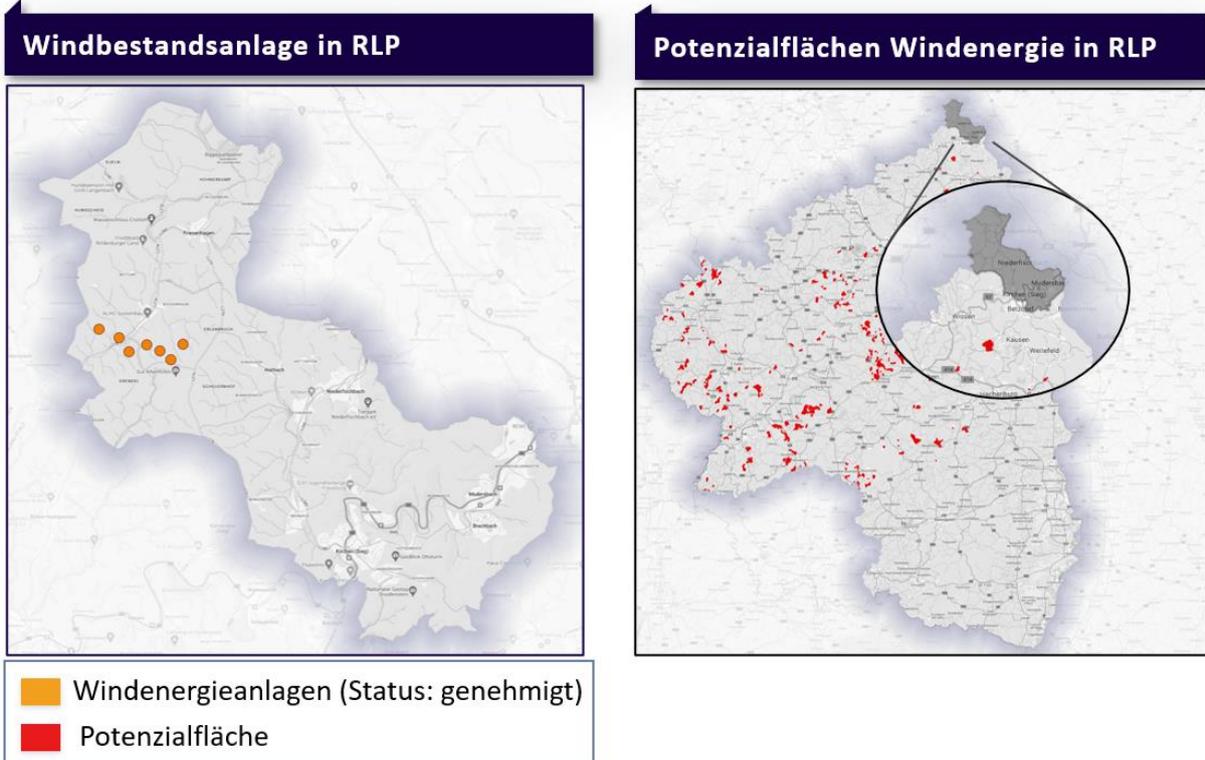


Abbildung 61: Windbestandsanlagen (links) und Potenzialflächen Windenergie in RLP (rechts)

16.2.6 Wasserkraft

In der Kommune sind aktuell zwei Wasserkraftwerke an der Sieg in Betrieb. Für das Kraftwerk Euteneuen ist ein Abriss noch im Jahr 2024 geplant. Dadurch soll ein linearer Durchfluss der Sieg ermöglicht werden. Die Freusburger Mühle hat mit einer Francis-Zwillingsturbine einen Turbinenleistung von 106 kW, eine Fallhöhe von 4 m und eine Wassermenge von 3.500 Liter/s. [23] [20]

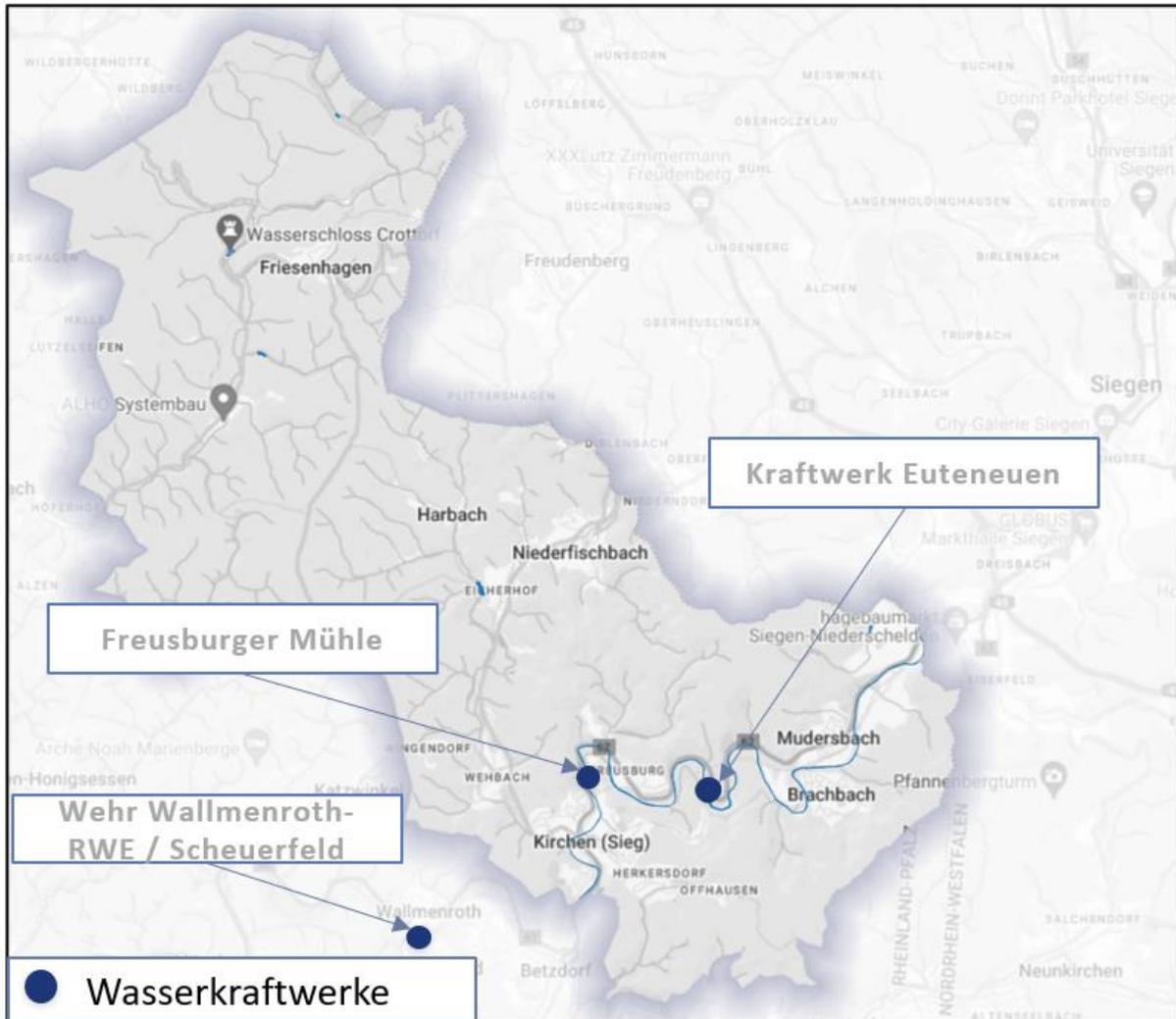


Abbildung 62: Bestehende Wasserkraftwerke

16.2.7 Speicherlösungen

Eine Form der saisonalen Wärmespeicherung ist die Speicherung von erhitztem Wasser in abgeschlossenen Volumina. Es kann hier zwischen Erdbeckenspeichern und Behälterspeichern unterschieden werden. Erdbeckenspeicher sind großvolumige Wärmespeicher, die meist aus Wasser-(Kies-)Gemischen bestehen und zur vergleichsweise kostengünstigen Speicherung von Wärmeenergie (30-60 kWh/m³) bei Temperaturen bis zu 80 °C genutzt werden. Sie werden flach in den Boden eingearbeitet und stehen somit in Flächenkonkurrenz zu anderen Technologien wie der Solarthermie. In der Abbildung 63 sind die verfügbaren Freiflächen für Solarthermie oder Erdbeckenspeicher dargestellt.

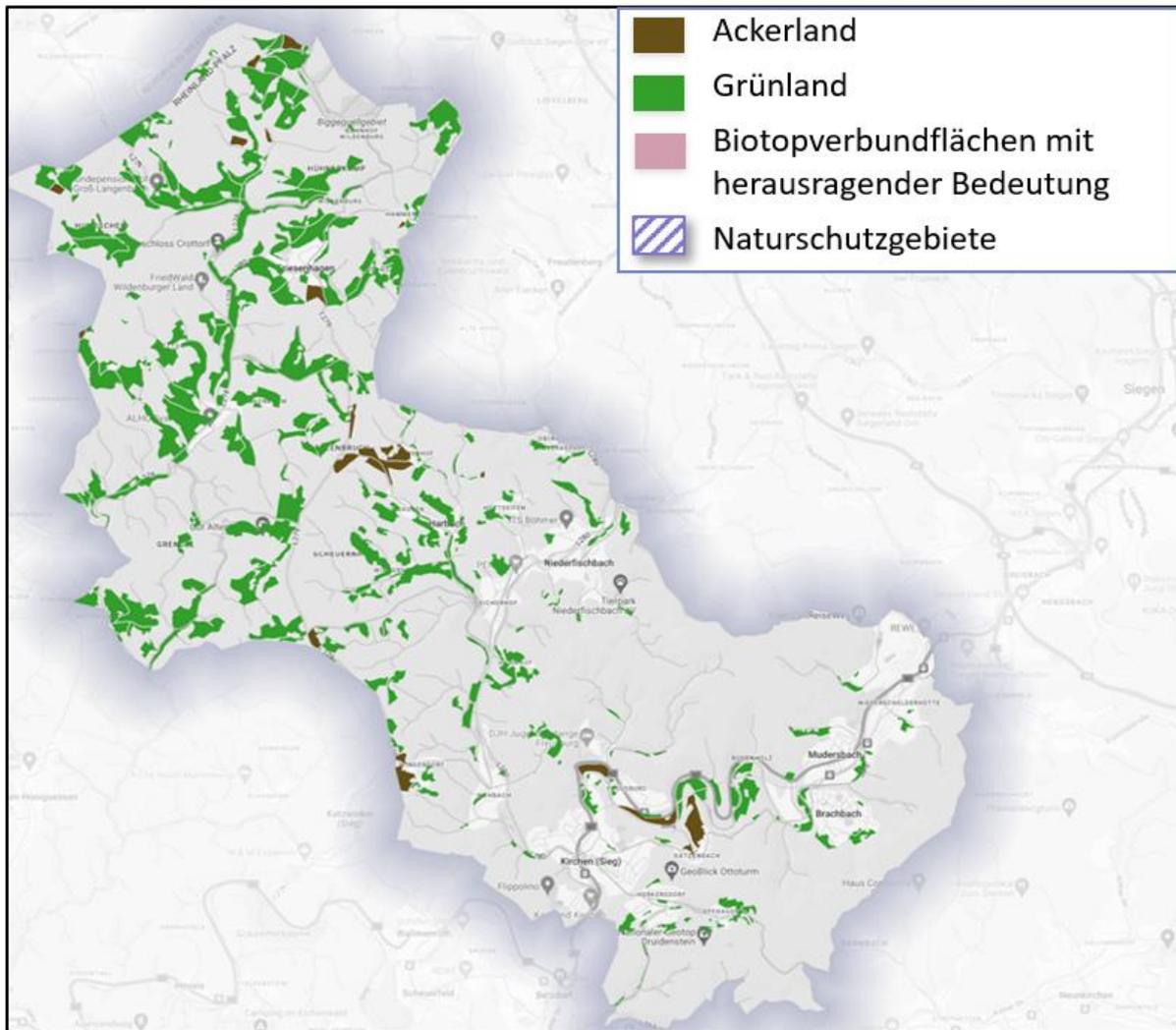


Abbildung 63: Freiflächen, die für Erdbeckenspeicher oder Solarthermie genutzt werden können

In der Kommune befindet sich eine Vielzahl an Bergwerkstollen. Das vorliegende Potenzial zur Wärmespeicherung wurde noch nicht erhoben. In der Kommune befinden sich einige Bergwerke, die zur Wassergewinnung genutzt werden. Generell gibt es einige stillgelegte Stollen, die teils begehbar und teils für die Öffentlichkeit verschlossen sind. Für eine Nutzung als saisonaler Wärmespeicher oder die Nutzung des Abwärmepotenzials sind weiterführende Untersuchungen notwendig.

16.2.8 Grüne Gase

Zur Einordnung des Potenzials der „grünen Gase“ wurde mit dem örtlichen Gasnetzbetreiber gesprochen, welcher wiederum in Kontakt mit den Industriekunden und den vorgelagerten Netzbetreibern steht.

Theoretisch könnte das bestehende Gasverteilnetz mit geringem Anpassungsaufwand⁶ für die Verteilung von Wasserstoff, Biomethan oder synthetischem Gas verwendet werden (in Summe als „grüne Gase“ bezeichnet). Fraglich sind derzeit jedoch die Verfügbarkeit und der Preis. Zu den einzelnen Arten der grünen Gase im Detail:

- **Wasserstoff** kann aus verschiedenen Quellen klimaneutral erzeugt werden. Er ist aufgrund seiner knappen Verfügbarkeit primär für die Industrie sowie die Stromerzeugung vorgesehen. Eine mögliche Verwendung in der Wärme könnte sich z. B. dadurch ergeben, dass ein konkreter Industriekunde mit Wasserstoff versorgt werden will und dies nur aus dem bestehenden Erdgasnetz erfolgen kann bzw. ein neuer Leitungsbau ausgeschlossen wird. Dann würden Anschlussnehmer auf der Strecke von der Übergabestelle zum Industriekunden ggf. ebenfalls auf eine Versorgung mit Wasserstoff umgestellt werden. Dies wäre dann im Einzelfall technisch zu prüfen und zu organisieren. Seitens der Industrie liegen jedoch derzeit bei dem Gasnetzbetreiber noch keine verbindlichen Wasserstoff-Bedarfsmeldungen vor. Auch ist aktuell eine regionale Erzeugung von Wasserstoff über Elektrolyseure oder eine regionale Stromerzeugung mit Wasserstoff nicht geplant. Außerdem ist die Entfernung zum Wasserstoffkernnetz relativ hoch. Daher wird das Potenzial von Wasserstoff für die Wärmeversorgung aktuell als sehr gering eingestuft.
- **Biomethan** ist aufbereitetes Biogas, welches ohne weitere Anpassungen in das bestehende Gasnetz eingespeist werden kann. Hier findet kein überregionaler Transport statt, sondern falls vorhanden wird das grüne Gas regional eingespeist und verbraucht. Bislang ist es üblich, in Biogasanlagen über BHKW Strom und Wärme zu erzeugen und den Strom ins örtliche Stromnetz einzuspeisen. Da in Kirchen jedoch keine Biogasanlagen bestehen und auch zukünftig kein Potenzial für Biogas gesehen wird, besteht hier aktuell ebenfalls kein Potenzial.
- **Synthetisches Gas** ist Wasserstoff, welcher unter Hinzufügen von (klimaneutralem) CO₂ wieder zu Methan reagiert und somit physikalisch Erdgas ähnelt. Unter Verwendung von grünem Wasserstoff und klimaneutralem CO₂, z. B. aus Biomasseprozessen, kann so klimaneutraler Brennstoff hergestellt werden, der ohne Anpassungsmaßnahmen im Erdgasnetz eingesetzt werden könnte. Hierfür gelten jedoch ähnliche Restriktionen wie für Wasserstoff und Biomethan, weshalb für synthetisches Gas aktuell ebenfalls kein Potenzial angenommen wird.

Der Einsatz von grünen Gasen im bestehenden Gasnetz ist somit grundsätzlich möglich, aber aus aktueller Sicht höchst ungewiss. Sollten Gasleitungen irgendwann nicht mehr benötigt werden, können diese strukturiert zurückgebaut bzw. in eine andere Nutzung überführt werden. Derzeit existieren hierzu noch keine Zeitpläne bei dem örtlichen Gasnetzbetreiber. Die Versorgung mit Erdgas werde solange aufrecht erhalten, wie gemäß Energiewirtschaftsgesetz erforderlich.

⁶ Bei der Verteilung von Wasserstoff wären die Auswirkungen auf den Bereich der Kundenanlage gesondert und individuell zu prüfen und bei Bedarf anzupassen.

16.3 Ergänzende Grafiken zur Zonierung und dem Zielszenario

16.3.1 Baublockeignung für dezentrale Versorgung

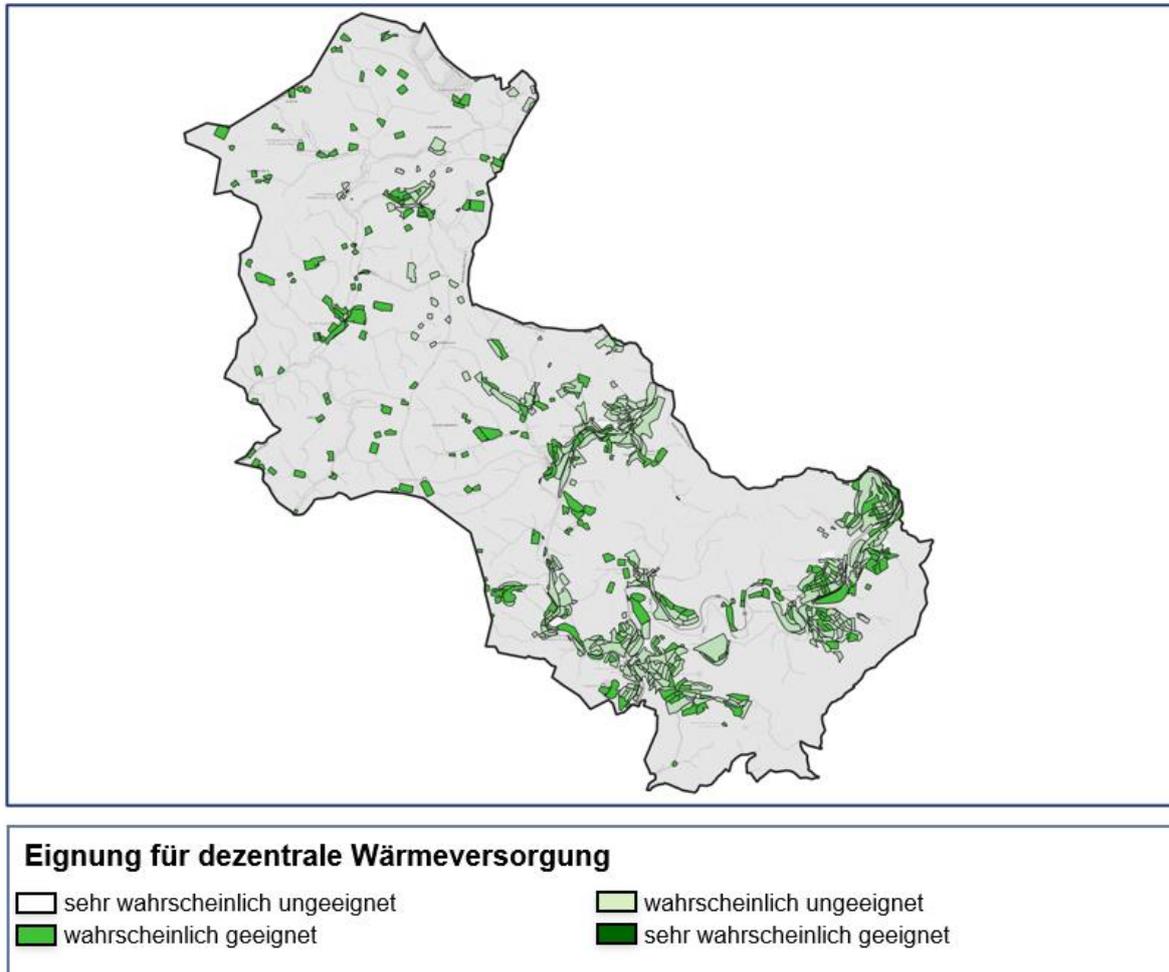


Abbildung 64: Baublockeignung für dezentrale Versorgung

16.3.2 Baublockeignung für Wärmenetze

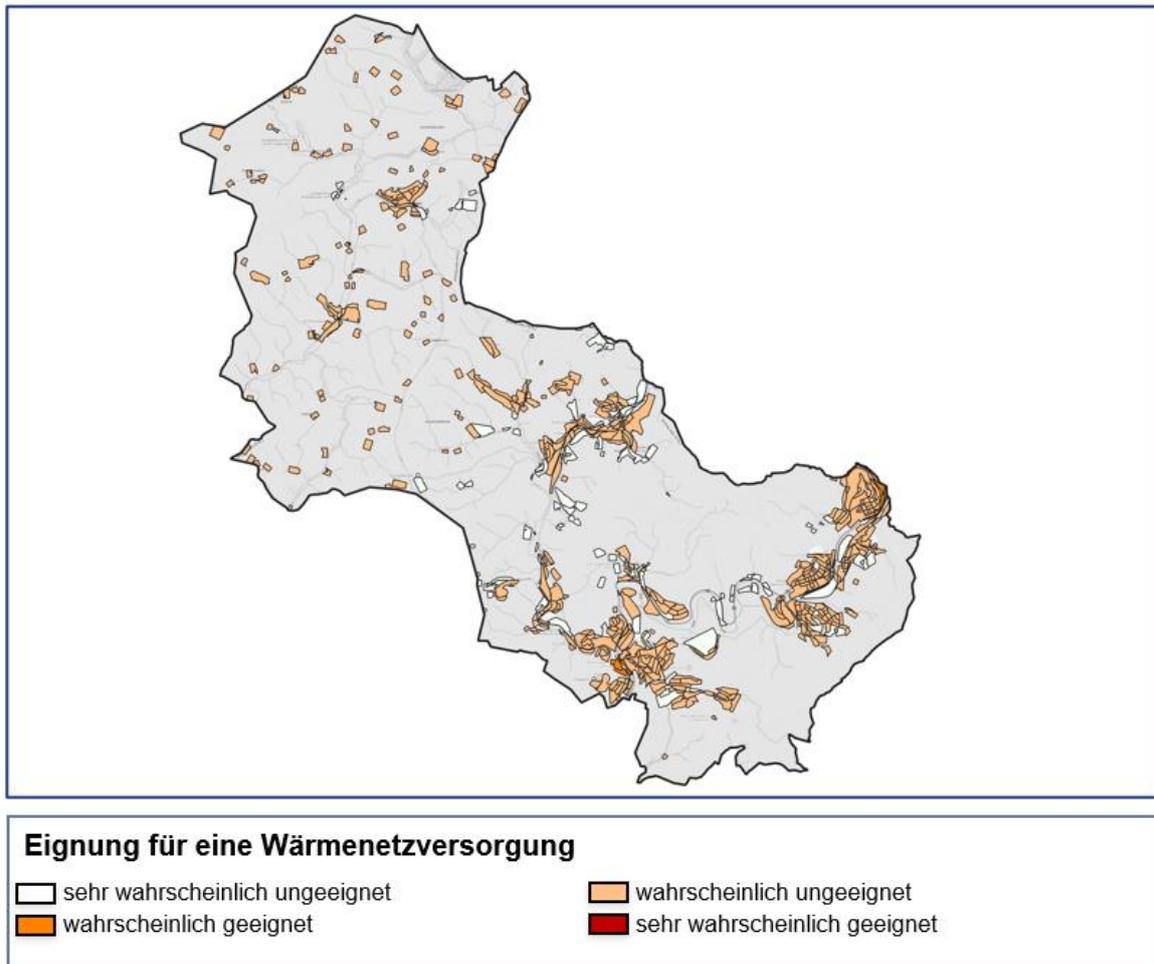


Abbildung 65: Baublockeignung für Wärmenetze

16.3.3 Baublockeignung für Wasserstoffversorgung

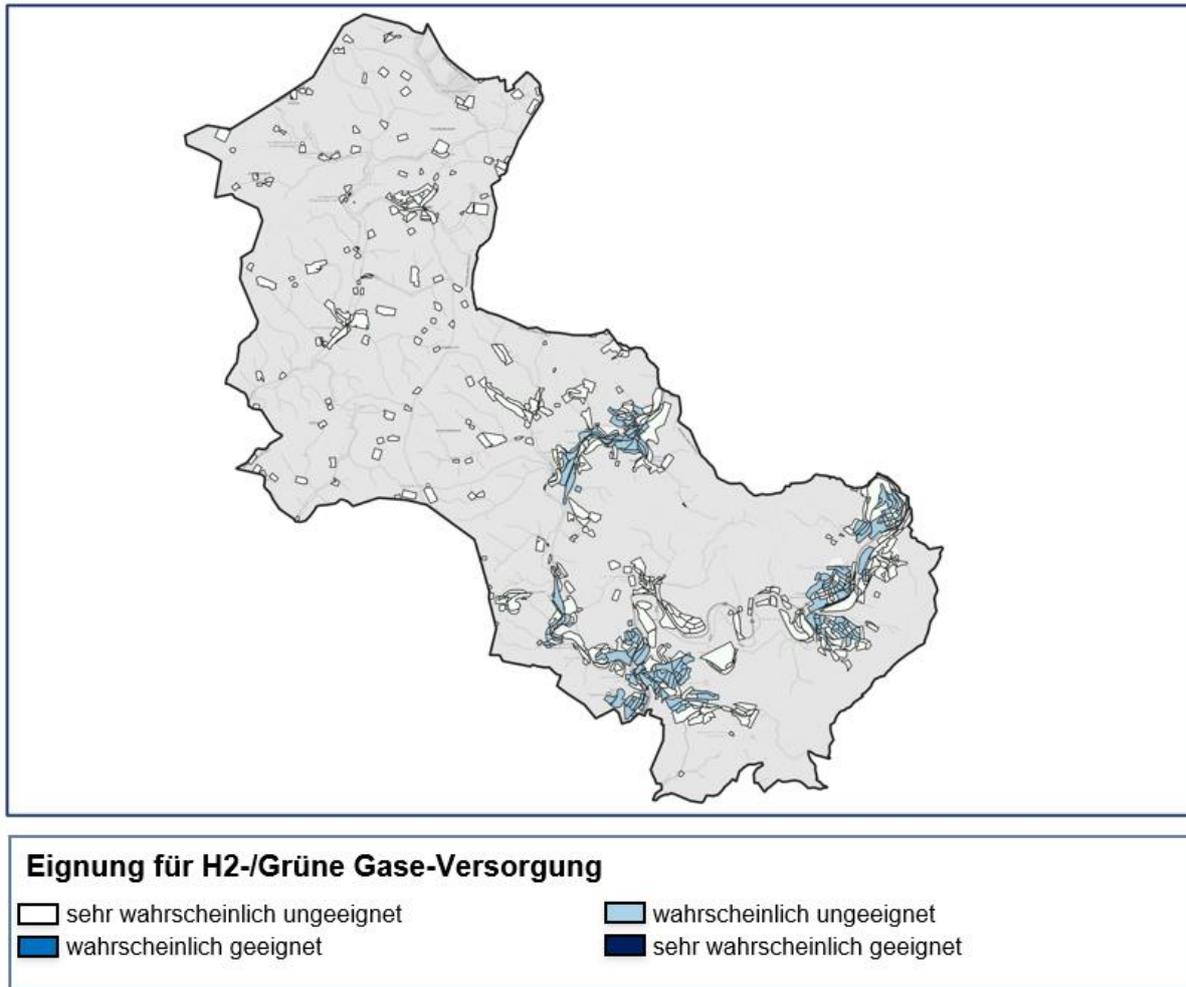


Abbildung 66: Baublockeignung für Wasserstoffversorgung

16.3.4 Nummerierung der Teilgebiete

Zur eindeutigen Bezeichnung und Zuordnung wurde jedes Teilgebiet mit einer Nummerierung versehen. Die Zuordnung kann der nachstehenden Abbildung entnommen werden.

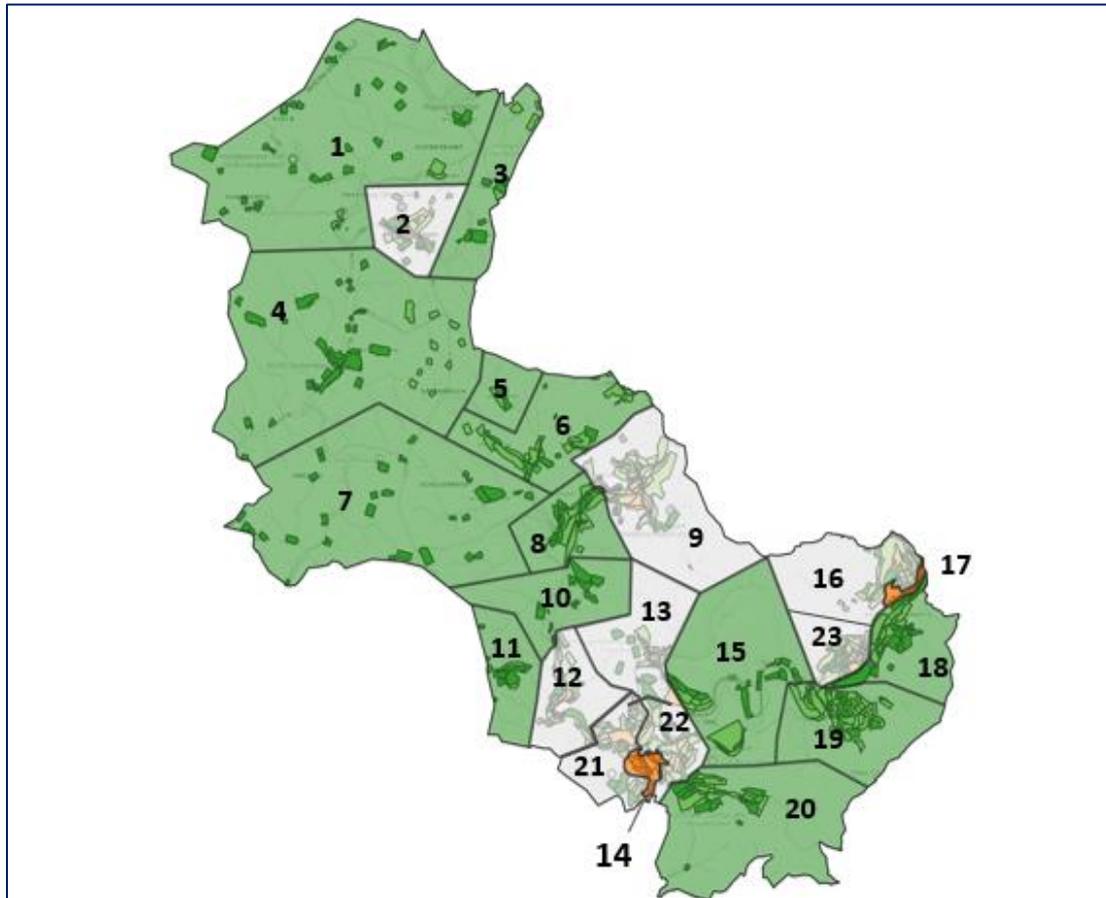


Abbildung 67: Darstellung der Teilgebiete inkl. Nummerierung

16.4 Steckbriefe der Detailanalysen

Fokusegebiet 1 Kirchen-Süd



■ Hauptleitung
■ Verteilnetz

Geplante Wärmeversorgungsart	Versorgte Gebäudestruktur										
NiedertemperaturWärmenetz <ul style="list-style-type: none"> 70 Grad Vorlauftemperatur 6 km Leitungslänge¹ 	<table border="1"> <tr> <td>Gebäude</td> <td>169 Stk.</td> </tr> <tr> <td>mittlere Baujahrsklasse</td> <td>vor 1945</td> </tr> <tr> <td>mittlerer spez. Wärmebedarf</td> <td>183 kWh/m² (=Energieeffizienzklasse F)</td> </tr> <tr> <td>Wärmebedarf (Arbeit)</td> <td>11.478.306 kWh/a</td> </tr> <tr> <td>Wärmebedarf (Leistung)</td> <td>6.377 kW</td> </tr> </table>	Gebäude	169 Stk.	mittlere Baujahrsklasse	vor 1945	mittlerer spez. Wärmebedarf	183 kWh/m ² (=Energieeffizienzklasse F)	Wärmebedarf (Arbeit)	11.478.306 kWh/a	Wärmebedarf (Leistung)	6.377 kW
Gebäude	169 Stk.										
mittlere Baujahrsklasse	vor 1945										
mittlerer spez. Wärmebedarf	183 kWh/m ² (=Energieeffizienzklasse F)										
Wärmebedarf (Arbeit)	11.478.306 kWh/a										
Wärmebedarf (Leistung)	6.377 kW										
Geplante Wärmeerzeuger/-quellen	Sonstiges Einbindung von Solarthermie oder oberfl. Geothermie ebenfalls denkbar.										
<ul style="list-style-type: none"> Grundlast-Großwärmepumpe/ Flusswasser (1,6 MW, 65% des Wärmebedarfs) Spitzenlastkessel/ Holzhackschnitzel (4,1 MW, 35% des Wärmebedarfs, ausschließlich in den Wintermonaten, 100% Redundanz) Pufferspeicher (4.500 m³) 											
Wärmeversorgungspreis (brutto)											
<ul style="list-style-type: none"> Best-case²: 18 ct/kWh Worst-case³: 32 ct/kWh 											

¹Leitungslänge=Hauptleitung+Verteilnetz+Hausanschlüsse
²Best-case: Annahme BEW-Förderung für die Investitionskosten sowie die Betriebskosten der Wärmepumpe, günstige Energieträgertarife etc.
³Worst-case: Annahme keine BEW-Förderung, ungünstige Energieträgertarife, höhere Marge und WACC (Weighted Average Cost of Capital)

Konkrete Maßnahmen	Zeiträumen	Weitere Akteure
<ul style="list-style-type: none"> Das DRK-Krankenhaus ist ein Schlüsselakteur für die Wärmenetzeignung und hat einen hohen Einfluss auf das benötigte Temperaturniveau im Vorlauf des Wärmenetzes. Demnach ist ein Austausch mit den Inhabern/Betreibern des Krankenhauses empfehlenswert. Es gilt zu prüfen, ob die gekennzeichneten Flächen als Standort für die Erzeugungsanlagen und Speicher zur Verfügung gestellt werden können bzw. andere Flächen im Versorgungsgebiet sich besser eignen. Weiteres Potenzial und damit weiterer Untersuchungsgegenstand könnte eine Einbindung des bereits bestehenden Gebäudenetzes im süd-westlichen Teil des betrachteten Gebietes sein. Hier versorgt ein Biomasse-Kessel (Holzhackschnitzel) sowie eine Solarthermie-Anlage u.a. die berufsbildende Schule Betzdorf-Kirchen. Mögliche Synergieeffekte durch die Erweiterung des Wärmenetzes mit dem direkt angrenzenden Wohngebäudeviertel im südlichen Teil des Gebietes gilt es zu prüfen. Die Umsetzung sollte im Rahmen einer BEW-geförderten Machbarkeitsstudie geklärt werden. 	<ul style="list-style-type: none"> Kurz- bis mittelfristig umsetzbar (bis 2030) <p>Rolle der Kommune</p> <ul style="list-style-type: none"> Versorgerin <p>Für die Umsetzung verantwortliche Akteure</p> <ul style="list-style-type: none"> Verwaltung (Umwelt-, Stadtplanungsamt) ggf. weiteres Ingenieurbüro 	<ul style="list-style-type: none"> DRK-Krankenhaus Fördermittelmanager Potenzieller Betreiber des Wärmenetzes Ggf. Gebäudenetzbetreiber

¹Leitungslänge=Hauptleitung+Verteilnetz+Hausanschlüsse
²Best-case: Annahme BEW-Förderung für die Investitionskosten sowie die Betriebskosten der Wärmepumpe, günstige Energieträgertarife etc.
³Worst-case: Annahme keine BEW-Förderung, ungünstige Energieträgertarife, höhere Marge und WACC (Weighted Average Cost of Capital)



■ Hauptleitung
■ Verteilnetz

Geplante Wärmeversorgungsart		Versorgte Gebäudestruktur	
NiedertemperaturWärmenetz <ul style="list-style-type: none"> 70 Grad Vorlauftemperatur 4,7 km Leitungslänge¹ 		Gebäude 104 Stk. mittlere Baujahrsklasse 1986 - 1995 mittlerer spez. Wärmebedarf 145 kWh/m ² (=Energieeffizienzklasse E) Wärmebedarf (Arbeit) 7.400.734 kWh/a Wärmebedarf (Leistung) 4.112 kW	
Geplante Wärmeerzeuger/-quellen		Sonstiges	
<ul style="list-style-type: none"> Grundlast-Großwärmepumpe/ Flusswasser (1,6 MW, 83% des Wärmebedarfs) Spitzenlastkessel/ Holzhackschnitzel (2,8 MW, 17% des Wärmebedarfs, 100% Redundanz) Pufferspeicher (2.800 m³) 		Einbindung von Solarthermie oder oberfl. Geothermie ebenfalls denkbar.	
Wärmeversorgungspreis (brutto)			
<ul style="list-style-type: none"> Best-case²: 19 ct/kWh Worst-case³: 35 ct/kWh 			

Konkrete Maßnahmen	Zeiträumen	Weitere Akteure
<ul style="list-style-type: none"> Die Erzquell Brauerei Siegtal ist sowohl ein Schlüsselakteur für die Abnahme als auch ein wichtiger Akteur für die Erzeugung bzw. die Auskopplung von Abwärme. Demnach ist ein Austausch mit den Inhabern der Brauerei zwingend notwendig. Nur wenn die Abwärme langfristig zur Verfügung gestellt werden kann, kann auf der Basis ein Wärmenetz aufgebaut werden. Daher sind sowohl die langfristigen Planungen am Standort als auch evtl. Prozessoptimierungen von hoher Relevanz. Es gilt zu prüfen, ob die gekennzeichneten Flächen als Standort für die Erzeugungsanlagen und Speicher zur Verfügung gestellt werden können bzw. andere Flächen im Versorgungsgebiet sich besser eignen. Weiterhin gilt es zu prüfen, ob das Wohngebäudegebiet (nördlich der Kölner Straße) mit eingebunden werden kann bzw. Potenzial für eine spätere Verdichtung bietet. Die Umsetzung sollte im Rahmen einer BEW-geförderten Machbarkeitsstudie geklärt werden. 	<ul style="list-style-type: none"> Kurz- bis mittelfristig umsetzbar (bis 2030) <p>Rolle der Kommune</p> <ul style="list-style-type: none"> Versorgerin <p>Für die Umsetzung verantwortliche Akteure</p> <ul style="list-style-type: none"> Verwaltung (Umwelt-, Stadtplanungsamt) ggf. weiteres Ingenieurbüro 	<ul style="list-style-type: none"> Erzquell Brauerei Siegtal Fördermittelmanager Potenzieller Betreiber des Wärmenetzes

¹Leitungslänge=Hauptleitung+Verteilnetz+Hausanschlüsse

²Best-case: Annahme BEW-Förderung für die Investitionskosten sowie die Betriebskosten der Wärmepumpe, günstige Energieträgertarife etc.

³Worst-case: Annahme keine BEW-Förderung, ungünstige Energieträgertarife, höhere Marge und WACC (Weighted Average Cost of Capital)

16.5 Zuständigkeiten der Akteure im Wärmewendeteam

Die internen Strukturen der Kommune und die externen Akteure können beispielhaft u. a. für die Umsetzung der Maßnahmen relevant sein und sollten daher bei der Verfestigung involviert werden. Diese werden individuell festgelegt:

Akteure	Zuständigkeiten
Stadt-/Gemeindewerke, Energieversorger und Wärmelieferanten sowie Netzbetreiber	Bau und Betrieb von PV-Anlagen sowie Windparks, Erschließung erneuerbarer Wärmequellen und Abwärme, Ausbau bzw. Aufbau Wärmenetze, Temperaturabsenkung in Bestandsnetzen, Transformationspläne und Machbarkeitsstudien Wärmenetze, Datenbereitstellung
Stadt-/Gemeindeverwaltung	Öffentlichkeitsarbeit, Stärkung Kooperation zwischen Unternehmen, passgenaue Unterstützungsangebote
Kommunale Entscheidungsträger	Weitere Beteiligungsmöglichkeiten der Bevölkerung an den Investitionen, Verpflichtung Photovoltaik und erneuerbare Wärmeerzeugung im Neubau, Schaffung zusätzlicher Anreize durch Förder-, Informations-, und Beratungsangebote für Altbausanierungen, Teilnahme an politischen Gremien
Klimamanagement	Monitoring, zentraler Ansprechpartner für alle Themen rund um kommunale Wärmeplanung, Organisation und Koordination der ämterübergreifenden Zusammenarbeit
Liegenschaftsamt	Berücksichtigung des Maßnahmenplans beim Bau und Unterhalt kommunaler Liegenschaften
Planungsamt & Bauamt	Berücksichtigung von Projekten, die eine Relevanz für kommunale Wärmeplanung haben
Jugendamt	Öffentlichkeitsarbeit, Zusammenarbeit mit Bildungseinrichtungen, altersgerechte Bereitstellung von Informationen zum Einstieg in grüne Ausbildungen und Berufe
Wohnungsbaugenossenschaften, Bauherren und Handwerker	Einbindungen und Austausch mit Bürgern zu allen Themen rund um erneuerbare Wärmeversorgung, Sicherstellung der Kapazitäten
Energieberater, Architekten, Planungsbüros	Sanierung Altbau: Fahrpläne zu energetischen Sanierungen des Altbaubestands, Erhalt & Förderung der Biodiversität inkl. Wärmeschutz

Tabelle 6: Mögliche Akteure und Zuständigkeiten im Wärmewendeteam