



# Kommunale Wärmeplanung

---

Abschlussbericht der Gemeinde Roßhaupten  
Januar 2026

---

### Auftraggeber

Gemeinde Roßhaupten

Hauptstraße 10

87672 Roßhaupten



### Auftragnehmer

ENERPIPE ENGINEERING GmbH

An der Autobahn M1

91161 Hilpoltstein



heatbeat engineering GmbH

Karl-Grillenbergr. 1a

90402 Nürnberg



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz



Zukunft  
Umwelt  
Gesellschaft

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# Inhaltsverzeichnis

## Abbildungsverzeichnis I

## Tabellenverzeichnis II

## Zusammenfassung III

<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1. Motivation	1
1.2. Ziele und Schritte der kommunalen Wärmeplanung	2
1.3. Methodik zur Erstellung der KWP	3
1.4. Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug	3
<b>2. Beteiligung</b>	<b>5</b>
<b>3. Bestandsanalyse</b>	<b>7</b>
3.1. Beschreibung der Gebietsstruktur	7
3.2. Datenerhebung	7
3.3. Gebäudebestand	8
3.4. Heizungssysteme	10
3.5. Bestehende Gas- und Wärmenetze	11
3.6. Wärmebedarf	12
3.7. Endenergiebedarf	13
3.8. Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung	14
<b>4. Potenzialanalyse</b>	<b>16</b>
4.1. Potenzial Energieeinsparung	17
4.2. Lokal verfügbare Potenziale für erneuerbare Energien	20
4.3. Technische, rechtliche und wirtschaftliche Restriktionen	30
<b>5. Zielszenario und Entwicklungspfade</b>	<b>32</b>
5.1. Entwicklung des Zielszenarios	32
5.2. Entwicklungs- und Transformationspfad der Wärmeversorgung	48
<b>6. Umsetzungsstrategie</b>	<b>49</b>

6.1.	Einteilung der Netzgebiete	49
6.2.	Maßnahmen	52
6.3.	Controlling & Verstetigung	56
<b>7.</b>	<b>Fazit: Wie geht es jetzt weiter?</b>	<b>58</b>
<b>8.</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>59</b>
<b>9.</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>60</b>
<b>A1.</b>	<b>Anhang Steckbriefe</b>	<b>V</b>
<b>A2.</b>	<b>Anhang Maßnahmenkatalog</b>	

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Auszug heatbeat Digital Twin Gemeinde Roßhaupten – Darstellung der überwiegenden Baualtersklasse	4
Abbildung 2-1: Beteiligungsschema in der kommunalen Wärmeplanung	5
Abbildung 3-1: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen in Prozent (absolut)	8
Abbildung 3-2: Auszug digitaler Zwilling - Geographische Verteilung Baualtersklassen	9
Abbildung 3-3: Verteilung der Heizsysteme nach Endenergieträger	10
Abbildung 3-4: Verteilung der Heizungsanlagen nach Baujahr	11
Abbildung 3-5: Wärmebedarf anteilig der Energieträger	12
Abbildung 3-6: Auszug Digitaler Zwilling Gemeinde Roßhaupten – Geographische Verteilung der Wärmebedarfsdichte	13
Abbildung 3-7: Endenergiebedarf nach Energieträger	14
Abbildung 3-8: Jährliche Treibhausgasemissionen in CO <sub>2</sub> -Äquivalenten nach Energieträger	15
Abbildung 4-1: Einordnung der erhobenen Potenziale im Rahmen der Potenzialanalyse	17
Abbildung 4-2: Entwicklung des Wärmebedarfs unter Berücksichtigung der Sanierungsquote	18
Abbildung 4-3: Abhängigkeit von Wärmedichte und Siedlungstyp	20
Abbildung 4-4: Auszug Digitaler Zwilling - Freiflächenpotenziale für Photovoltaik	22
Abbildung 4-5: Auszug Digitaler Zwilling - Freiflächenpotenziale für Solarthermie	22
Abbildung 4-6: Aufbau Wärmepumpensystem zur Nutzung von Umweltwärme	23
Abbildung 4-7: Mögliche Techniken zur Nutzung von Geothermie	24
Abbildung 4-8: Geothermische Ergiebigkeit Erdwärmekollektoren	25
Abbildung 4-9: Geothermische Wärmeleitfähigkeit Erdwärmesonden 40m Bohrtiefe	26
Abbildung 5-1: Auszug Digitaler Zwilling – Dezentrale Wärmeversorgungsgebietseignung (sehr) wahrscheinlich	33
Abbildung 5-2: Auszug Digitaler Zwilling - Wärmenetzgebietseignung (sehr) wahrscheinlich und wahrscheinlich	33
Abbildung 5-3: Auszug Digitaler Zwilling – Grüne Gase (sehr) wahrscheinlich und wahrscheinlich	33
Abbildung 5-4: Auszug Digitaler Zwilling – Potenzielle Wärmenetzeignungsgebiete	34
Abbildung 5-4: Auszug Digitaler Zwilling – Zielbild Szenario Wärmenetz „Basis“	36
Abbildung 5-5: SZ.1 Endenergieverbrauch [GWh/a] bis 2045	37
Abbildung 5-6: SZ. 1 Treibhausgasemissionen [tCO <sub>2</sub> -eq/a] bis 2045	37
Abbildung 5-7: Auszug heatbeat Digital Twin– Zielbild Szenario Wärmenetz „Optimistisch“	38

Abbildung 5-8: SZ. 2 Endenergieverbrauch [GWh/a] bis 2045	39
Abbildung 5-9: SZ. 2 Treibhausgasemissionen [tCO <sub>2</sub> -eq/a] bis 2045	39
Abbildung 5-10: Auszug Digitaler Zwilling – Zielbild Szenario Versorgung durch Wasserstoff	40
Abbildung 5-11: SZ. 2 Endenergieverbrauch [GWh/a] bis 2045	41
Abbildung 5-12: SZ. 2 Treibhausgasemissionen [tCO <sub>2</sub> -eq/a] bis 2045	41
Abbildung 5-13: Auszug Digitaler Zwilling – Zielbild Szenario Eigenversorgung durch Pellets & WP“	42
Abbildung 5-14: SZ. 2 Endenergieverbrauch [GWh/a] bis 2045	43
Abbildung 5-15: SZ. 2 Treibhausgasemissionen [tCO <sub>2</sub> -eq/a] bis 2045	43
Abbildung 5-16: Auszug Digitaler Zwilling – Zielbild Wärmeplan	46
Abbildung 6-1: Auszug Digitaler Zwilling - Einteilung der Teilgebiete	49
Abbildung 6-22: Auszug Digitaler Zwilling - Einteilung Wärmenetzgebiet Hauptort	51
Abbildung 6-3: Auszug Digitaler Zwilling - Einteilung dezentrales Versorgungsgebiet	52

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 5-2: Wärmebezugskosten je Szenario	45
Tabelle 5-3: Transformationspfad der Wärmeversorgung der Gemeinde Roßhaupten	48
Tabelle 6-1: Übersicht der Teilgebiete	50
Tabelle 6-2: Technische Maßnahmen	54
Tabelle 6-3: Organisatorische Maßnahmen	55
Tabelle 6-4: Maßnahmen Kommunikation	56

## Zusammenfassung

Die Gemeinde Roßhaupten arbeitet im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung darauf hin, ihre Wärmeversorgung spätestens bis zum Jahr 2045 klimaneutral zu gestalten. Grundlage dafür ist das Wärmeplanungsgesetz (WPG) des Bundes und die Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften (AVen) des Bundeslandes Bayern, die ein strukturiertes Vorgehen in vier Schritten vorgeben: Am Beginn steht eine detaillierte Analyse der aktuellen Situation (Bestandsanalyse), gefolgt von der Ermittlung vorhandener Potenziale (Potenzialanalyse). Darauf aufbauend wird ein mögliches zukünftiges Wärmesystem entworfen (Zielszenario), bevor im letzten Schritt konkrete Maßnahmen zur Umsetzung festgelegt werden (Umsetzungsstrategie).

Der gesamte Planungsprozess wurde gemeinsam mit wichtigen lokalen Akteuren entwickelt und durch einen Digitalen Zwilling unterstützt. Dieses digitale Modell erleichtert die Auswertung relevanter Daten, die Erstellung verschiedener Szenarien sowie die anschauliche Darstellung der heutigen Wärmestrukturen im Gemeindegebiet.

Die Bestandsanalyse zeigt, dass ca. 47% aller Gebäude vor 1979 erbaut wurden. Gebäude, die vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung 1977 genehmigt wurden, verursachen rund zwei Drittel des Energiebedarfs im Gebäudesektor deutschlandweit. Ca. 18% der Gebäude sind 25 Jahre alt oder jünger. Die überwiegende Gebäudenutzung ist Wohnen. In die Randbereiche ausgelagert, vor allem im Norden des Hauptortes, befindet sich ein Gewerbegebiet und ein Holzindustriestandort im Ortsteil Lusse. Die Aufteilung nach Gebäudenutzungsarten ergibt Wohnen mit ca. 83,4%. Industrie und Gewerbe machen ca. 14,6% aus und der Rest von ca. 2% unterliegt der kommunalen Nutzung.

Dominiert wird die Wärmeversorgung durch Ölkessel mit ca. 36%, gefolgt von Biomasse-Kesseln mit 34% und Gaskesseln mit 19%. Fossile Heizsysteme bilden somit mindestens 55% des Bestands (ohne unbekannte Heizungssysteme).

Ca. 30% der vorhandenen Heizsysteme sind 20 Jahre alt oder jünger, ca. 70% der Heizsysteme aber bereits älter als 20 Jahre. Ca. 10% der Heizsysteme wurden bereits vor über 30 Jahren installiert.

Der Wärmebedarf (Nutzwärme) der Gebäude pro Jahr nach Energieträgern ergibt einen Gesamtwärmebedarf von 37,4 GWh, welcher sich wie folgt aufgliedert: Der fossile Anteil überwiegt mit ca. 35%, wovon 21% auf den Energieträger Heizöl und 14% auf den Energieträger Gas zurückzuführen sind. Regenerative Energieträger machen ca. 24% aus, wobei hier 17% auf feste Biomasse in Form von Holzbrennstoffen und 9% auf Wärmestrom für Wärmepumpen und elektrische Direktheizungen zurückzuführen sind. Unbekannte Energieträger machen ca. 41% der Wärmebedarfe aus.

Der Endenergiebedarf (Wärme) nach Sektoren stellt sich wie folgt dar. Der Sektor Wohnen hat mit 60% den dominierenden Anteil am Endenergiebedarf. Der Sektor Gewerbe Handel Dienstleistungen & Industrie weist mit 32% den zweitgrößten Anteil am Endenergiebedarf aus. Der Endenergiebedarf der kommunalen Gebäude stellt mit 8% nur einen verhältnismäßig geringen Anteil am gesamten Bedarf dar.

Die Treibhausgasemissionen des Wärmesektors mit gesamt 7.817 t CO<sub>2</sub>-e, teilen sich zu 60% auf den Sektor Wohnen, 32% Sektor Gewerbe Handel Dienstleistungen & Industrie und 8% kommunal auf. Die angestrebte Treibhausgasneutralität des Wärmesektors im Jahr 2045 erfordert eine durchschnittliche jährliche CO<sub>2</sub>-Einsparung von ca. 307 t/a

Die Potenzialanalyse zeigt, dass in Roßhaupten mehrere Ansatzpunkte bestehen, um den Wärmebedarf zu senken und gleichzeitig stärker auf erneuerbare Energiequellen zu setzen. Ein zentraler Hebel ist die energetische Modernisierung des vorhandenen Gebäudebestands. Bei einer angenommenen Fortführung der aktuell durchschnittlichen Sanierungsrate von 0,69 % pro Jahr kann der Wärmebedarf bis 2045 auf rund 33,6 GWh/a reduziert werden. Die Steigerung der Sanierungsrate auf ca. 2 % würde die Wärmewende deutlich beschleunigen und den Umstieg auf erneuerbare Wärme erleichtern.

Darüber hinaus wurden verschiedene Potenziale der Erneuerbaren Energien untersucht. Für Freiflächen-Photovoltaik ergibt sich eine mögliche Leistung von 1.571 MW, ergänzt durch Solarthermie Potenziale von weiteren 284,9 MW. Die Nutzung von Windenergie hat derzeit kein Potenzial, da von Seiten der Regionalplanung und des Umweltschutzes verschiedene Restriktionen bestehen. Das nutzbare Biomassepotenzial innerhalb der Gemeinde beträgt 8,8 GWh<sub>th</sub>; zusätzlich könnten aus den umliegenden Gemeinden bis zu 92,8 GWh<sub>th</sub> bereitgestellt werden. Ein weiteres, bedeutendes Potenzial bietet der nahegelegene Forggensee, der in den Wintermonaten ein thermisches Energieangebot zwischen 16,1 und 48,4 GWh<sub>th</sub> liefern kann.

Im Zielszenario der kommunalen Wärmeplanung (KWP) erfolgte eine gebietsbezogene Differenzierung der zukünftigen Wärmeversorgungsstruktur in der Gemeinde Roßhaupten. Dabei wird das gesamte Gebiet des Kernortes als „Wärmenetzgebiet“, also zur Errichtung einer gemeinsamen Wärmeversorgung der Gebäude unter Nutzung der festgestellten Potenziale für die Wärmeerzeugung geeignet, ausgewiesen.

Die übrigen, überwiegend ländlich geprägten Ortsteile sind dem Typ „Einzelversorgungsgebiet“ zugeordnet, in dem eine dezentrale Versorgung auf der Ebene einzelner Gebäude oder kleinerer Gebäudenetze vorgesehen ist.

Im dicht bebauten Zentrum der Gemeinde konzentriert sich ein hoher Wärmebedarf. Daher bietet sich hier der Aufbau eines Nahwärmenetzes besonders an. In den weiteren Ortsteilen hingegen sprechen die geringe Wärmedichte und die kleinteilige Bebauung klar für individuelle Lösungen. Vor allem elektrische Wärmepumpen oder alternative, regenerative Einzelsysteme wie Holzheizungen (Pellets, Scheitholz, Hackschnitzel) kommen dort in Frage.

Für die prioritären Bereiche des Zielszenarios sind konkrete Umsetzungsschritte festgelegt. Im Gemeindekern zählen dazu insbesondere eine Machbarkeitsstudie für das angedachte Nahwärmenetz, die Suche nach geeigneten Wärmenetz- und Wärmeerzeuger-Betreibern, die Sicherung von Flächen für Freiflächen-Photovoltaik / Freiflächen-Solarthermie und die Festlegung von Standorten für Heizzentralen. Zusätzlich bedarf es einer möglichst breit angelegten Informationskampagne, um das Interesse und die Bereitschaft der Bevölkerung zum Netzanschluss zu erfassen. Diese Schritte sollen bereits bis 2030 initiiert werden.

Zur Verstetigung der für den Kommunalen Wärmeplan entwickelten Strategien wurden technische, organisatorische und kommunikative Maßnahmen ausgearbeitet. Diese sollen der Gemeinde Roßhaupten als Orientierungsrahmen dienen, um die definierten Ziele einer klimaneutralen, resilienten und wirtschaftlich tragfähigen Wärmeversorgung langfristig im eigenen Handeln zu verankern.

Die aufgezeigten Maßnahmen unterstützen die Gemeinde nicht nur dabei, zentrale Prozesse, wie den Ausbau erneuerbarer Wärmeerzeugung, die Effizienzsteigerung im Gebäudebestand sowie den Aufbau notwendiger Infrastruktur systematisch voranzutreiben. Sie fungieren zugleich als wesentliches Controllinginstrument: Durch regelmäßige Überprüfung, Bewertung und Fortschreibung der Maßnahmen kann die Zielerreichung transparent nachvollzogen und so frühzeitig auf veränderte Rahmenbedingungen reagiert werden.

Darüber hinaus dienen die Maßnahmen als strategisches Planungsinstrument. Sie ermöglichen eine strukturierte Priorisierung anstehender Schritte, fördern die Abstimmung zwischen relevanten Akteuren und schaffen Klarheit für zukünftige Investitions- und Entscheidungsprozesse. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass die Kommunale Wärmeplanung in der Gemeinde Roßhaupten dauerhaft wirksam bleibt und als dynamisches Steuerungsinstrument zur Transformation des Wärmesektors eingesetzt werden kann.

# 1. Einleitung

In diesem Kapitel werden die zentralen Ziele und Hintergründe der kommunalen Wärmeplanung (KWP) erläutert. Darüber hinaus wird das methodische Vorgehen beschrieben und die einzelnen Arbeitsschritte der Planung vorgestellt. Ein besonderer Fokus liegt auf dem Digitalen Zwilling, der als wesentliches Instrument in der kommunalen Wärmeplanung zur datenbasierten Analyse, zur Entwicklung von Szenarien und zur transparenten Darstellung der Ergebnisse dient.

## 1.1. Motivation

Deutschland verfolgt das politische Ziel, bis zum Jahr 2045 netto treibhausgasneutral zu werden. Dieses Vorhaben verlangt umfassende Veränderungen in zahlreichen Sektoren, insbesondere im Wärmesektor, der einen großen Anteil des gesamten Endenergieverbrauchs ausmacht. Um die Klimaziele zu erreichen, ist daher ein deutlicher Ausbau der Nutzung erneuerbarer Wärmequellen erforderlich. Hierzu zählen unter anderem Geothermie, Solarenergie, Luftwärme, Wärme aus stehenden und fließenden Gewässern, Wärme aus Abwasser, industrielle Abwärme sowie Biomasse, die jeweils in unterschiedlichen technischen Anwendungen zur Verfügung stehen. Die gesetzliche Grundlage für die Erstellung kommunaler Wärmepläne bildet das Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz, WPG). Es verpflichtet Kommunen dazu, strategische Konzepte zur zukünftigen Wärmeversorgung zu entwickeln und damit die Dekarbonisierung des Wärmesektors vor Ort voranzubringen. In Bayern unterstützt die Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften (AVEn) diesen Prozess und schafft verbindliche Rahmenbedingungen für den landesspezifischen Umgang mit dem Wärmeplanungsgesetz.

Für die Gemeinde Roßhaupten eröffnet die kommunale Wärmeplanung die Möglichkeit, die lokale Energieversorgung langfristig sicherer, wirtschaftlicher und unabhängiger von fossilen Energieträgern zu gestalten. Sie steht damit im Einklang mit dem Ziel des Freistaats Bayern, bis spätestens 2045 Klimaneutralität zu erreichen. Besonders vor dem Hintergrund steigender Energiepreise und globaler Risiken gewinnt die Nutzung regional verfügbarer Wärmequellen und Energieträger, wie etwa Abwärme aus Biogas- oder Kläranlagen, zunehmend an Bedeutung. Eine vorausschauende und koordinierte Planung ermöglicht es, vorhandene Synergien auszuschöpfen und Investitionen zielgerichtet einzusetzen, wovon letztlich auch die Bürgerinnen und Bürger finanziell profitieren.

Darüber hinaus stärkt die kommunale Wärmeplanung den Dialog und die Beteiligung der Bevölkerung. Durch transparente Verfahren, Informationsangebote und Beteiligungsformate können die Menschen vor Ort besser nachvollziehen, weshalb eine Umstellung der Wärmeversorgung notwendig ist und wie sie selbst zum Gelingen beitragen können. Damit wird die Wärmewende nicht nur technisch umgesetzt, sondern zugleich gesellschaftlich verankert.

## 1.2. Ziele und Schritte der kommunalen Wärmeplanung

Die kommunale Wärmeplanung ist ein strategisches Instrument, das Städte und Gemeinden auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität unterstützt. Ihr Ziel besteht darin, eine zukunftsfähige, ressourcenschonende und erneuerbare Wärmeversorgung aufzubauen, die gleichzeitig kostengünstig und verlässlich bleibt. Auf diese Weise sollen Klimaschutz, soziale Gerechtigkeit und wirtschaftliche Stabilität miteinander in Einklang gebracht werden.

Zentrale Zielsetzungen der KWP sind:

- › Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen hin zur Treibhausgasneutralität
- › Gewährleistung der Versorgungssicherheit
- › Wirtschaftlichkeit und Förderung von erneuerbaren Energien
- › Steigerung der Energieeffizienz und Minimierung des Energieverbrauchs

Die kommunale Wärmeplanung berücksichtigt bereits bestehende Planungsinstrumente wie Klimaschutzkonzepte, Flächennutzungspläne und die Regionalplanung. Dadurch wird eine umfassende Betrachtung der Energieversorgung ermöglicht. Potenziale und Synergieeffekte können optimal genutzt werden. Die gezielte Erarbeitung von Maßnahmen zum Abschluss der kommunalen Wärmeplanung trägt dazu bei, die Wärmewende effektiv voranzutreiben – sei es durch das Anstoßen von Machbarkeitsstudien, die Entwicklung von Wärmeversorgungskonzepten oder die Planung und Umsetzung von Sanierungs- bzw. Neubauprojekten.

Die Ausarbeitung des kommunalen Wärmeplans erfolgt in einem gesetzlich definierten, vierstufigen Prozess:

### 1. Bestandsanalyse:

Zunächst wird der aktuelle Wärmebedarf der Gemeinde ermittelt. Dazu gehört eine detaillierte Bewertung der vorhandenen Infrastruktur, einschließlich der eingesetzten Heizsysteme, der bestehenden Energieversorgung sowie der Siedlungsstruktur. Wohn-, Gewerbe- und Industrieflächen werden hinsichtlich ihrer Verteilung und Wärmenachfrage untersucht, um ein vollständiges Bild der Ausgangssituation zu erhalten.

### 2. Potenzialanalyse:

Anschließend werden Möglichkeiten zur Reduktion des Wärmebedarfs sowie Einsparpotenziale bei Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme ermittelt. Gleichzeitig erfolgt eine systematische Erfassung der vor Ort verfügbaren erneuerbaren Energiepotenziale und möglicher Abwärme Quellen.

### 3. Zielszenario:

Auf Grundlage der ersten beiden Schritte wird ein Szenario entwickelt, das aufzeigt, wie der zukünftige Wärmebedarf treibhausgasneutral gedeckt werden kann. Die künftige Versorgungsstruktur wird räumlich konkretisiert – für das Zieljahr 2045 sowie für die Zwischenjahre 2030, 2035 und 2040. Dabei werden Eignungsflächen und -gebiete für Wärmenetze, mögliche Wasserstoffnetze sowie dezentrale Versorgungslösungen definiert.

### 4. Umsetzungsstrategie:

Zum Abschluss wird ein Maßnahmenkatalog erarbeitet, der die notwendigen Schritte zur Reduktion von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen beschreibt. Jede Maßnahme wird hinsichtlich Zeitplan, Kosten, Zuständigkeiten und Beitrag zur Zielerreichung bewertet. Die Maßnahmen werden priorisiert, sodass eine klare Handlungsstrategie für die Umsetzung der Wärmeplanung entsteht.

### 1.3. Methodik zur Erstellung der KWP

Die kommunale Wärmeplanung wurde in enger Abstimmung mit lokalen Akteuren erarbeitet. Dazu zählten unter anderem Energieversorgungsunternehmen, Gasnetzbetreiber, Betreiber von Energieanlagen, lokale Unternehmen sowie Mitglieder des Gemeinderats. Diese Gruppen verfügen über wertvolle Ortskenntnisse und praktische Erfahrungen, die maßgeblich zur Qualität der Planung beitragen. Im Rahmen mehrerer Workshops wurden Analyseergebnisse vorgestellt, diskutiert und gemeinsam bewertet. Auf dieser Grundlage konnten die Eignungen verschiedener Teilgebiete sowie die daraus abzuleitenden Maßnahmen gemeinsam entwickelt werden. Der kontinuierliche Austausch erleichterte es, Herausforderungen frühzeitig zu erkennen und Lösungen zu erarbeiten, die auch über die Gemeindegrenzen hinauswirken können.

Ein weiterer Bestandteil des Prozesses war die Einbindung der Öffentlichkeit. Um Transparenz und Akzeptanz zu fördern, wurden Informationen zum Fortschritt der Wärmeplanung über die Homepage der Gemeinde bereitgestellt sowie Zwischenergebnisse präsentiert. Zudem fanden Informationsveranstaltungen für Bürger und lokale Unternehmer statt, die Raum für Fragen, Feedback und Diskussion boten.

Gemäß den gesetzlichen Anforderungen ist die KWP als dynamischer, fortlaufender Prozess angelegt. Der Wärmeplan muss demnach in regelmäßigen Abständen überprüft und an neue technische, wirtschaftliche oder regulatorische Entwicklungen angepasst werden. Eine kontinuierliche Zusammenarbeit aller beteiligten Akteure ist daher essenziell, um langfristig eine sichere, effiziente und klimafreundliche Wärmeversorgung gewährleisten zu können.

### 1.4. Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug

Die Wärmeplanung für die Gemeinde Roßhaupten wurde mit Hilfe eines sogenannten digitalen Zwillings durchgeführt. Dieses, durch umfangreiche Datenbeschaffung und -analyse entstandene, digitale Abbild der Kommune zeigt den gesamten Gebäudebestand sowie relevante Infrastrukturen, Wärmebedarfe und Potenziale erneuerbarer Energien. Auf dieser Grundlage wurden die Bestands- und Potenzialanalyse, die Entwicklung von Versorgungsszenarien sowie die Maßnahmenplanung datenbasiert, systematisch und für die regelmäßig zusammengekommene KWP-Steuerungsgruppe transparent durchgeführt. In der nachfolgenden Abbildung ist ein Ausschnitt aus dem digitalen Zwilling der Gemeinde Roßhaupten dargestellt.

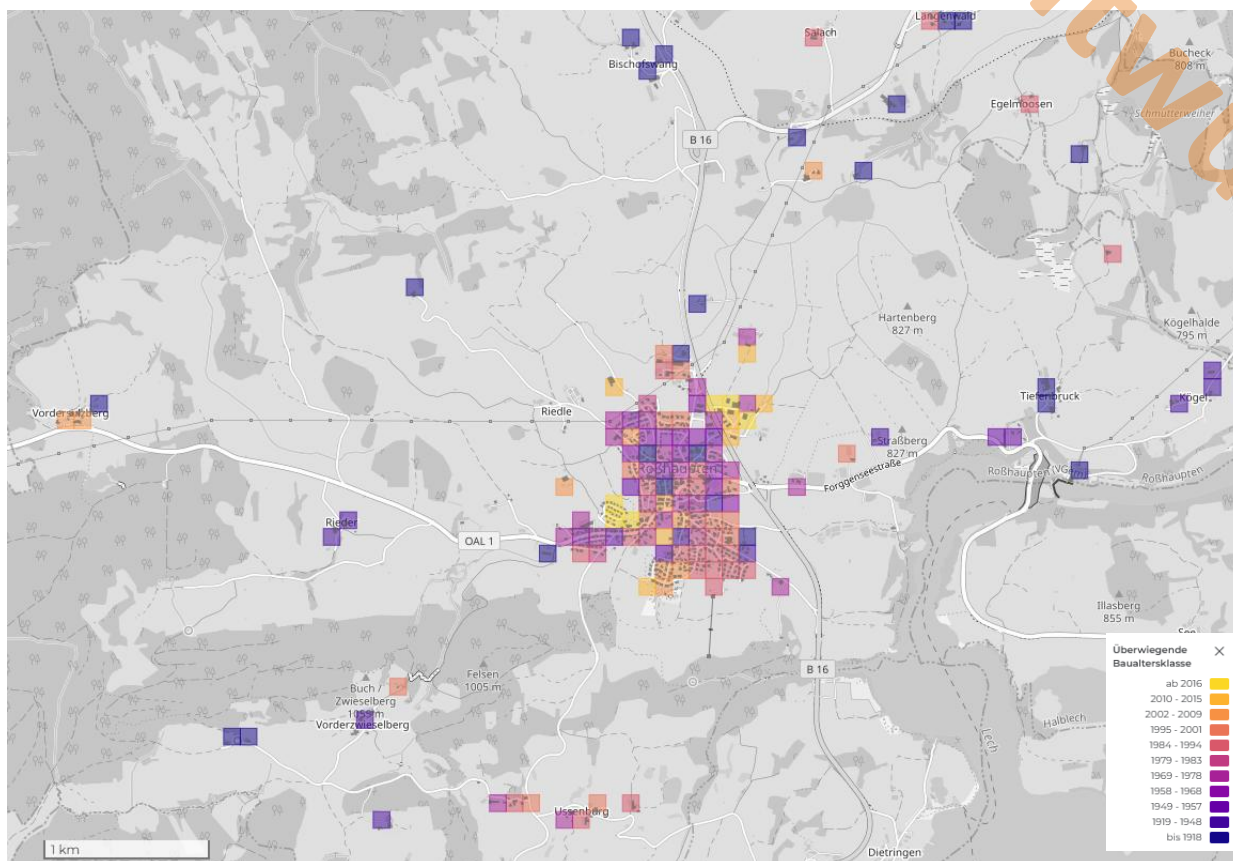






Abbildung 1-1: Auszug heatbeat Digital Twin Gemeinde Roßhaupten – Darstellung der überwiegenden Baualterklasse, eigene Darstellung

Auch nach Abschluss der Wärmeplanung kann der digitale Zwilling auf Wunsch der planungsverantwortlichen Stelle ein zentrales Arbeitsmittel bleiben. Er würde dann als Datengrundlage zur Fortschreibung des Wärmeplans, Unterstützung der Umsetzung konkreter Maßnahmen und Erleichterung der Kommunikation mit der Bevölkerung, Unternehmen und politischen Gremien dienen. Der digitale Zwilling kann auch genutzt werden, um eventuell geplante Wärmenetze darzustellen und Fortschritte bei der Umsetzung im Rahmen des Monitorings zu visualisieren. Die im WPG geforderte Fortschreibung des Wärmeplans nach jeweils fünf Jahren würde so wesentlich vereinfacht.

Standardmäßig werden die erhobenen und aufbereiteten Daten exportiert bereitgestellt und können in dem von der Gemeinde und der Verwaltungsgemeinschaft genutzten Geoinformationssystem visualisiert werden. Eine spätere Fortschreibung der Daten ist dann über einen erneuten Export der Daten aus dem Gemeinde-GIS und durch den Re-Import in z.B. den zuvor genutzten digitalen Zwilling ebenfalls möglich.

## 2. Beteiligung

Die Einbindung relevanter Akteursgruppen im Sinne des WPG, darunter politische Entscheidungsträger, Verwaltungsmitarbeitende, Fachakteure wie Energieversorger und lokale Unternehmen (Stakeholder) sowie die Bevölkerung von Roßhaupten (Öffentlichkeit), erfolgte nach einem definierten Beteiligungskonzept. Das zugrundeliegende Schema veranschaulicht, in welchen Phasen des Wärmeplanungsprozesses welche Gruppen informiert wurden (grau) und an welchen Stellen eine aktive Mitwirkung vorgesehen war (grün). Auf diese Weise wurde gewährleistet, dass fachliche Expertise, lokale Erfahrungen und Interessen frühzeitig in den Prozess einfließen konnten.

	 Politik	 Steuerungsgruppe	 Stakeholder	 Öffentlichkeit
<b>Kick-off</b>	●	●	●	●
<b>Bestandsanalyse</b>	●	●	●	●
<b>Potenzialanalyse</b>	●	●	●	●
<b>Zielszenario</b>	●	●	●	●
<b>Umsetzungsstrategie &amp; Maßnahmenentwicklung</b>	●	●	●	●

**Legende** ● Informieren ● Aktiv eingebunden

Abbildung 2-1: Beteiligungsschema in der kommunalen Wärmeplanung

### Einbindung der Öffentlichkeit

Während des Planungsprozesses wurde der Öffentlichkeit die Möglichkeit gegeben, sich kontinuierlich über den Stand der kommunalen Wärmeplanung zu informieren. Aktuelle Entwicklungen wurden über die Homepage der Gemeinde sowie über gelegentliche Pressemitteilungen bereitgestellt. In einer Bürgerinformationsveranstaltung wurde ein erster Zwischenstand von Bestands- und Potenzialanalyse präsentiert. Die Teilnehmenden hatten dort die Gelegenheit, Fragen zu stellen und eigene Hinweise oder Anmerkungen einzubringen.

Am Ende des Wärmeplanungsprozesses wurde eine abschließende Informationsveranstaltung durchgeführt. Dort wurden die finalen Ergebnisse vor Ort vorgestellt und Fragen der Bürgerinnen und Bürger beantwortet.

### Lenkungsbeben und Politik

Zur Steuerung des Wärmeplanungsprozesses wurde eine interne Lenkungsbeben eingerichtet, bestehend aus zwei Bürgermeistern, dem örtlichen Klimaschutzbeauftragten und Teilnehmern eines lokalen Wärmenetz-Arbeitskreises. Diese Gruppe stand in regelmäßigem, 14-tägigen Austausch mit dem beauftragten Wärmeplanungsteam.

Die politischen Gremien (Gemeinderat, Ausschüsse) wurden von den Bürgermeistern kontinuierlich über den Fortschritt informiert und in allen wesentlichen Entscheidungen sowie zentralen Planungsschritten aktiv einbezogen.

### **Unternehmen und sonstige Stakeholder**

Zu Beginn der KWP wurden lokale / regionale Unternehmen und kommunalen Institutionen ermittelt und strukturiert in den Prozess eingebunden. Dazu zählten unter anderem die regionalen Gas- und Stromnetzbetreiber, der Bauhof, lokale Betreiber von Biogas- und Holzenergieanlagen, lokale Unternehmen mit Wärmebedarf und die lokale Bürgerenergiegenossenschaft. Die Zusammenarbeit erfolgte über Interviews, Umfragen und einen eigenen Workshop vor Ort, in dem Zwischenergebnisse der einzelnen Arbeitsschritte präsentiert, gemeinsam diskutiert und weiter ausgearbeitet wurden.

## 3. Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse bildet die zentrale Ausgangsbasis der kommunalen Wärmeplanung. Sie stellt eine umfassende Datengrundlage bereit und ermöglicht ein gemeinsames Verständnis der aktuellen Situation der Gebäudesubstanz und der Wärmeversorgung in der Gemeinde Roßhaupten. Durch die Zusammenführung und Aufbereitung unterschiedlicher Datenquellen entsteht ein detailliertes Bild des heutigen Wärmebedarfs, der damit verbundenen Treibhausgasemissionen sowie der vorhandenen Infrastrukturen.

### 3.1. Beschreibung der Gebietsstruktur

Die Gemeinde Roßhaupten liegt im bayerischen Landkreis Ostallgäu und gehört zum Regierungsbezirk Schwaben. Sie ist Teil der Region Allgäu und erstreckt sich über eine Fläche von rund 3.910 Hektar. Etwa 2.270 Einwohner leben aktuell im Gemeindegebiet.

Die Siedlungsstruktur ist stark ländlich geprägt und setzt sich aus insgesamt 25 Gemeindeteilen zusammen. Neben dem Hauptort Roßhaupten gehören zahlreiche kleinere Weiler und Streusiedlungen zur Gemeinde, darunter Bischofswang, Egelmoosen, Fischhaus, Freßlesreute, Grünte, Gurremarren, Hinterzwieselberg, Hochegg, Huttler, Huttlermühle, Kögel, Langenwald, Lusse, Mangmühle, Nepfen, Riedle, Rieder, Sameister, Salach, Schwarzenbach, Tiefenbruck, Ussenburg, Vordersulzberg und Vorderzwieselberg.

Diese sehr dezentrale Struktur prägt das typische allgäuische Erscheinungsbild der Gemeinde, das durch ein harmonisches Zusammenspiel von Wohnnutzung, landwirtschaftlichen Betrieben, einem produzierenden Unternehmen im Bereich der Lusse, einem Getränkehersteller sowie weiteren Gewerbe- und Dienstleistungsunternehmen innerhalb weitläufiger Naturflächen gekennzeichnet ist.

### 3.2. Datenerhebung

Für die erfolgreiche Durchführung der kommunalen Wärmeplanung ist eine umfassende und präzise Datenerhebung unerlässlich. Sie bildet die Grundlage für fundierte Entscheidungen sowie für die Entwicklung geeigneter Maßnahmen zur zukünftigen Ausrichtung und Optimierung der Wärmeversorgung.

Das Wärmeplanungsgesetz legt detailliert fest, welche Daten durch die planungsverantwortliche Stelle erhoben werden dürfen.

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurden von Energieversorgern und Gasnetzbetreibern die aktuellen Wärmebedarfe sowie die für Heizzwecke relevanten Gas- und Stromverbräuche abgefragt. Ergänzende Informationen zur Art der Wärmeerzeugung, einschließlich verwendeter Energieträger und thermischer Leistungen, stammen von den Bezirksschornsteinfegern (bereitgestellt über das Bayerische Landesamt für Statistik). Darüber hinaus fließen öffentlich zugängliche Statistik- und Katasterdaten, wie beispielsweise Zensusdaten, LoD2-Gebäudemodelle und Informationen aus dem Wärmekataster, in die Analyse ein. Das Land Bayern stellte ein auf Roßhaupten zugeschnittenes Kurzgutachten mit Inhalten u.a. aus dem Energieatlas Bayern zur Verfügung. Eine freiwillig zu beantwortende Online-Befragung der Bürgerinnen und Bürger diente der Validierung und Detaillierung der erhobenen Daten.

Die wesentlichen Datenquellen für die Bestandsanalyse der Gemeinde Roßhaupten umfassen:

- **Gasverbräuche** (lokaler Energieversorger bzw. Netzbetreiber)
- **Kehrdaten** (Bezirksschornsteinfeger)
- **Verlauf der Strom- und Gasnetze** (lokale Netzbetreiber)
- **Wärmekatasterdaten Bayern**
- **Unvermeidbare Abwärme aus Industrie und Gewerbe** (Direktabfrage bei Unternehmen)

- **ALKIS-Daten**
- **Zensusdaten 2011 / 2022**
- **Umfragedaten**

Alle gesammelten Daten wurden anschließend für die weitere Analyse aufbereitet und im Digitalen Zwilling kartografisch dargestellt. Die Darstellung erfolgt in der KWP stets in aggregierter Form, sodass keine Rückschlüsse auf einzelne Haushalte möglich sind und Datenschutz sowie Anonymität gewährleistet bleiben.

### 3.3. Gebäudebestand

Auf Grundlage der verfügbaren öffentlichen Datensätze sowie ergänzender Informationen wurden im Gemeindegebiet von Roßhaupten insgesamt rund 740 Gebäude identifiziert. Mit einem Anteil von 83,4 % dominieren die Wohngebäude den Bestand deutlich. Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsgebäude (GHD, inkl. kirchliche Gebäude) machen 14,6 % aus, während kommunale Gebäude mit 2 % nur einen kleinen Anteil einnehmen.

Die Altersstruktur des Gebäudebestands ist in Abbildung 3-1 dargestellt. Etwa die Hälfte aller Gebäude, rund 50 %, wurde vor dem Jahr 1979 errichtet, also bevor in Deutschland verbindliche gesetzliche Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz eingeführt wurden. Diese Baualtersklassen weisen daher ein besonders hohes energetisches Sanierungspotenzial auf. Bei Modernisierungsmaßnahmen sind allerdings gegebenenfalls denkmalrechtliche Vorgaben zu berücksichtigen.

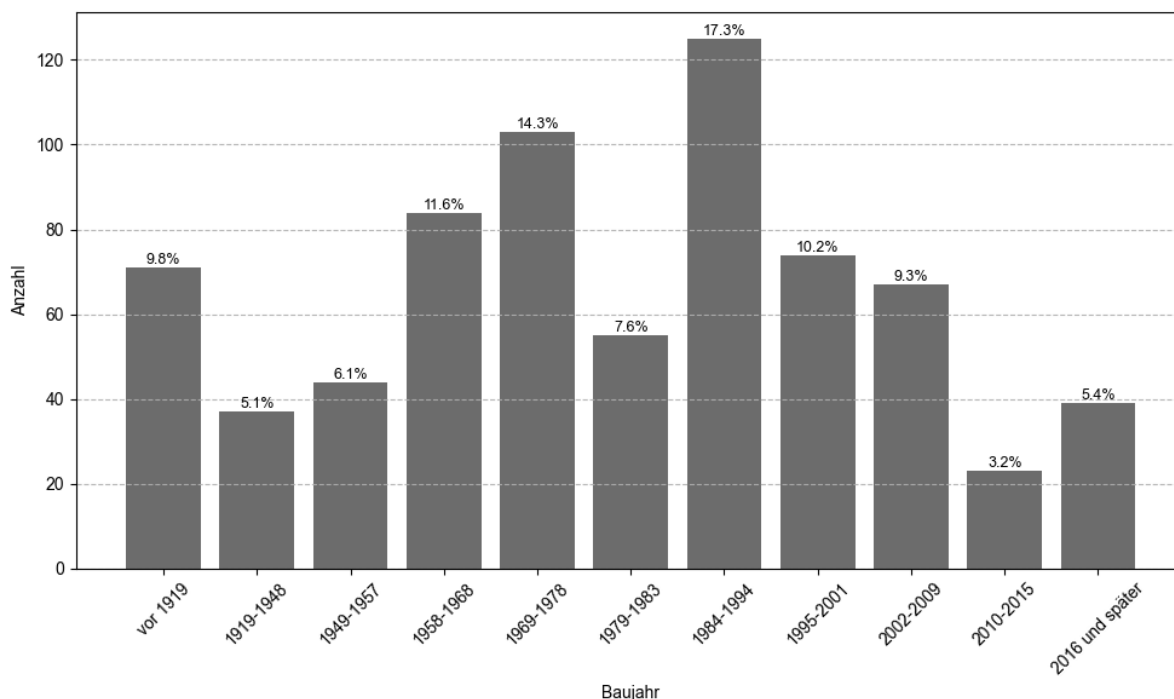
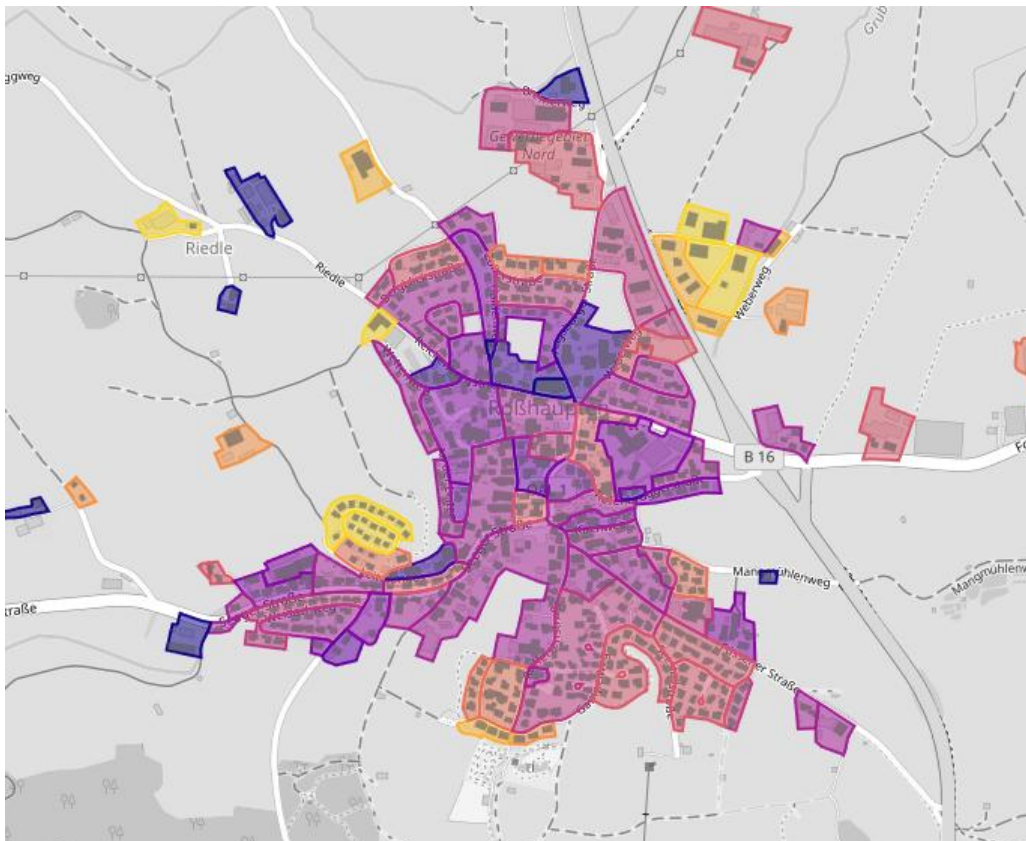


Abbildung 3-1: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen in Prozent (absolut), eigene Darstellung

Abbildung 3-2 zeigt die räumliche Verteilung der Gebäudealtersstruktur im Untersuchungsgebiet. Der zentrale Ortsbereich Roßhauptens wird überwiegend von Gebäuden geprägt, die vor 1979 errichtet wurden. Jüngere Baujahre finden sich dagegen vermehrt am Rand des Gemeindegebiets sowie im Industrie- und Gewerbeareal.

Die Identifikation möglicher Sanierungsgebiete ist insbesondere in Bereichen mit älterer Bausubstanz von großer Bedeutung. Gleichzeitig spielt die Altersstruktur der Gebäude eine wesentliche Rolle bei der Planung zukünftiger Wärmenetze. Dies betrifft vor allem den dichter bebauten Gemeindekern, in dem die verfügbaren Flächen für Wärmepumpen und die zugehörige Erschließung der Wärmequellen eingeschränkt sind und bauliche Gegebenheiten die Möglichkeiten energetischer Modernisierungen begrenzen oder erschweren können.



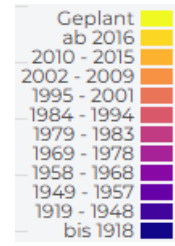


Abbildung 3-2: Auszug digitaler Zwilling - Geographische Verteilung Baualtersklassen, eigene Darstellung

### 3.4. Heizungssysteme

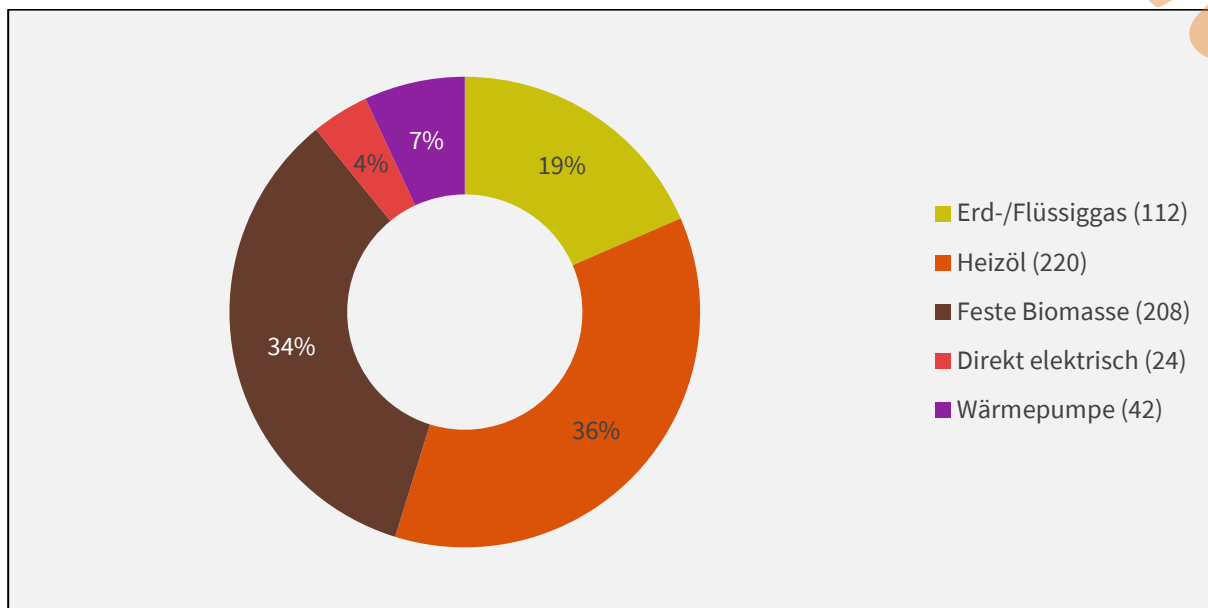


Abbildung 3-3: Verteilung der Heizsysteme nach Endenergieträger, eigene Darstellung

Abbildung 3-3 zeigt die Verteilung der wichtigsten Heizsysteme innerhalb der Gemeinde Roßhaupten. In der Darstellung berücksichtigt sind ausschließlich Anlagen, die maßgeblich zur Deckung des Wärmebedarfs beitragen. Ergänzende Feuerstätten wie Kachelöfen oder Kamine wurden nicht einbezogen. Mit einem Anteil von 36 % bilden Ölkessel die am weitesten verbreitete Heiztechnik in der Gemeinde. Holzkessel folgen mit 34 %, während Gaskessel 19 % des Bestands ausmachen. Elektrische Wärmepumpen (7 %) sowie elektrische Direktheizungen (4 %) sind nur in vergleichsweise geringem Umfang vertreten. Insgesamt wurden im Zuge der Bestandsaufnahme 606 Heizsysteme erfasst und analysiert. Durch die datenschutzkonforme Bereitstellung der Daten in der Datenerhebung konnten nicht alle Heizsysteme vollständig erfasst werden und es verbleibt ein unbekannter Teil, der im Weiteren mit dem Energieträger „Unbekannt“ beschrieben wird.

Die wesentliche Datengrundlage bildeten die elektronischen Kkehrbücher, welche Informationen zu den eingesetzten Energieträgern sowie zu den Leistungen der Feuerungsanlagen enthalten. Ergänzt wurden diese Daten durch aggregierte Verbrauchswerte des lokalen Gasnetzbetreibers.

Um das zentrale Ziel einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung zu erreichen, ist ein forcierter Austausch konventioneller Heizsysteme, insbesondere von fossil betriebenen Gas- und Ölkesseln, erforderlich. Das Alter der Heizungen dient als ein wichtiger Indikator für die Priorisierung eines Heizungswechsels. Als Grundlage wird eine typische technische Nutzungsdauer von 20 Jahren für Heizsysteme in Wohngebäuden angenommen. Bei einer längeren Nutzung ist von der bevorstehenden Notwendigkeit einer Modernisierung von Wärmeerzeuger, Warmwassersystem und ggf. Heizflächen auszugehen. In Abbildung 3-4 ist die Altersstruktur der bestehenden Heizsysteme in der Gemeinde Roßhaupten dargestellt.

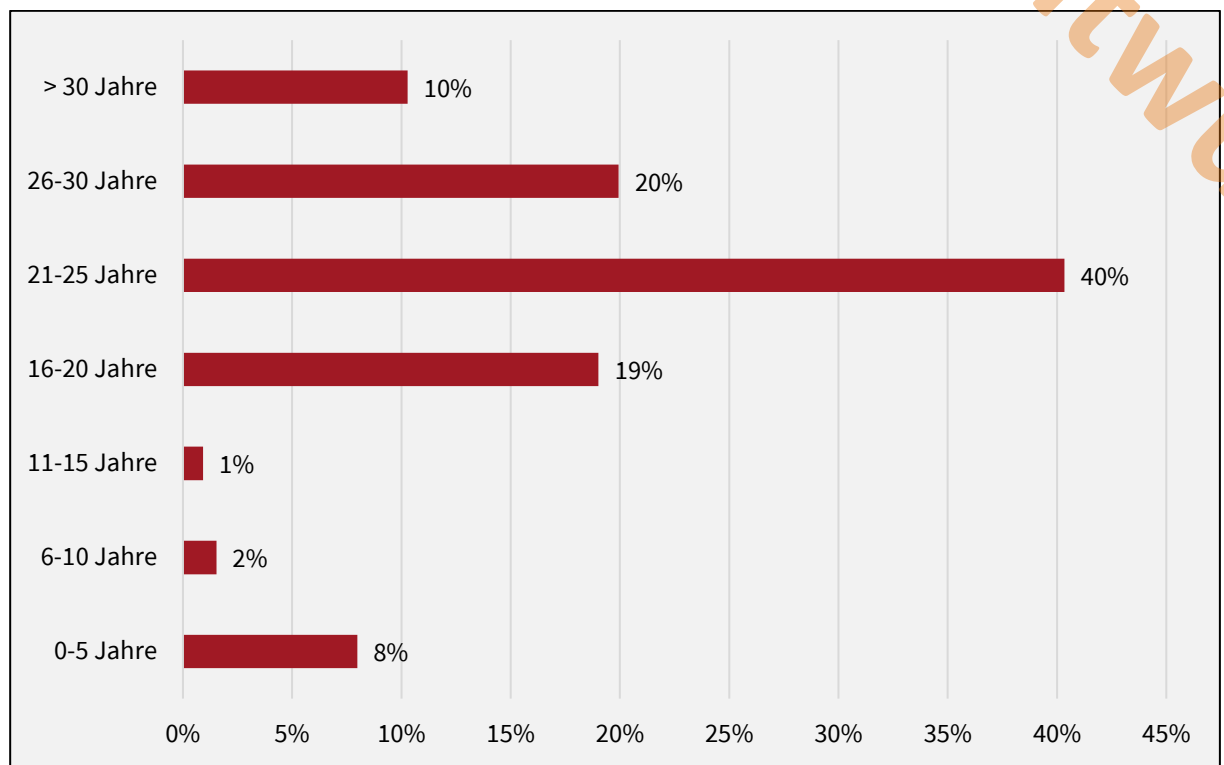


Abbildung 3-4: Verteilung der Heizungsanlagen nach Baujahr, eigene Darstellung

Die Analyse der Altersstruktur verdeutlicht, dass rund 30 % der Heizsysteme in Roßhaupten höchstens 20 Jahre alt sind. Gleichzeitig zeigt sich, dass etwa 70 % bereits ein Alter von über 20 Jahren erreicht haben, wobei 10 % sogar älter als 30 Jahre sind. Für Anlagen, die seit mehr als 30 Jahren in Betrieb sind, ist zu prüfen, ob nach § 72 GEG eine gesetzliche Austauschpflicht besteht. Für Heizsysteme mit einem Alter über 20 Jahren kann allgemein eine technische Modernisierung oder mindestens eine detaillierte Überprüfung ihres aktuellen Zustands („Heiz-Check“) empfohlen werden, da es sich im Falle von Gas-, Öl- und Holzkesseln im Bestand zumeist nicht um energieeffiziente Brennwertkessel, sondern lediglich um sog. Niedertemperaturkessel mit vergleichsweise hohen Abgas- und Abstrahlungsverlusten handelt. Des Weiteren sind Einstellwerte selten optimal und ältere Brauchwassersysteme oft durch verkalkte Wärmetauscher im Wirkungsgrad geschmälert.

### 3.5. Bestehende Gas- und Wärmenetze

Die Gemeinde Roßhaupten ist teilweise an das Erdgasverteilnetz angeschlossen, dessen Betrieb durch die schwaben netz GmbH erfolgt.

Der Nachweis der Eignung des bestehenden Gasnetzes für eine zukünftige Nutzung für den Betrieb mit Wasserstoff ist nicht Bestandteil der vorliegenden Untersuchung und fällt in den Zuständigkeitsbereich des Netzbetreibers. Die zukünftige Verfügbarkeit von Wasserstoff anstelle von Erdgas im Gasnetz von Roßhaupten sowie dessen Mengen- und Preisentwicklung sind auf dem Informationsstand der kommunalen Wärmeplanung derzeit nicht absehbar. Biomethan, also auf Erdgasqualität aufbereitetes Biogas bzw. synthetisch unter Verwendung von Ökostrom hergestelltes Methan, wäre bereits heute für jeden Erdgaskunden von 10 bis zu 100 % Beimischung zu fossilem Erdgas individuell bei frei wählbaren Anbietern erhältlich. Auch hier ist die Mengen- und Preisentwicklung bei steigender Nachfrage durch z.B. die Quotenregelung des GEG für ab 2024 neu eingebaute Gasheizungen nicht vorhersagbar.

Zentrale Wärmenetze mit großen Wärmespeichern bestehen im Gemeindegebiet bislang nicht, ebenso wenig wie größere, gemeinsame Heizzentralen von Gebäudenetzen. In den Bereichen, in denen kein Erdgasanschluss besteht, erfolgt die Wärmeversorgung demzufolge ebenfalls dezentral über sonstige, individuelle Heizsysteme.

Die Errichtung eines Nahwärmenetzes im Hauptort Roßhaupten wäre - wie unten weiter beschrieben - denkbar. Ebenso denkbar sind kleinere Gebäudenetze zur gemeinsamen Wärmeversorgung mehrerer Gebäude in den übrigen Ortsteilen.

### 3.6. Wärmebedarf

Die Ermittlung des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser erfolgt über zwei methodische Ansätze. Für leitungsgebundene Heizsysteme, darunter Gasheizungen, wird der tatsächliche Verbrauch herangezogen. Aus den Endenergieverbräuchen und den jeweiligen Wirkungsgraden der Systeme wird anschließend der Nutzenergiebedarf, hier auch bezeichnet als Wärmebedarf, berechnet.

Für nicht-leitungsgebundene Heizsysteme wie Öl- oder Holzheizungen erfolgt die Bestimmung des Wärmebedarfs modellbasiert. Grundlage hierfür sind unter anderem der eingesetzte Heizungstyp, die beheizte Gebäudelfläche, der Gebäudetyp sowie weitere relevante Gebäudeparameter. Fehlen vollständige Angaben zur Heizungsart, wird der Wärmebedarf anhand der verfügbaren Gebäudedaten abgeschätzt. In solchen Fällen ist keine Zuordnung zu einem konkreten Energieträger möglich; diese Werte werden in der Auswertung unter „Unbekannt“ geführt.

Der derzeitige Wärmebedarf im Gemeindegebiet liegt bei rund 37,4 Gigawattstunden (GWh) pro Jahr (siehe Abbildung 3-5). Eine Gigawattstunde entspricht einer Million (1.000.000) Kilowattstunden (kWh). Entsprechend der Verteilung der Heizungssysteme entfällt der größte Anteil des Bedarfs auf Heizöl (21 %), gefolgt von Gas (14 %) und fester Biomasse (16 %, Scheitholz, Holzpellets, Holz hackschnitzel).

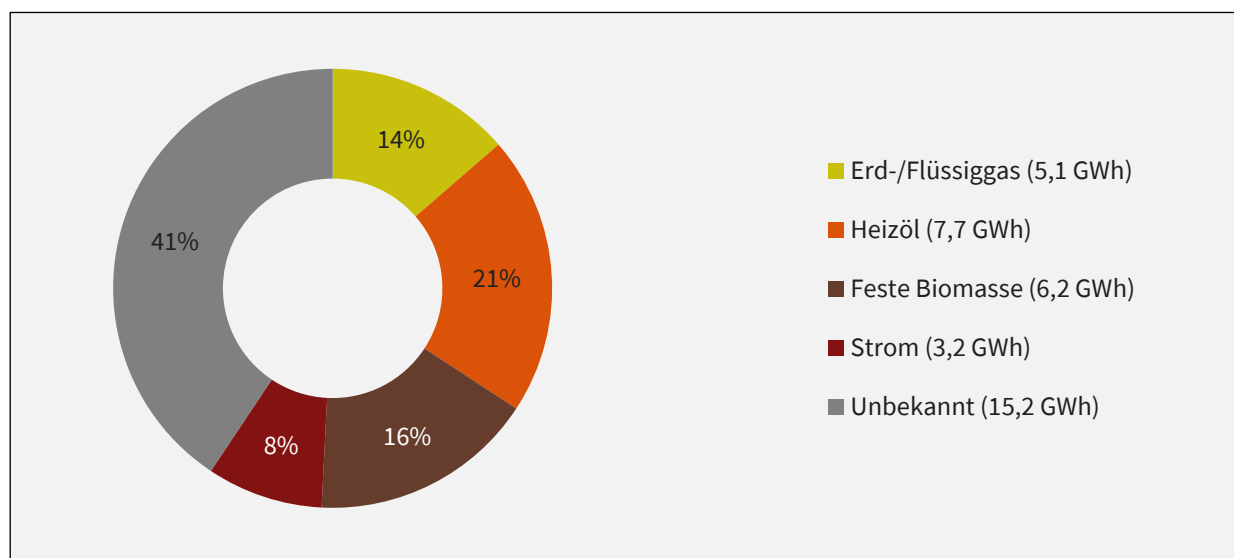


Abbildung 3-5: Wärmebedarf anteilig der Energieträger, eigene Darstellung

Abbildung 3-6 zeigt die Wärmebedarfsdichte für die Gemeinde Roßhaupten in Megawattstunden (MWh, 1 MWh = 1.000 kWh) pro Hektar und Jahr. Deutlich erkennbar sind die erhöhten Wärmebedarfsdichten im Ortskern. Dies ist auf die dichtere Bebauung sowie das überwiegend höhere Alter der Gebäude mit niedrigerem Energiestandard im historischen Ortskern zurückzuführen. Diese Rahmenbedingungen resultieren in einer erhöhten Dichte des Wärmebedarfs pro Flächeneinheit und sind ein Indiz für Gebiete, in denen sich eine Erschließung mit einem Wärmenetz wirtschaftlich gestalten lassen könnte.

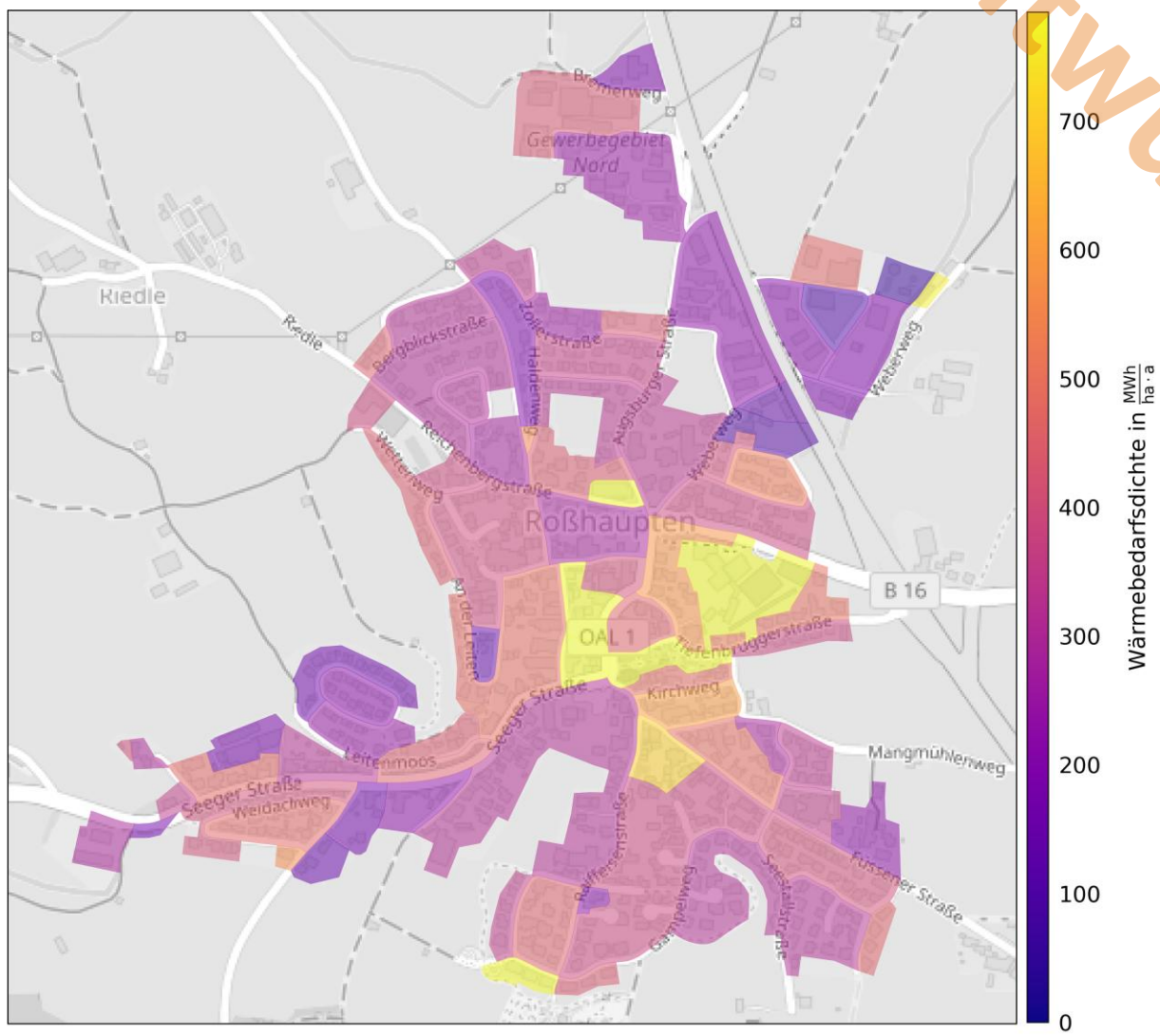


Abbildung 3-6: Auszug Digitaler Zwilling Gemeinde Roßhaupten – Geographische Verteilung der Wärmebedarfsdichte, eigene Darstellung

### 3.7. Endenergiebedarf

**Begriffserklärung**

Der Endenergiebedarf beschreibt die Energiemenge, die von einer Gebäudeeinheit zur Deckung des Jahresheizenergiebedarfs und des Trinkwarmwasserwärmebedarfs benötigt und in Form von Gas, Öl, Strom, Holz, Nahwärme oder sonstigen Energieträgern bezogen wird. Die daraus resultierende Nutzenergie, die für Heizwärme und in Form von erwärmtem Brauchwasser zur Verfügung steht, wird durch Umwandlungsverluste im Heizkessel und in der Heizungsinstallation in der Regel geringer. Ausnahmen stellen direkt elektrisch betriebene Heizflächen und vor allem Wärmepumpen dar, die über den Hinzugewinn von Umweltwärme mehr Nutzwärme abgeben können, als sie an Endenergie in Form von Strom aufnehmen.

Der jährliche Endenergiebedarf für die Wärmeversorgung der Gebäude in Roßhaupten beträgt rund 37,8 GWh. Die Auswertung des Energiemixes verdeutlicht eine weiterhin ausgeprägte Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen (siehe Abbildung 3-7). Rund 39 % des Bedarfs werden aktuell durch Erdgas, Flüssiggas oder Heizöl gedeckt. Dem gegenüber stehen klimafreundlichere Energieträger wie Strom, Holz und Pellets, die zusammen lediglich etwa 21 % der Endenergienachfrage ausmachen.

Für rund 40 % der erfassten Endenergieverbräuche war aufgrund unvollständiger oder fehlerhafter Datengrundlagen im Zuge der Datenaggregation keine eindeutige Zuordnung zu einem Energieträger möglich. Diese Werte werden daher als „Unbekannt“ geführt und fließen entsprechend in die Analysen ein.

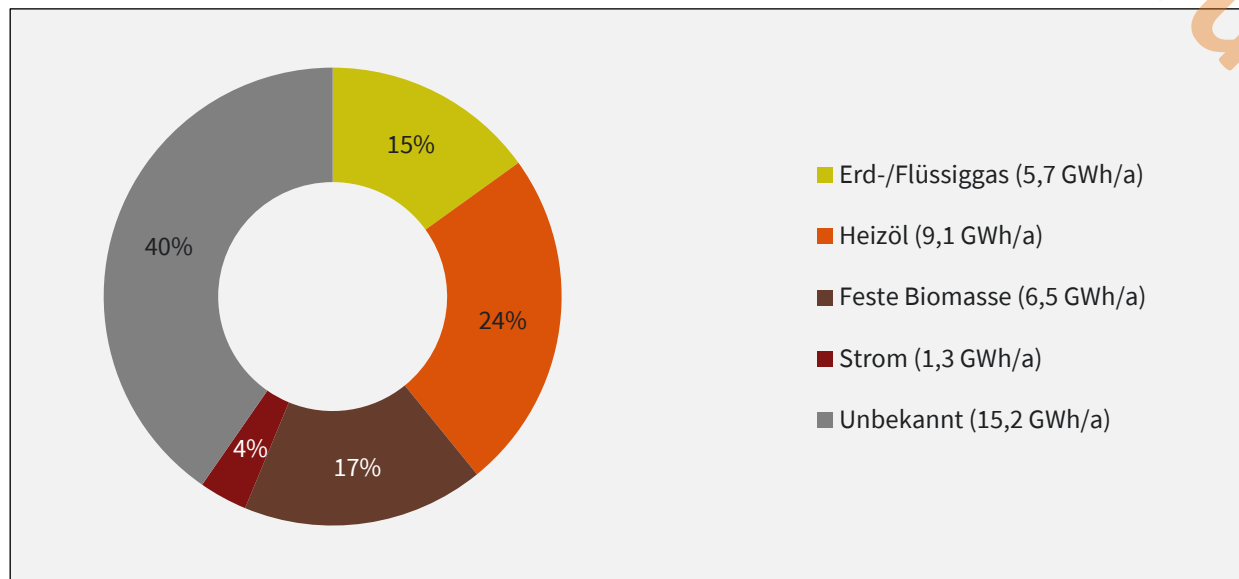


Abbildung 3-7: Endenergiebedarf nach Energieträger, eigene Darstellung

Die aktuelle Zusammensetzung des Energiemixes verdeutlicht die zentrale Herausforderung auf dem Weg zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung. Besonders im Wohngebäudesektor, der mit rund 60 % den größten Anteil am Endenergiebedarf ausmacht, besteht ein erheblicher Transformationsbedarf. Der Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungssektor trägt etwa 32 % zum Gesamtbedarf bei, während die kommunalen Liegenschaften einen Anteil von rund 8 % aufweisen.

### 3.8. Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Derzeit verursacht die Wärmeerzeugung in der Gemeinde Roßhaupten jährlich Emissionen in Höhe von rund 7.817 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Den größten Anteil daran trägt die Wohnbebauung mit etwa 60 %. Auf den Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsbereich sowie die Industrie entfallen zusammen rund 32 %, während die kommunalen Gebäude mit etwa 8 % nur einen vergleichsweise geringen Anteil an den Gesamtemissionen haben.

Die Treibhausgasbilanz des Wärmesektors (Raumwärme, Trinkwarmwasser und Prozesswärme) bezieht sich auf die Endenergie. Die Verteilung entspricht damit der sektoralen Struktur des Endenergiebedarfs.

Die spezifischen Emissionswerte basieren auf dem Technikkatalogs des KWW (Stand 10/2025), welcher auch prognostizierte Reduktionen der Emissionswerte durch weiteren Ausbau der Erneuerbaren Energien in der Stromversorgung bis 2050 beinhaltet. In der Bilanzierung sind daher die Vorketten in der Erzeugung durch standardisierte Faktoren mitberücksichtigt.

Bezüglich der Energieträger entfällt der größte Teil der Emissionen auf Heizöl mit 36 %, gefolgt von Erdgas, das 18 % der Treibhausgasemissionen verursacht. Damit dominieren diese fossilen Energieträger nach wie vor die lokale Wärmeerzeugung. Abbildung 3-8 zeigt die Anteile der einzelnen Energiequellen am Energieverbrauch in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Jahr.

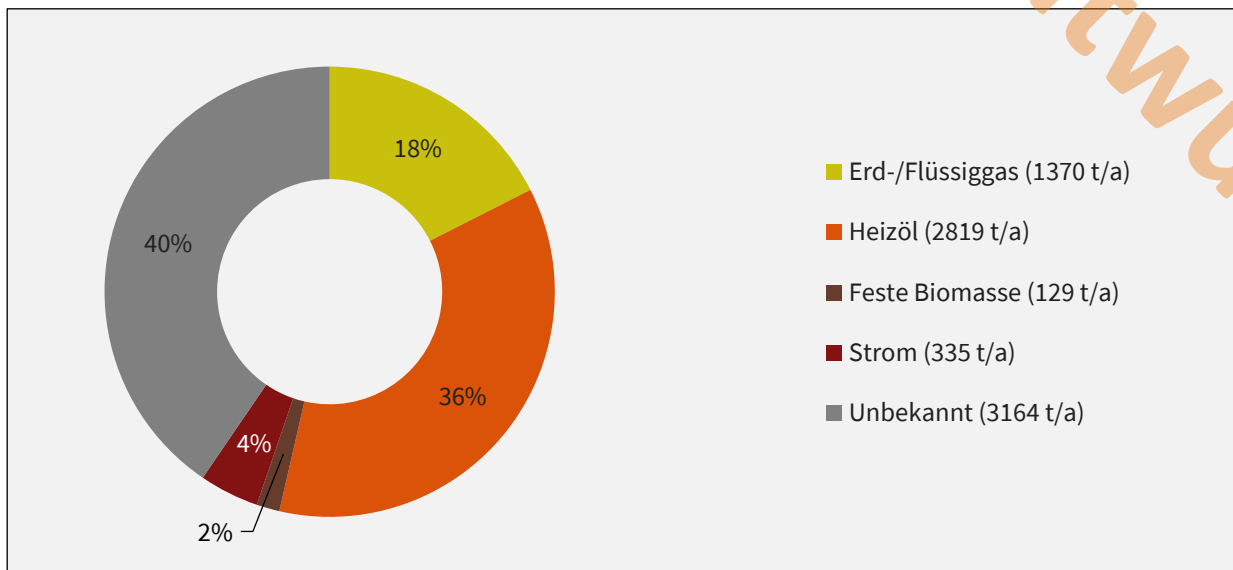


Abbildung 3-8: Jährliche Treibhausgasemissionen in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten nach Energieträger, eigene Darstellung

Um das Ziel der Treibhausgasneutralität auch im Bereich der Wärmeversorgung bis 2045 zu erreichen, besteht ein erheblicher Handlungsbedarf. Eine kontinuierliche und ambitionierte Reduktion der Emissionen über die verbleibenden Jahre der zwei kommenden Jahrzehnte ist erforderlich. Die notwendige jährliche Minderungsleistung stellt eine sehr große Herausforderung dar und macht tiefgreifende, strukturelle Veränderungen erforderlich: Den schrittweisen Ausstieg aus fossilen Brennstoffen durch den konsequenten Ausbau erneuerbarer Wärmetechnologien und zugleich die Umsetzung energieeffizienzsteigernder Maßnahmen an Heizungsanlagen und in der Gebäudesubstanz.

## 4. Potenzialanalyse

Ziel der Potenzialanalyse ist es, die vorhandenen Möglichkeiten zur Energieeinsparung sowie zur Nutzung erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme im Untersuchungsgebiet systematisch zu erfassen, zu bewerten und hinsichtlich ihrer technischen Umsetzbarkeit einzuordnen. Auf diese Weise lassen sich zentrale Potenziale für eine klimafreundliche, nachhaltige und zukunftsfähige Wärmeversorgung ableiten.

Im Fokus der Analyse stehen Maßnahmen zur Reduktion des Wärmebedarfs, beispielsweise durch energetische Sanierungen der Gebäudehülle, sowie die Möglichkeiten zur Erschließung lokal verfügbarer erneuerbarer Energiequellen. Ergänzend wird das Potenzial der Nutzung unvermeidbarer Abwärme aus industriellen Prozessen und aus Abwasserkanälen und Kläranlagen untersucht. Dabei wird in der kommunalen Wärmeplanung zwischen erneuerbaren Energien für die Wärmeversorgung und erneuerbaren Stromquellen für Wärmeanwendungen unterschieden.

Die Potenzialanalyse betrachtet sowohl das theoretische Potenzial (die gesamte physikalisch vorhandene Energiemenge in der Kommune), als auch das technische Potenzial (die unter realen technischen und infrastrukturellen Bedingungen tatsächlich nutzbare Energiemenge). Zusammen mit der Bestandsanalyse bildet die Potenzialanalyse die Grundlage für die Entwicklung des Zielszenarios sowie für die Priorisierung konkreter Maßnahmen. Sie zeigt auf, in welchen Bereichen unter Berücksichtigung der Siedlungsstruktur und vorhandener Potenziale die größten Beiträge zur Senkung des Endenergieverbrauchs, zur Reduktion von Treibhausgasemissionen und zur Steigerung der Versorgungssicherheit erzielt werden können. Im Zielszenario werden zudem die wirtschaftliche Nutzbarkeit der identifizierten Potenziale berücksichtigt.

Die Bewertung der Potenziale erfolgt stufenweise, vom theoretisch maximal möglichen bis hin zum realistisch umsetzbaren Potenzial (siehe Abbildung 4-1):

- **Theoretisches Potenzial:** Es beschreibt die physikalisch vorhandene Energiemenge, unabhängig von technischen, rechtlichen oder gesellschaftlichen Einschränkungen. Dazu zählen beispielsweise die gesamte, auf eine Fläche treffende solare Einstrahlung oder das maximale geothermische Potenzial innerhalb eines definierten Zeitraums. Es stellt die maximal mögliche Energiemenge dar, die durch eine erneuerbare Quelle bereitgestellt werden könnte.
- **Technisches Potenzial:** Es ergibt sich aus dem theoretischen Potenzial unter Berücksichtigung geltender rechtlicher Vorgaben, räumlicher Gegebenheiten sowie der technologischen Umsetzbarkeit. Dieses Potenzial bildet die realistische Obergrenze unter den heutigen technischen und regulatorischen Bedingungen und dient als Basis für konkrete Einsatzmöglichkeiten erneuerbarer Energien.
- **Wirtschaftliches Potenzial:** Aufbauend auf dem technischen Potenzial werden wirtschaftliche Faktoren berücksichtigt, wie Investitions-, Erschließungs- und Betriebskosten, Fördermöglichkeiten sowie erzielbare Energiepreise. Das wirtschaftliche Potenzial umfasst alle Optionen, die unter den aktuellen Marktbedingungen kosteneffizient umgesetzt werden können.
- **Realisierbares Potenzial:** In der letzten Stufe wird das Potenzial unter praxisrelevanten Gesichtspunkten bewertet, darunter gesellschaftliche Akzeptanz, kommunalpolitische Zielsetzungen, raumplanerische Abwägungen bei Flächenkonkurrenzen sowie lokale Umsetzungsprioritäten. Das realisierbare Potenzial zeigt auf, welche Maßnahmen kurz- bis mittelfristig tatsächlich umsetzbar und im Rahmen der kommunalen Wärmeversorgungsstrategie aktiv nutzbar sind.

<b>Potenzialanalyse</b>	<b>Theoretische Potenzial:</b> Theoretisch verfügbare Energiemenge auf der gesamten Fläche
	<b>Technisches Potenzial:</b> Technisch erzeugbare Energiemenge
<b>Zielszenario</b>	<b>Wirtschaftliches Potenzial:</b> Wirtschaftlich erzeugbare Energiemenge
	<b>Realisierbares Potenzial:</b> Erzeugbare Energiemenge unter Berücksichtigung sozialer, gesellschaftlicher und weiterer Kriterien

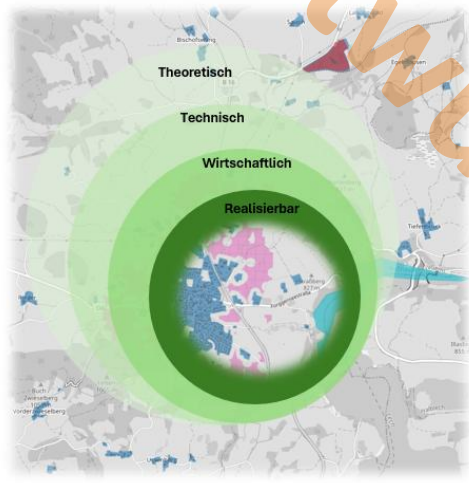


Abbildung 4-1: Einordnung der erhobenen Potenziale im Rahmen der Potenzialanalyse, eigene Darstellung

## 4.1. Potenzial Energieeinsparung

### 4.1.1. Sanierung Gebäudesubstanz Bestandsgebäude

Ein wesentlicher Ansatzpunkt zur Senkung des Wärmebedarfs in der Gemeinde Roßhaupten ergibt sich aus der energetischen Sanierung des Gebäudebestands. Besonders wirksam sind Maßnahmen an der Gebäudehülle, wie etwa die Dämmung von Dach und Fassade sowie die Erneuerung von Fenstern. Für die Berechnungen im Rahmen der Wärmeplanung wird die aktuell bundesweit gültige Sanierungsquote von 0,69 % pro Jahr – Tendenz zuletzt fallend - [1] auch für Roßhaupten zugrunde gelegt.

Der derzeitige Wärmebedarf der Gemeinde beträgt rund 37,8 GWh pro Jahr. Bei einer kontinuierlichen Sanierungsquote von weiterhin nur 0,69 % ergibt sich bis zum Jahr 2045 ein prognostizierter Wärmebedarf von etwa 33,6 GWh pro Jahr. Zur Unterstützung des Ziels der vollständigen Deckung des Wärmebedarfs durch Erneuerbare Energien und damit eines klimaneutralen Gebäudebestands ist eine Steigerung der Sanierungsquote auf ca. 2 % anzustreben.

Zwei Drittel aller Wohngebäude in Deutschland befinden sich in niedrigen Effizienzklassen und verbrauchen mehr als 100 kWh/qm im Jahr. Die Gebäude in den schlechtesten Klassen sind für 50% des gesamten Energieverbrauchs des Gebäudesektors verantwortlich.

Die Steigerung der Sanierungstätigkeiten hat viele positive Auswirkungen für Immobilieneigentümer, Mieter und die Wirtschaft. Durch die vielfältige Wertschöpfung infolge energetischer Sanierungstätigkeiten entstehen beträchtliche Auswirkungen auf die Binnenwirtschaft und den Arbeitsmarkt. Immobilieneigentümer profitieren insbesondere davon, dass der Wert einer Immobilie mit verbesserter Gebäudehülle und damit die Energieeffizienz gesteigert wird. Mieter werden unabhängiger von schwankenden Energiepreisen und müssen geringere Heizkosten aufbringen. Für alle Bewohner erhöht sich zudem spürbar der Wohnkomfort durch mehr thermische Behaglichkeit.

Die Wärmewende ist eine enorme Herausforderung. Ein alleiniger Fokus auf den sogenannten „Fuel-Switch“, also die Elektrifizierung der Wärmeversorgung, ist nicht zielführend. Neben einem ausgewogenen Mix der Techniken und Energieträger in der Wärmeversorgung ist für den Ausbau der Erneuerbaren Energien eine auch eine deutliche Reduzierung des Verbrauchs wichtig, um Netzkapazitäten ausreichend zu berücksichtigen und Energieversorgungssicherheit gewährleisten zu können.

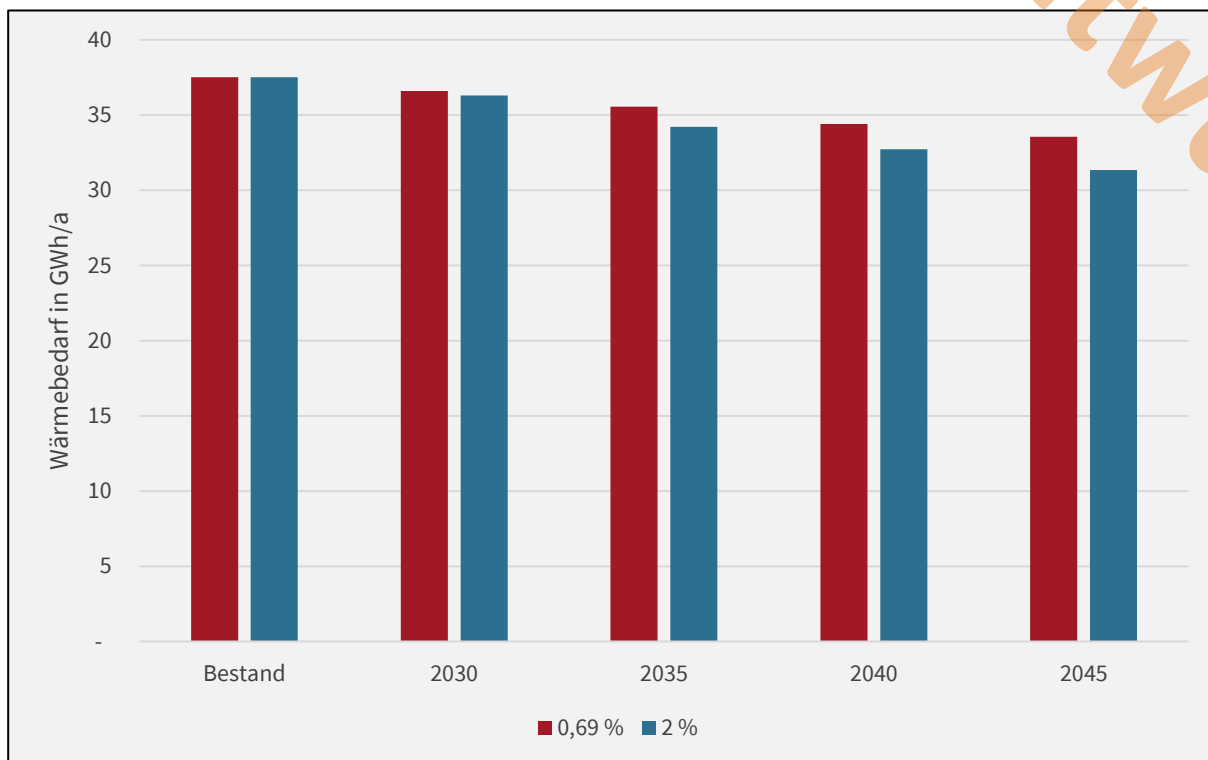


Abbildung 4-2: Entwicklung des Wärmebedarfs unter Berücksichtigung der Sanierungsquote, eigene Darstellung

Für die Bewertung der Energieeinsparpotenziale ist nicht nur die Sanierungsquote maßgeblich, sondern auch die Frage, welche Gebäudetypen tatsächlich modernisiert werden. Um dies für die Gemeinde Roßhaupten beurteilen zu können, wurde der Gebäudebestand nach Baualtersklassen und dem aus der jeweiligen Baualtersklasse resultierenden Sanierungsstand analysiert.

Die Einteilung nach Baualtersklassen ermöglicht Rückschlüsse auf die energetische Qualität der Gebäudehülle, da sich die gesetzlichen Anforderungen an den Wärmeschutz im Laufe der Jahrzehnte mehrfach verändert haben. Mit der Wärmeschutzverordnung von 1977 wurden erstmals verbindliche Dämmstandards eingeführt. Weitere Verschärfungen folgten 1995 und 2009 sowie im Rahmen der Energieeinsparverordnungen (EnEV) der Jahre 2014 und 2019. Seit 2020 gelten die Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes (GEG), das zuletzt 2024 novelliert wurde. Dieses Gesetz schreibt unter anderem vor, dass i.d.R. nach einem Eigentümerwechsel zumindest die oberste Geschossdecke gedämmt, neu eingebaute Heizungen zu mindestens 65 % mit erneuerbaren Energien betrieben werden und Neubauten den Effizienzhaus-55-Standard erfüllen müssen.

Gerade ältere, überwiegend unsanierte Gebäude verfügen daher schon rein von der Gebäudesubstanz her über ein erhebliches Energieeinsparpotenzial, das im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung benannt und bei nachfolgenden Umsetzungsmaßnahmen gezielt adressiert wird.

#### 4.1.2. Modernisierung Wärmeerzeuger

##### Begriffserklärung

Heizsysteme dienen der Bereitstellung von Raumwärme und gleichzeitig meist auch zur Warmwasserbereitung. Raumwärme bezeichnet die Wärmeenergie, die dazu dient, die Lufttemperatur in Innenräumen auf ein angenehmes Niveau zu bringen und aufrechtzuerhalten. So wird einerseits Komfort geschaffen, andererseits wird auch die Bausubstanz vor Schäden durch Kälte und Feuchtigkeit geschützt.

Ältere Heizungsanlagen weisen im Vergleich zu modernen Systemen häufig deutlich geringere Wirkungsgrade im Betrieb auf. Dies führt nicht nur zu einem erhöhten Energieverbrauch, sondern auch zu höheren Betriebskosten und einem ungünstigeren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck. Durch die Modernisierung solcher Anlagen lassen sich sowohl Raumwärme als auch Warmwasser energieeffizienter und klimafreundlicher bereitstellen.

Der beschleunigte Ersatz überalterter Heizsysteme durch hocheffiziente, mit erneuerbaren Energien betriebene Technologien zählt zu den wichtigsten Hebeln der kommunalen Wärmewende. Er trägt maßgeblich zur Senkung der Treibhausgasemissionen bei, erhöht die Versorgungssicherheit und mindert langfristig die Kosten für Gebäudeeigentümer und Mieter. Dieses Modernisierungspotenzial sollte daher ein zentraler Bestandteil der weiteren Planungen sein. Im Rahmen der Wärmeplanung wird der notwendige Austausch der Heizsysteme in unterschiedlichen Szenarien detailliert ausgewiesen.

#### 4.1.3. Warmwasser

##### **Begriffserklärung**

Warmwasser ist ein wichtiger Bestandteil des häuslichen Komforts und wird getrennt von der Raumwärme betrachtet, wenn diese nicht denselben Wärmeerzeuger haben. Als Warmwasser oder Brauchwasser wird durch die Heizungsanlage oder einen sonstigen Warmwasserbereiter erhitztes Trinkwasser bezeichnet, das für den täglichen Gebrauch, beispielsweise zum Duschen, Baden, Händewaschen, Spülen oder Putzen, verwendet wird.

Das Potenzial zur Energieeinsparung bei der Warmwasserbereitung hängt maßgeblich von der Energieeffizienz des jeweils eingesetzten Heizsystem und der zugehörigen Brauchwasserinstallation ab. Da jedoch über die Wassertemperatur bestimmte Mindestanforderungen an die Warmwasserhygiene, insbesondere zur Vermeidung von gesundheitsgefährdenden Legionellen, zwingend eingehalten werden müssen, ist eine unmittelbare Verbrauchsreduzierung durch Temperaturabsenkung nur begrenzt möglich. Trotzdem lassen sich durch technische Optimierungen und bewusstes Nutzerverhalten spürbare Effizienzgewinne erzielen, welche auch beim Anschluss von Gebäuden an ein Wärmenetz von Bedeutung sind. Dazu gehören unter anderem:

- › Temperaturabsenkung, soweit mit den geltenden Hygienestandards vereinbar
  - › Einsatz moderner, gut isolierter Warmwasserspeicher, um Wärmeverluste zu minimieren
  - › Einsatz von großflächigen Wärmetauschern in Warmwasserspeichern, um die Heizungsvorlauftemperatur bei der Warmwasserbereitung absenken zu können
  - › Einsatz von Frischwassersystemen, um Systemtemperaturen absenken zu können
  - › Installation von Durchflussbegrenzern oder sparsamen Armaturen, um den Warmwasserverbrauch beispielsweise beim Duschen und Händewaschen zu reduzieren
- Verzicht auf bzw. Rückbau von Zirkulationsleitungen, um Wärmeverluste im Rohrsystem und die Durchmischung von Wärmespeichern zu reduzieren

#### 4.1.4. Prozesswärme (Industrie)

##### **Begriffserklärung**

Prozesswärme ist Wärmeenergie, die in Industrie- und Gewerbebetrieben gezielt für Produktions- oder Verarbeitungsprozesse eingesetzt wird. Im Gegensatz zur Bereitstellung von Raumwärme oder Warmwasser erfordert die Erzeugung von Prozesswärme in der Regel weitaus höhere Temperaturen. Die Bereitstellung erfolgt meist noch durch fossile Energieträger, zunehmend aber auch durch erneuerbare Energien. Nach Durchlaufen

eines Hochtemperatur-Prozesses fällt i.d.R. Abwärme auf einem niedrigeren Niveau an, die nach Möglichkeit eingefangen und weiter genutzt werden sollte. Die Optimierung von Prozesswärme spielt eine zentrale Rolle in der industriellen Energieeffizienz und beim Klimaschutz.

Die Gemeinde Roßhaupten weist eine überwiegend ländliche Struktur auf und verfügt kaum über industriell geprägte Bereiche. Prozesswärme spielt mit zusammen ca. 1 GWh/a im lokalen Gesamtwärmebedarf eine untergeordnete Rolle, was nicht bedeutet, dass es bei den lokalen Unternehmen im Detail keine Ansatzpunkte für Effizienzsteigerungen geben kann. In der Analyse des gesamten Gemeindebereiches ergeben aber weder nennenswerte Einsparpotenziale noch Möglichkeiten zur Substitution im Bereich der Prozesswärmeerzeugung. Der Schwerpunkt der Betrachtung liegt stattdessen auf einer effizienten Bereitstellung von Raumwärme, insbesondere in Wohngebäuden, gewerblichen Nutzungen sowie kommunalen und kirchlichen Einrichtungen.

### 4.2. Lokal verfügbare Potenziale für erneuerbare Energien

Eine klimaneutrale und langfristig verlässliche Wärmeversorgung setzt maßgeblich auf die Nutzung regional verfügbarer erneuerbarer Energiequellen. Daher wurde im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung untersucht, welche technischen Potenziale Erneuerbarer Energien in Roßhaupten vorhanden sind und in welchem Umfang sie sich praktisch erschließen lassen. Betrachtet wurden dabei unterschiedliche erneuerbare Ressourcen und unvermeidbare Abwärmequellen, darunter Solarenergie, Umweltwärme, feste und gasförmige Biomasse, industrielle sowie kommunale Abwärme und - perspektivisch - auch Wasserstoff. Diese Potenziale bilden zentrale Bausteine für die anstehende Dekarbonisierung des Wärmesystems und werden im Folgenden detailliert beschrieben und bewertet.

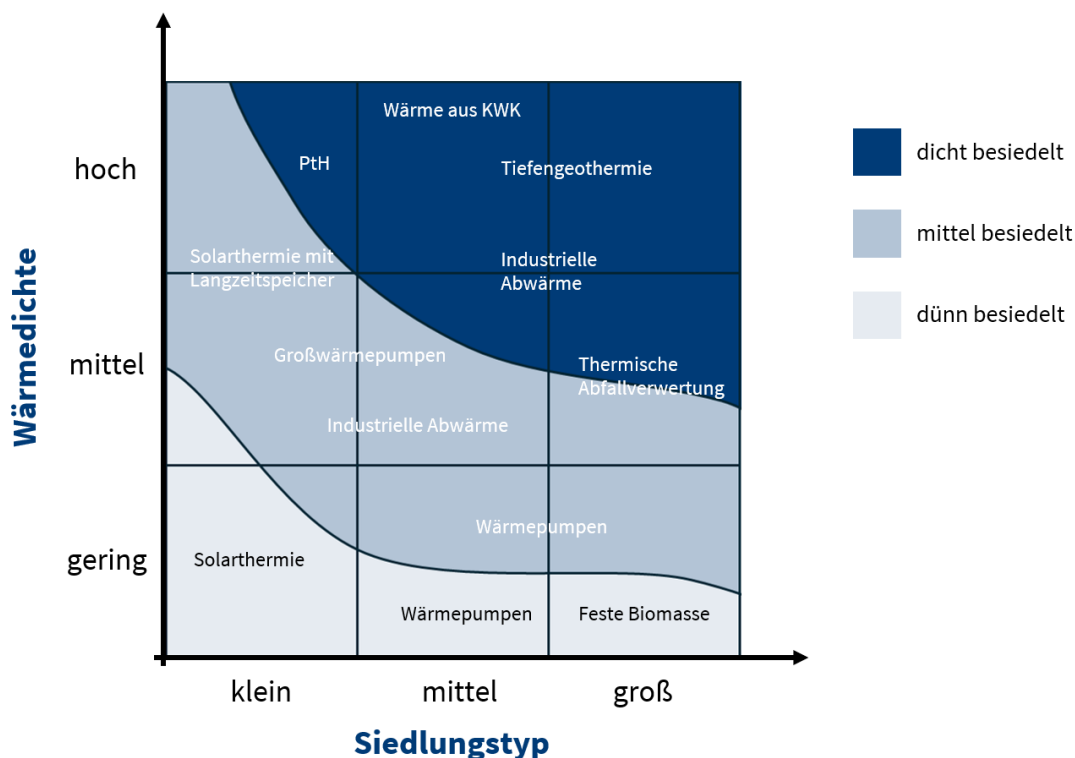


Abbildung 4-3: Abhängigkeit von Wärmedichte und Siedlungstyp, eigene Darstellung (basierend auf [2])

#### 4.2.1. Solare Potenziale

##### Begriffserklärung

Solare Potenziale bezeichnen die am Standort verfügbare Sonnenenergie, die technisch zur Erzeugung von Strom und Wärme genutzt werden kann. Dabei kommen zwei Technologien zum Einsatz: Solarthermie (ST) und Photovoltaik (PV). Neuartig ist die Kombination dieser beiden Technik, bezeichnet als PVT.

Solarthermie nutzt Sonnenstrahlung zur Wärmeerzeugung. Solarkollektoren sind dazu konzipiert, die Strahlung einzufangen und in thermische Energie umzuwandeln. Diese Wärme kann für verschiedene Zwecke eingesetzt werden, darunter die Warmwasserbereitung, die Unterstützung der Heizung bei Zentralheizungen oder in Wärmenetzen und die Bereitstellung von Prozesswärme.

Photovoltaik bezeichnet die Umwandlung von Sonnenlicht in elektrischen Strom durch Solarzellen. In der Wärmeversorgung wird dieser Strom genutzt, um Wärmepumpen oder Strom-Direktheizungen zu betreiben. Wärmepumpen wandeln Umweltwärme (z. B. aus Luft, Wasser oder Erdreich) in Heizwärme um. Alternativ kann der Strom zur Direktverstromung in elektrischen Heizstäben, Heizkesseln oder Warmwasserbereitern verwendet werden (sog. Power-to-heat-Anwendungen, kurz PtH). In Verbindung mit Strom- und Wärmespeichern sowie intelligenter Steuerung leistet die Photovoltaik einen Beitrag zu einer nachhaltigen und emissionsarmen Wärmeerzeugung.

Bei der Nutzung solarer Potenziale ist zu beachten, dass Photovoltaik- und Solarthermieanlagen häufig um dieselben geeigneten Flächen konkurrieren, insbesondere auf Dachflächen, aber auch auf potenziellen Freiflächenstandorten. Da beide Technologien die gleiche Ressource nutzen und oftmals flächenmäßig nicht parallel installiert werden können, müssen im Rahmen der Wärmeplanung Prioritäten gesetzt oder integrierte Nutzungskonzepte entwickelt werden. Ziel ist eine möglichst effiziente und abgestimmte Flächenverteilung, die es ermöglicht, das solare Potenzial der Gemeinde bestmöglich zu erschließen und gleichzeitig Nutzungskonflikte zu minimieren.

##### Freiflächen

Für geeignete Freiflächen (siehe Abbildung 4-4) wurden zwei alternative Nutzungsmöglichkeiten zur solaren Energieerzeugung identifiziert [3]: Photovoltaik (PV) und Solarthermie. Aufgrund der identischen Fläche, die von beiden Technologien beansprucht werden kann, findet bei der Potenzialabschätzung jeweils lediglich eine Nutzungsart Berücksichtigung.

Für die Photovoltaik ergibt sich ein Potenzial von etwa 1.571 MW<sub>el</sub> installierbarer elektrischer Leistung. Die resultierende Stromerzeugung beläuft sich auf circa 1.551 GWh<sub>el</sub> pro Jahr.

Die Bewertung von Solarthermie-Potenzialen muss gegenüber der Bewertung von Photovoltaik-Potenzialen differenziert erfolgen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Produktion von Wärme nur in jenen Fällen als sinnvoll zu erachten ist, in denen eine Abnahme der erzeugten Wärmeenergie gewährleistet ist (siehe Abbildung 4-5). In Anbetracht dessen werden ausschließlich Freiflächen berücksichtigt, die eine Anbindung an potenzielle Wärmenetze (siehe Kapitel 5) darstellen. Dies resultiert in einem Potenzial von ca. 284,9 MW<sub>th</sub> installierbarer thermischer Leistung. Daraus resultiert ein jährliches technisches Energiepotenzial zur Wärmebereitstellung von etwa 281,2 GWh<sub>th</sub>.

Die Darstellung der technischen Potenziale berücksichtigt nicht die tatsächliche Flächenverfügbarkeit oder Einschränkungen in der Flächennutzung der Gemeinde.

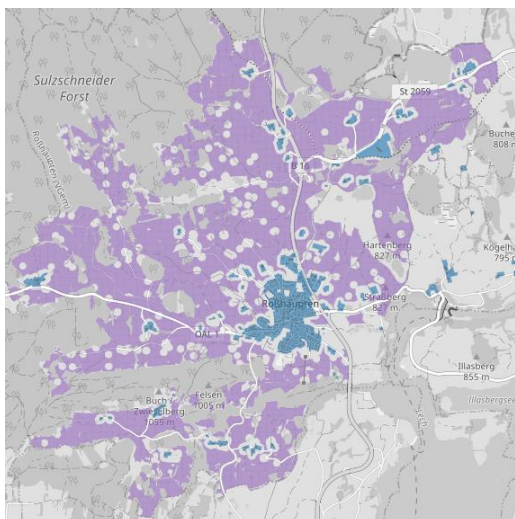


Abbildung 4-4: Auszug Digitaler Zwilling - Freiflächenpotenziale für Photovoltaik, Quelle: Digitaler Zwilling

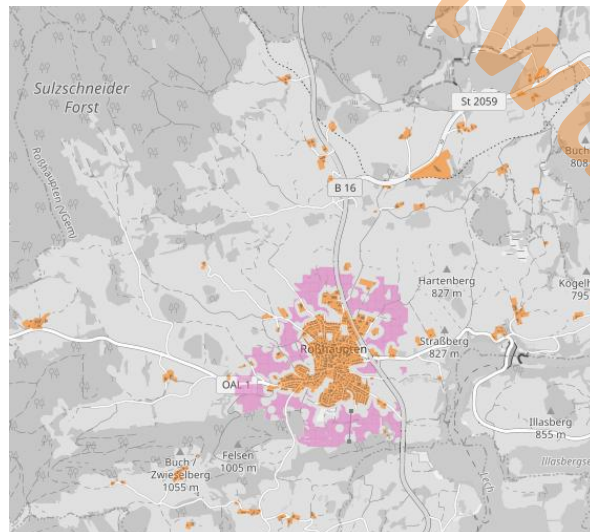


Abbildung 4-5: Auszug Digitaler Zwilling - Freiflächenpotenziale für Solarthermie, Quelle: Digitaler Zwilling

### Dachflächen

Auf den geeigneten Dachflächen der Gemeinde Roßhaupten ergibt sich ein technisch nutzbares Photovoltaikpotenzial von rund 16,4 MW installierbarer Leistung. Daraus kann eine jährliche Stromproduktion von etwa 16,3 GWh<sub>el</sub> erzielt werden.

Für Solarthermieanlagen stehen auf den Dachflächen zusätzlich rund 1,9 GWh<sub>th</sub> pro Jahr an technischem Wärmepotenzial zur Verfügung.

Dachflächen, die bereits mit Photovoltaik- oder Solarthermieanlagen ausgestattet sind, wurden bei der Potenzialermittlung ausgeschlossen und fließen nicht in die Berechnungen ein.

### 4.2.2. Umweltwärme

#### Begriffserklärung

Umweltwärme ist die in der natürlichen Umgebung gespeicherte Wärmeenergie, die aus Luft, (Grund-, See- Fluss- oder Ab-)Wasser oder dem Erdreich stammt. Sie steht jahreszeitlich schwankend, aber dennoch relativ kontinuierlich zur Verfügung und kann mithilfe von Wärmepumpen nutzbar gemacht werden, um Gebäude und technische Prozesse zu beheizen oder Warmwasser zu erzeugen. Umweltwärme zählt zu den erneuerbaren Energiequellen, da sie durch Sonnenstrahlung (im Falle von Luft, Wasser und oberflächennahem Erdreich) und geothermische Prozesse (bei Tiefengeothermie) ständig erneuert wird. Ihre Nutzung ist besonders klimafreundlich, da sie den Einsatz fossiler und biogener Brennstoffe reduziert und somit ganz wesentlich zur Minderung von Treibhausgasemissionen beiträgt. Voraussetzung ist allerdings die Verwendung von Strom aus Erneuerbaren Energien als Antriebsenergie für die Wärmepumpen.

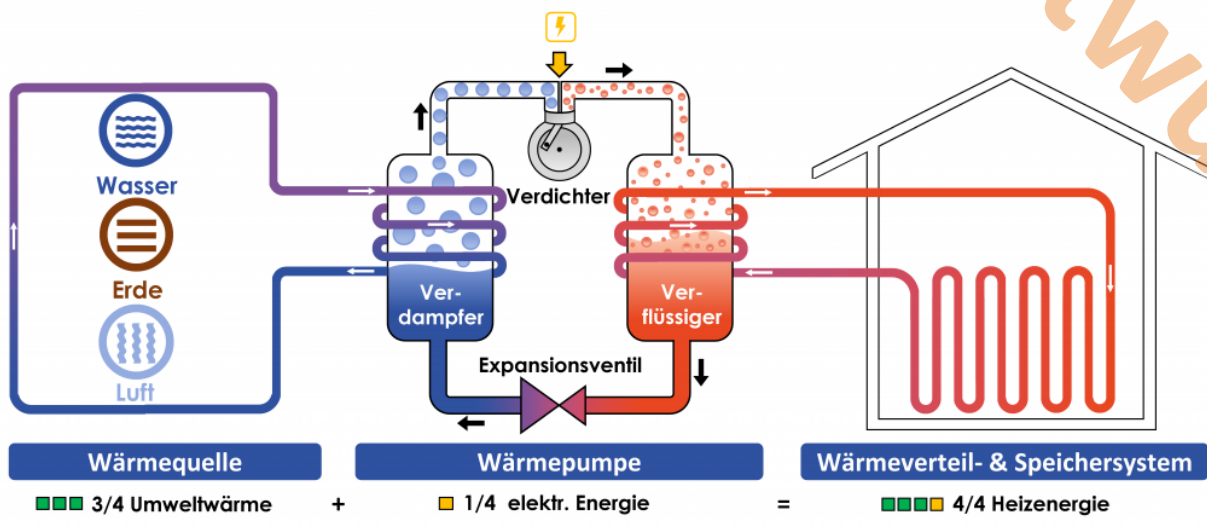


Abbildung 4-6: Aufbau Wärmepumpensystem zur Nutzung von Umweltwärme, Quelle [4]

### Umweltwärme- Außenluft

Die Außenluft stellt eine flächendeckend verfügbare und technisch leicht erschließbare Quelle für Umweltwärme dar. Über Luft-Wasser-Wärmepumpen kann sie effizient zur Bereitstellung von Heiz- und Prozesswärme sowie Warmwasser genutzt werden. Selbst bei niedrigen Außentemperaturen lässt sich der Umgebungsluft noch nutzbare thermische Energie entziehen. Aufgrund des geringen Platzbedarfs der Technik zur Erschließung der Wärmequelle und der unkomplizierten Installation eignet sich Außenluftwärme insbesondere für die dezentrale Nutzung bei Neubauten, unter Berücksichtigung der nachfolgend genannten Aspekte aber auch im Gebäudebestand.

Damit eine Luft-Wasser-Wärmepumpe energieeffizient arbeiten kann, müssen die erforderlichen Vorlauftemperaturen des Gebäudes berücksichtigt werden. In älteren oder energetisch wenig sanierten Gebäuden kann es notwendig sein, die Energieeffizienz der Gebäudehülle durch Dämmmaßnahmen zu verbessern, größere Heizflächen zur Absenkung der Vorlauftemperaturen einzubauen und auch die Warmwasserbereitung mit größeren Wärmetauscherflächen oder Frischwassersystemen zu modernisieren. Erst dadurch lässt sich der Betrieb der Wärmepumpe mit hoher Effizienz und damit wirtschaftlich sicherstellen.

Für die kommunale Wärmeplanung bietet die Nutzung der Außenluft über Wärmepumpen ein bedeutendes Dekarbonisierungspotenzial, da sie unter der Berücksichtigung der Aspekte „Schall“ und „Energieeffizienz“ fast überall einsetzbar ist. Die Kombination mit Photovoltaikanlagen zur Stromversorgung der Wärmepumpen ist sehr sinnvoll zur Reduzierung der Betriebskosten, kann aber (in Abhängigkeit von der Größe und Konfiguration der PV-Anlage) in den wirklich kalten und dunklen Wintermonaten nur einen geringen Anteil des Strombedarfs für die Wärmeerzeugung decken. Der restliche Strom muss weiterhin aus dem öffentlichen Stromnetz bezogen werden.

In den meisten Fällen ist der Einbau einer Luft-Wasser-Wärmepumpe genehmigungsfrei. Ausnahmen bilden besondere Rahmenbedingungen, etwa in Situationen mit denkmalgeschützten Gebäuden oder erhöhten Lärmschutzanforderungen. In solchen Fällen empfiehlt sich eine qualifizierte Fachplanung und frühzeitige Abstimmung mit der zuständigen Behörde.

**Umweltwärme- Geothermie**

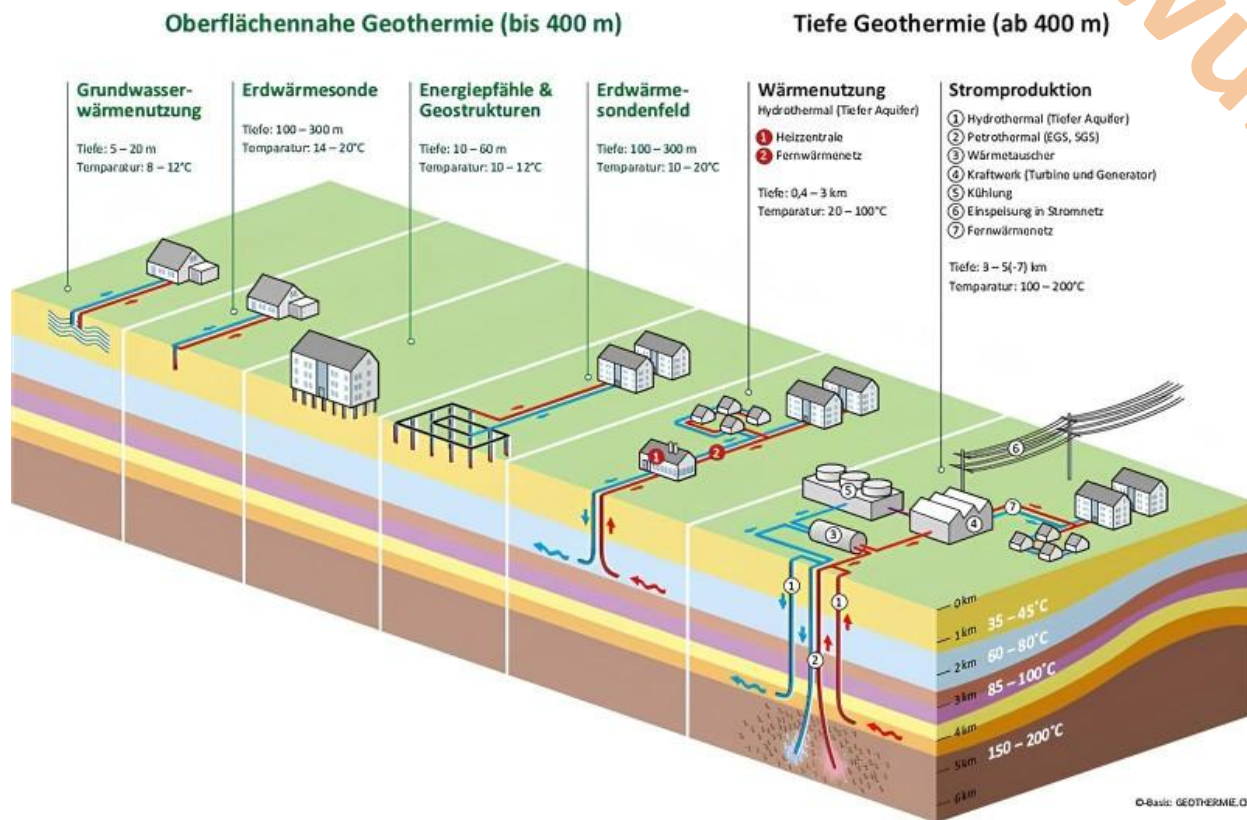


Abbildung 4-7: Mögliche Techniken zur Nutzung von Geothermie, Quelle [5]

**Begriffserklärung**

Geothermie bezeichnet die Nutzung der in der Erdkruste gespeicherten Wärmeenergie und zählt zu den erneuerbaren Energien. Sie kann zur Beheizung und Kühlung von Gebäuden, zur Warmwasserbereitung sowie zur Stromerzeugung genutzt werden. Geothermische Energie steht ganzjährig und wetterunabhängig zur Verfügung.

Geothermische Systeme werden je nach Erschließungstiefe in oberflächennahe und tiefe Geothermie eingeteilt. Diese Differenzierung ist technisch bedeutsam, da sich sowohl die eingesetzten Verfahren als auch das erreichbare Energiepotenzial mit zunehmender Tiefe erheblich unterscheiden.

**Erdwärmekollektoren:**

Erdwärmekollektoren gehören zur oberflächennahen Geothermie und dienen der Nutzung der im Boden gespeicherten Wärme. Hierfür werden flach verlegte Rohrregister in etwa 1,2 bis 1,5 Metern Tiefe unterhalb der Frostgrenze installiert. Durch die Leitungen strömt eine Wärmeträgerflüssigkeit, die sowohl die im Erdreich gespeicherte Sonnenenergie als auch die durch Niederschläge eingetragene Wärme aufnimmt. Die so gewonnene Niedertemperaturwärme wird anschließend einer Wärmepumpe zugeführt, die das Temperaturniveau auf Heizwecke oder die Warmwasserbereitung anhebt.

Da Erdwärmekollektoren eine vergleichsweise große, nicht überbaute Fläche benötigen, in der Regel das 1,5- bis 2-Fache der zu beheizenden Gebäudefläche, eignen sie sich vor allem für Grundstücke mit ausreichendem

Freiraum. Ein Vorteil dieses Systems ist, dass für die Installation üblicherweise keine behördliche Genehmigung notwendig ist und keine Eingriffe in das Grundwasser erfolgen.

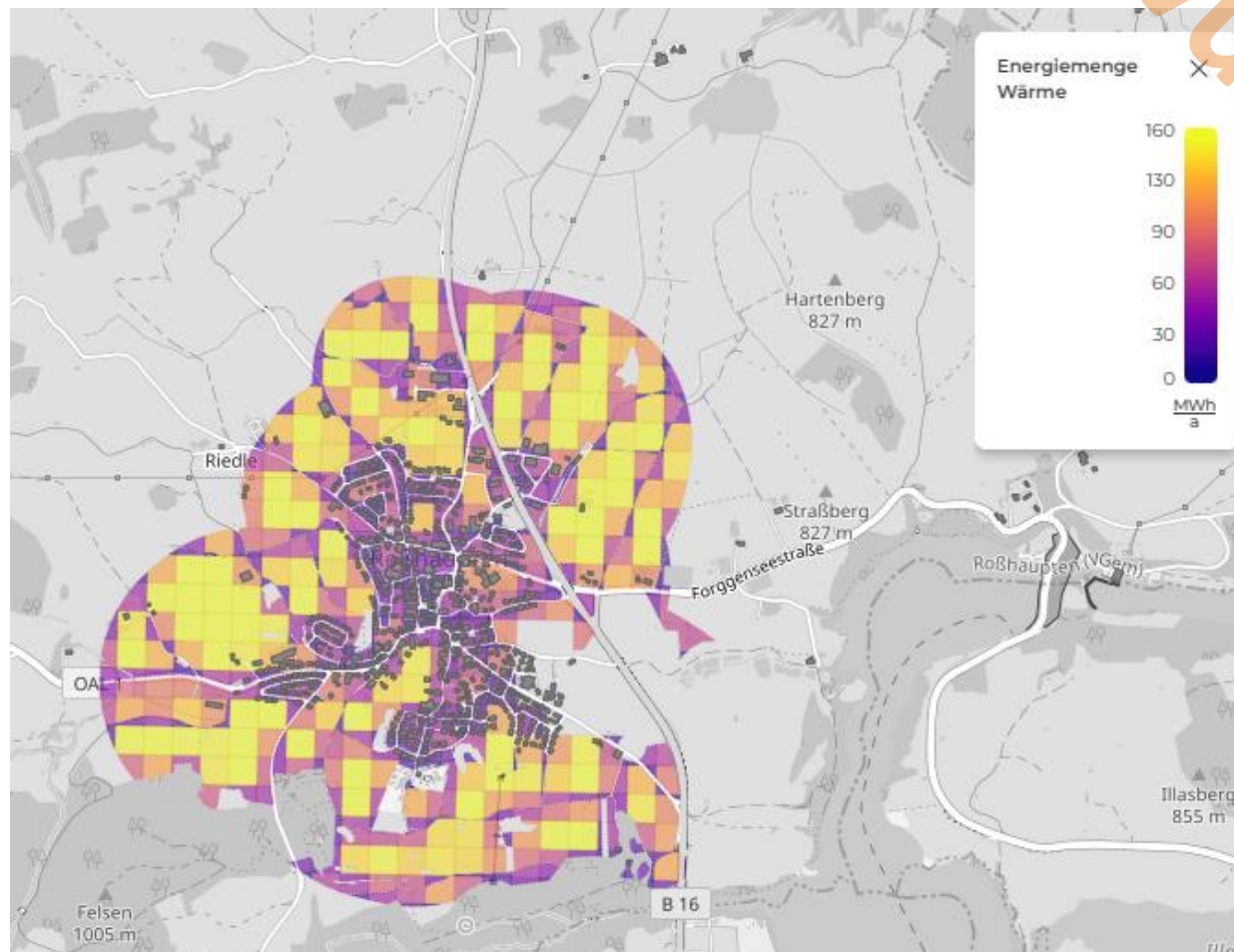


Abbildung 4-8: Geothermische Ergiebigkeit Erdwärmekollektoren, Quelle: eigene Abbildung

Im Rahmen der Ermittlung des technischen Potenzials finden ausschließlich potenzielle Flächen Berücksichtigung, die in der Nähe möglicher Einzelversorgungsgebiete gelegen sind (siehe Kapitel 5). Es ergibt sich ein jährliches technisches Potenzial von etwa 40,52 GWh<sub>th</sub>. Andere Systeme wie Grabenkollektoren, Spiralrohre oder Energiekörbe müssen individuell betrachtet und bewertet werden.

Bei einer realistischen Potenzialbewertung müssen jedoch verschiedene Einschränkungen einbezogen werden, unter anderem konkurrierende Flächennutzungen, die technische Erschließbarkeit sowie geeignete Verlegetiefen. Darüber hinaus beeinflussen geologische und hydrogeologische Bedingungen, insbesondere Bodenart, Feuchtegehalt und Grundwasserstände, die tatsächliche Umsetzbarkeit und Effizienz der Anlagen.

Für die Installation von Erdwärmekollektoren ist in der Regel keine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich. Dennoch ist eine standortspezifische Prüfung notwendig, die Aspekte wie Anlagenauslegung, Verlegetiefe und mögliche Auswirkungen auf das Grundwasser umfasst. Zuständig hierfür ist die Wasserwirtschaftsamt Kempten. Eine frühzeitige Abstimmung mit der Behörde wird empfohlen, um Planungssicherheit zu gewährleisten.

**Erdwärmesonden:** Erdwärmesonden stellen eine vertikale Form der oberflächennahen Geothermie dar. Für ihre Nutzung werden Sonden üblicherweise bis zu etwa 100 Meter, in Einzelfällen auch deutlich tiefer, in den Untergrund eingebracht. In den Sonden Rohren zirkuliert eine Wärmeträgerflüssigkeit, die kontinuierlich Wärme aus den tieferen, temperaturstabilen Bodenschichten aufnimmt und diese an eine Wärmepumpe übergibt. Die Wärmepumpe erhöht anschließend das Temperaturniveau auf ein für Heizung und Warmwasser geeignetes Maß.

Im Vergleich zu horizontalen Erdwärmekollektoren benötigen Erdwärmesonden nur sehr wenig Fläche und eignen sich daher besonders gut für kleine Grundstücke oder dicht bebaute Bereiche. Aufgrund der ganzjährig nahezu konstanten Bodentemperaturen arbeiten solche Systeme zudem besonders effizient und können höhere Vorlauftemperaturen bereitstellen. Damit sind sie gut für Gebäude geeignet, deren energetischer Zustand einen höheren Wärmebedarf benötigt oder die keine umfassenden Sanierungsmaßnahmen aufweisen.

Das technische Potenzial von Roßhaupten liegt bei 84,48 GWh<sub>th</sub>.pro Jahr. Es sind lediglich Flächen in geeigneter Entfernung zu möglichen Wärmenetzgebieten sowie ein Mindestabstand der Bohrungen von 10 Meter berücksichtigt.

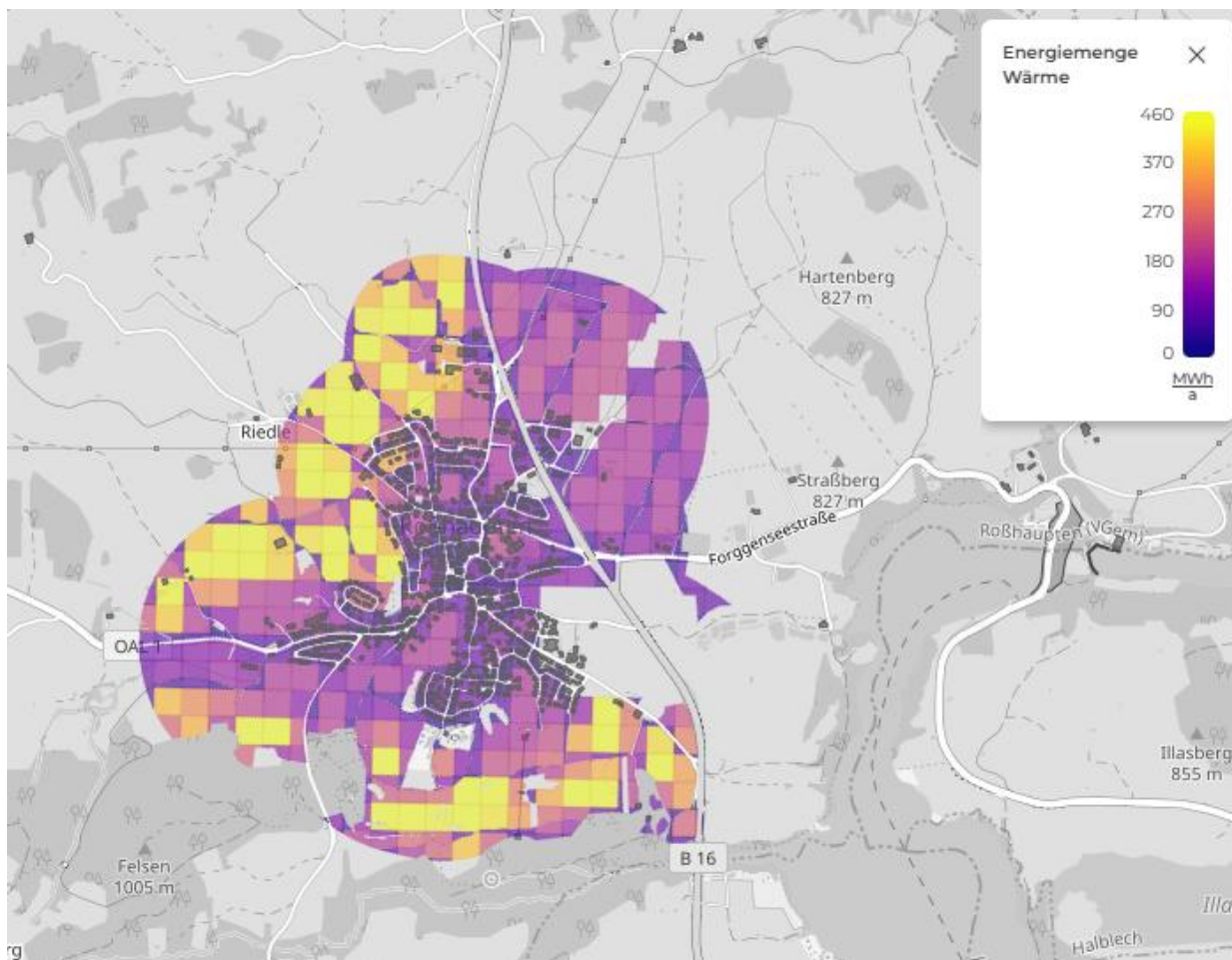


Abbildung 4-9: Geothermische Wärmeleitfähigkeit Erdwärmesonden 40m Bohrtiefe, Quelle: eigene Abbildung

### Umweltwärme- Oberflächengewässer

#### Begriffserklärung

Grundsätzlich können Oberflächengewässer wie Flüsse, Bäche oder Seen als regenerative Wärmequelle für Wärmepumpensysteme genutzt werden. Über Wasser-Wasser-Wärmepumpen lässt sich die im Gewässer gespeicherte Umweltwärme effizient zur Bereitstellung von Heizwärme und Warmwasser nutzen. Aufgrund der stabilen Wassertemperaturen über das Jahr hinweg verfügen sie über ein hohes energetisches Potenzial.

Im Gebiet von Roßhaupten ist ein geeignetes Oberflächengewässer identifiziert worden, das sich technisch und rechtlich für eine energetische Nutzung im Rahmen der Umweltwärmegewinnung eignen. Es verfügt über ein technisches Potenzial von 39,73 GWh<sub>th</sub>/a in den Wintermonaten [6].

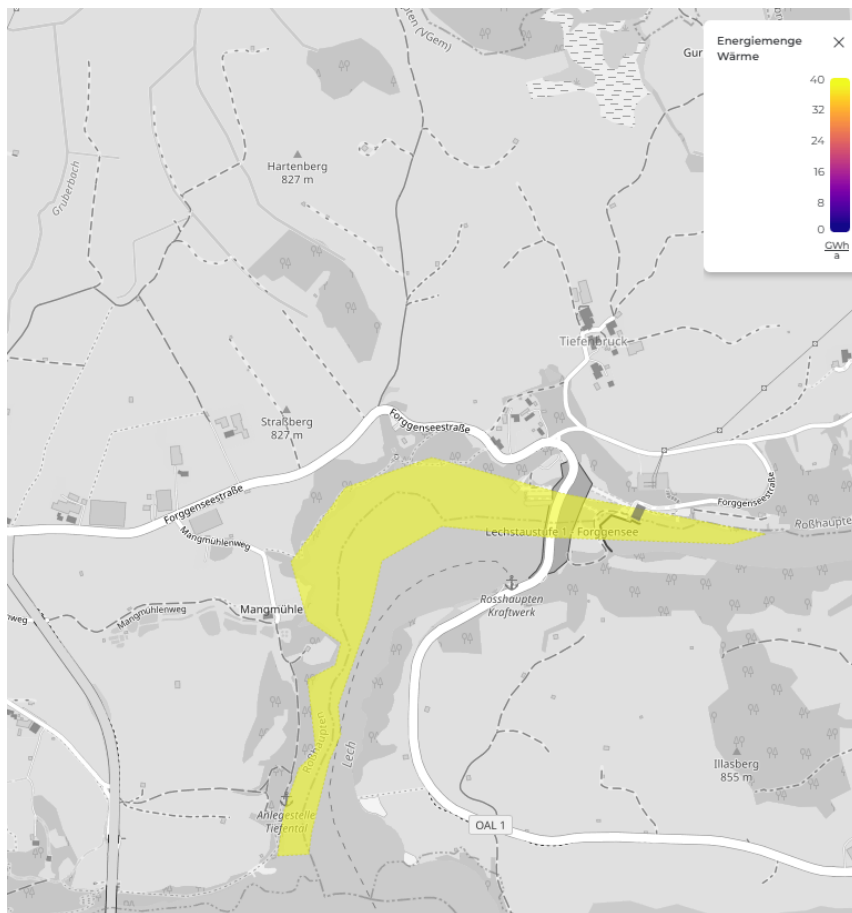


Abbildung 4-10: Oberflächengewässer, Quelle: eigene Abbildung

### 4.2.3. Lokal verfügbare Potenziale für Abwärme

#### Begriffserklärung

Abwärme ist thermische Energie, die in Industrie- und Gewerbebetrieben, Rechenzentren oder Kläranlagen als Nebenprodukt entsteht und bislang oft ungenutzt bleibt. Sie kann lokal zur Beheizung von Gebäuden oder zur Einspeisung in Wärmenetze genutzt werden, entweder direkt oder mithilfe von Wärmepumpen. Auch in Abwasser ist ganzjährig nutzbares Wärmepotenzial enthalten, insbesondere im Umfeld von Kläranlagen oder größeren Kanälen (> DN800). Die Nutzung dieser Wärmequellen erhöht die Energieeffizienz, verringert die Nachfrage nach fossiler Heizenergie und leistet einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz in der kommunalen Wärmeplanung.

#### Abwärme- Industrie

In industriellen Produktions- und Verarbeitungsabläufen entsteht Abwärme als unvermeidliches Nebenprodukt. Je nach Temperaturniveau kann diese Wärme direkt oder mithilfe von Wärmepumpen nutzbar gemacht werden. Grundsätzlich stellt industrielle Abwärme ein wertvolles Potenzial für eine klimafreundliche Wärmeversorgung dar und wird in der kommunalen Wärmeplanung als möglicher Baustein der Dekarbonisierung betrachtet. Für die Gemeinde Roßhaupten konnten jedoch keine relevanten industriellen Abwärmequellen identifiziert

werden, die sich technisch oder wirtschaftlich sinnvoll erschließen ließen. Damit spielt diese Option derzeit keine Rolle im lokalen Wärmekonzept.

#### Abwärme- Abwasser

Das im Abwasser enthaltene Wärmepotenzial kann ganzjährig genutzt werden, um mittels Wärmetauscher und Wärmepumpen Energie zu gewinnen. Dies ist insbesondere in der Nähe großer Kanäle (> DN800) oder Kläranlagen möglich. Die Rückgewinnung dieser Wärme kann einen Beitrag zur Versorgung von Gebäuden oder zur Einspeisung in Wärmenetze leisten.

Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung von Roßhaupten wurde die Nutzung von Abwärme aus Abwasser geprüft. Ein Fachaustausch mit den zuständigen Akteuren ergab jedoch, dass dieses Potenzial nicht weiterverfolgt wird.

#### Abwärme- Kläranlage

Kläranlagen verfügen durch ihren konstanten Abwasserstrom über ein grundsätzlich attraktives Wärmerückgewinnungspotenzial. Mithilfe von Wärmetauschern und Wärmepumpen kann die im gereinigten Abwasser enthaltene Wärme für Heizzwecke genutzt und gegebenenfalls in Wärmenetze eingespeist werden. Für Roßhaupten wurde dieses Potenzial im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung untersucht. Dabei ergab sich ein technisches Potenzial von etwa 1,3 GWh<sub>th</sub> pro Jahr.

#### 4.2.4. Feste Biomasse / Biogas

##### Begriffserklärung

Biomasse bezeichnet organisches Material pflanzlichen oder tierischen Ursprungs. Dazu zählen unter anderem Holz, Pflanzenreste, Bioabfälle, Gülle sowie spezielle Energiepflanzen. Biomasse kann in fester, flüssiger oder gasförmiger Form vorliegen und zur Erzeugung von Wärme, Strom oder Biokraftstoffen bzw. Biomethan eingesetzt werden. Feste Biomasse wird vorwiegend in Form von Scheitholz, Pellets oder Hackschnitzeln genutzt, um Heizenergie bereitzustellen. Eine kombinierte Strom- und Wärmeerzeugung aus fester Biomasse ist über entsprechende Prozesse wie z.B. die Holzvergasung oder Pyrolyseanlagen realisierbar. Biogas wird durch die Vergärung von organischen Substraten wie Gülle, Energiepflanzen oder Bioabfällen gewonnen. Es kann zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung verwendet werden oder, aufbereitet zu Biomethan, ins Erdgasnetz eingespeist werden. Biomasse gilt als erneuerbare Energiequelle, da bei ihrer Nutzung annähernd nur so viel CO<sub>2</sub> freigesetzt wird, wie die Pflanzen zuvor beim Wachstum aus der Atmosphäre aufgenommen haben.

Im Gemeindegebiet Roßhaupten spielt die Nutzung gasförmiger biogener Energieträger grundsätzlich eine potenzielle Rolle, bleibt jedoch aufgrund der lokalen Rahmenbedingungen begrenzt. Die vorhandene Biogasanlage am Fischhaus verfügt über ein nutzbares Wärmepotenzial von rund 0,35 GWh<sub>th</sub> pro Jahr. Das gesamte theoretische Biogaspotenzial innerhalb der Gemeinde wird auf etwa 12,5 GWh<sub>th</sub> geschätzt. Dieses Potenzial fällt vergleichsweise gering aus, da in Roßhaupten kein Ackerbau betrieben wird und damit nur wenige geeignete Substrate für die Biogasproduktion zur Verfügung stehen.

Im Bereich der festen Biomasse, insbesondere aus Wald- und Sägerestorestholz sowie Flur- und Siedlungsholz (Landschaftspflegematerial), stehen dagegen relevante Energiemengen bereit. Innerhalb des Gemeindegebiets liegt das verwertbare Potenzial bei etwa 8,8 GWh<sub>th</sub>. Ergänzend könnten aus den umliegenden Kommunen u.U. weitere 92,8 GWh<sub>th</sub> bereitgestellt werden, sodass die regionale feste Biomasse insgesamt einen merklichen Beitrag zur erneuerbaren Wärmeversorgung leisten kann. Die tatsächliche Verfügbarkeit muss aber immer im Vorfeld von Umsetzungsmaßnahmen abgeklärt und vertraglich gesichert werden, um eventuellen Mehrfachnutzungen der Potenziale aus fester Biomasse vorzubeugen.

#### 4.2.5. Strom aus Windkraft zur Wärmeerzeugung (Power-to-Heat)

##### Begriffserklärung

Bei der Nutzung von Strom aus Windkraft zur Wärmeerzeugung wird erneuerbare elektrische Energie, die durch Windenergieanlagen erzeugt wird, in nutzbare Wärme umgewandelt. Dies kann entweder direkt über elektrische Heizsysteme oder indirekt über strombetriebene Wärmepumpen erfolgen. Letztere sind deutlich effizienter, aber auch wesentlich kostenintensiver in der Investition. Besonders Zeiten hoher Windstromproduktion und entsprechend niedrigen Preisen am Strommarkt führen zu günstigen Wärmegestehungskosten. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung kann Windstrom somit einen wichtigen Beitrag zur klimafreundlichen Wärmeversorgung leisten.

Für das Gemeindegebiet Roßhaupten wurde auch das Potenzial zur Nutzung von Windenergie geprüft, allerdings nicht in der Tiefe. Aufgrund der bestehenden rechtlichen und räumlichen Auflagen und entsprechend dem Stand der Regionalplanung ist eine Nutzung der Windkraft im Gemeindegebiet derzeit nicht möglich bzw. nicht vorgesehen. Diese Einschätzung wurde auch im Rahmen der Akteursbeteiligung bestätigt, als weitere Hinweise auf Ausschlusskriterien und Nutzungshindernisse eingebracht wurden.

#### 4.2.6. Wasserstoff und Grüne Gase

##### Begriffserklärung

*Grüne Gase* sind gasförmige Energieträger, die aus erneuerbaren oder klimaneutralen Quellen stammen und im Gegensatz zu fossilem Erdgas nur geringe oder keine Treibhausgasemissionen verursachen. In der kommunalen Wärmeplanung bezeichnen sie insbesondere Gase, die zur klimafreundlichen Bereitstellung von Wärme eingesetzt werden können und langfristig zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung beitragen.

Zu den wichtigsten grünen Gasen zählen:

- **Biogas/Biomethan:** Aus Biomasse (z. B. Gülle, Bioabfällen oder Energiepflanzen) erzeugtes Gas, das nach Aufbereitung Erdgasqualität erreichen und in bestehende Gasnetze eingespeist werden kann.
- **Grüner Wasserstoff:** Wasserstoff, der mittels Elektrolyse unter Einsatz von Strom aus erneuerbaren Energien hergestellt wird.
- **Synthetische Gase (Power-to-Gas):** Erneuerbar erzeugte Gase, wie synthetisches Methan, die aus grünem Wasserstoff und CO<sub>2</sub> hergestellt werden.

In unmittelbarer Nähe zur Gemeinde Roßhaupten verläuft kein Abschnitt des geplanten Wasserstoffkernnetzes (siehe Abbildung 4-11). Zum aktuellen Zeitpunkt sind daher weder die zukünftige Verfügbarkeit noch der Preis von Wasserstoff verlässlich abschätzbar. Ebenso kann derzeit nicht garantiert werden, dass es sich bei dem eingespeisten Wasserstoff um „grünen“, also treibhausgasneutral erzeugten Wasserstoff handelt.

**Genehmigtes Wasserstoffkernnetz**



Quelle: Bundesnetzagentur

Abbildung 4-11: Genehmigtes Wasserstoffkernnetz, Quelle [7]

In Roßhaupten ist gegenwärtig keine lokale, größere Wasserstoffproduktion geplant. Langfristig besitzt Wasserstoff jedoch ein Potenzial, die Wärmeversorgung treibhausgasarm zu gestalten. Daher sollten mögliche Entwicklungen im Wasserstoffbereich im Rahmen künftiger Aktualisierungen des kommunalen Wärmeplans kontinuierlich verfolgt und gegebenenfalls zu einem späteren Zeitpunkt in die Planung einbezogen werden.

**4.3. Technische, rechtliche und wirtschaftliche Restriktionen**

Die Umsetzung der im Rahmen der Potenzialanalyse identifizierten Maßnahmen zur Energieeinsparung sowie zur Nutzung erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme unterliegt verschiedenen technischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen. Diese Restriktionen sind in der Detailplanung zu berücksichtigen und werden im Folgenden erläutert.

**Technische Einschränkungen:**

- Die verfügbaren Stromnetzkapazitäten wurden für einen großflächigen Ausbau von Wärmepumpen nicht abschließend analysiert. Insbesondere bei gleichzeitiger Nutzung von Photovoltaik-Anlagen und Zunahme der Elektromobilität in Neubau- und Sanierungsgebieten können Hinweise auf einen erforderlichen Verteilnetzausbau bestehen.

- Für bestimmte Wärmequellen wie z.B. oberflächennahe Geothermie liegen nur teilweise georeferenzierte Daten vor. Eine Einzelfallprüfung ist erforderlich, da geologische Gegebenheiten oder genehmigungsrelevante Einschränkungen bestehen können.

**Rechtliche Einschränkungen:**

- Denkmalschutzaufgaben, die den Ausbau von Dach-PV-Anlagen oder Solarthermie einschränken könnten, wurden im Bericht nicht detailliert behandelt, sind jedoch potenziell relevant.

**Wirtschaftliche Einschränkungen:**

- Die Wärmegestehungskosten in Wärmenetzen variieren je nach Standort, eingesetzter Wärmequelle, Trassenführung und Anschlussgrad erheblich.
- Das Potenzial tiefer Geothermie ist schwer abzuschätzen. Hohe Kosten für Probebohrungen und das damit verbundene Fündigkeitsrisiko machen eine wirtschaftliche Umsetzung für die Kommune oft nicht tragbar.
- Die Nutzung von holzartiger Biomasse hängt stark von der lokalen Verfügbarkeit ab. Schwankende Preise können zu wirtschaftlichen Unsicherheiten führen, insbesondere bei großflächiger Nutzung.
- Für die Erschließung und Nutzung bestimmter Potenziale sind neben der Kommune auch weitere Akteure erforderlich.

## 5. Zielszenario und Entwicklungspfade

Ziel dieses Kapitels ist es, einen realistischen und räumlich konkretisierten Entwicklungspfad hin zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung zu skizzieren. Die Szenarien orientieren sich an gesetzlich definierten Etappenzielen, berücksichtigen die lokalen Potenziale aus der Bestands- und Potenzialanalyse (Kapitel 3 und 4) und bilden die Grundlage für die Auswahl geeigneter Maßnahmen. Im Ergebnis steht eine Aussage zu der Verteilung der Versorgungssysteme und die Nutzung der Energieträger im Zieljahr.

### 5.1. Entwicklung des Zielszenarios

#### Begriffserklärung

Das Zielszenario beschreibt den angestrebten Endzustand der Wärmeversorgung im Jahr 2045, unter Berücksichtigung technischer, ökologischer und wirtschaftlicher Anforderungen. Es definiert eine treibhausgasneutrale Versorgungsstruktur, bei der fossile Energieträger vollständig ersetzt werden und die Energieeffizienz des Gebäudebestands gesteigert wurde. Das Zielszenario beschreibt darüber hinaus auch die Entwicklung der Wärmeversorgung in den Stützjahren.

Zur strukturierenden Betrachtung der Wärmeversorgung wird das gesamte Untersuchungsgebiet der Gemeinde Roßhaupten in einzelne Teilgebiete unterteilt. Die Abgrenzung orientiert sich an siedlungsstrukturellen, topografischen und infrastrukturellen Gegebenheiten. Besonders relevant ist die Ausweisung von Gebieten, in denen der Betrieb von Wärmenetzen unter wirtschaftlichen und technischen Gesichtspunkten als sinnvoll erscheint. Es werden zwei Gebietstypen unterschieden:

- › Geeignete Netzgebiete: Bereiche, die nach definierten Kriterien grundsätzlich als passend für die Erschließung mit Wärmenetzen bewertet werden.
- › Gebiete mit Einzelversorgung: Regionen, in denen keine leitungsgebundene Wärmeversorgung geplant ist und die Heizwärme dezentral im jeweiligen Gebäude bereitgestellt wird.
- › Geeignete Gebiete für Grüne Gase: Bereiche, die anhand festgelegter Kriterien, bestehendes Gasnetz, Anzahl der Anschlussnehmer und Wärmebedarfsdichte, grundsätzlich als geeignet für die Versorgung mit Grünen Gasen eingestuft werden.

Ein zentrales Element bei der Zielszenarioentwicklung ist die räumliche Differenzierung innerhalb des Betrachtungsgebiets. Hierzu wurden sogenannte Eignungsgebiete kartiert, die sich durch besondere Potenziale für spezifische Wärmeversorgungsformen auszeichnen. Die grundlegende Eignung der Teilgebiete für die unterschiedlichen Wärmeversorgungsarten wird auf Grundlage der Wärmebedarfsdichte (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) ermittelt. Es werden zwei unterschiedliche Eignungsarten für Gebiete unterschieden:

- › Wärmenetzgebiete (grün)
- › Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete (gelb)
- › Grüne Gase (lila)

Das Zielszenario berücksichtigt die aktuellen Planungen des Gasnetzbetreibers. Nach Rücksprache sieht dieser jedoch aktuell keine konkreten Pläne über die gesetzlichen Anforderungen hinaus zur Substitution des derzeit genutzten Erdgases durch Bio-Methan<sup>1</sup> vor.

<sup>1</sup> Bio-Methan ist aufbereitetes Biogas mit höherer Reinheit und einem höheren Methangehalt. Es eignet sich dadurch besser für die Einspeisung ins Erdgasnetz

Die einzelnen Abgrenzungen zwischen den Gebieten werden unter Berücksichtigung der Siedlungsstruktur, der Nutzungsstruktur, des Baualters sowie der vorhandene Versorgungsinfrastruktur und verbindende oder trennende Raumelemente (bspw. Straßen, Gewässer und Parks) definiert.

In den nachfolgenden Abbildungen sind jeweils die Gebiete farblich gekennzeichnet, die der Kategorie „(sehr) wahrscheinlich“ und „wahrscheinlich“ zugeordnet werden.

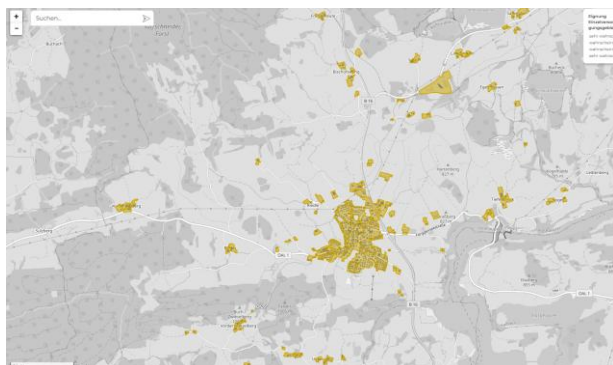


Abbildung 5-1: Auszug Digitaler Zwilling – Dezentrale Wärmeversorgungsgebietseignung (sehr) wahrscheinlich und wahrscheinlich, eigene Darstellung

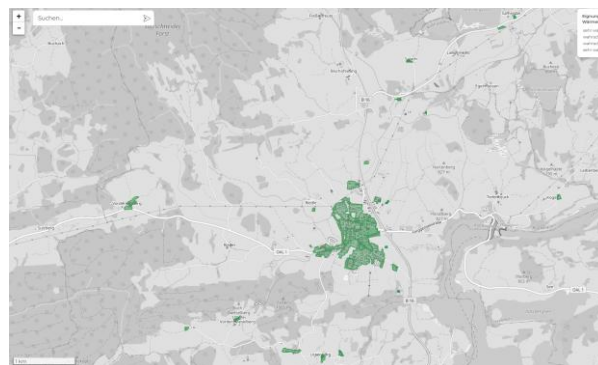


Abbildung 5-2: Auszug Digitaler Zwilling - Wärmenetzgebietseignung (sehr) wahrscheinlich und wahrscheinlich, eigene Darstellung

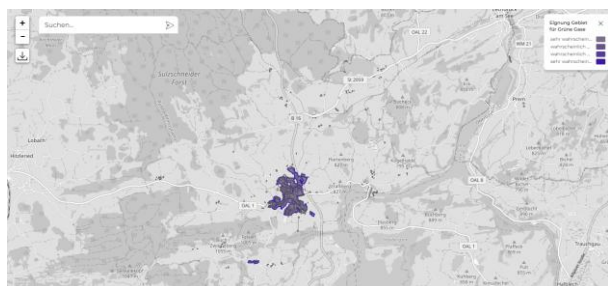


Abbildung 5-3: Auszug Digitaler Zwilling – Grüne Gase (sehr) wahrscheinlich und wahrscheinlich, eigene Darstellung

Die Darstellung der Eignungsgebiete für Roßhaupten zeigt, dass die Eignung für eine dezentrale Wärmeversorgung nahezu in allen Gebieten gegeben ist.

Der Eignung für Wärmenetze mit der Einteilung „(sehr) wahrscheinlich“ und „wahrscheinlich“ können im Hauptort von Roßhaupten einzelne Gebäudeblöcke zugeordnet werden, in denen ein hohes Baualter und eine hohe Wärmebedarfsdichte vorliegen.

Basierend auf der Einteilung der Eignungsgebiete ergeben sich für die Gemeinde Roßhaupten ein Gebiet, das sich potenziell für eine Wärmenetz eignen (siehe Abbildung 5-4-4). Für das übrige Gemeindegebiet erweist sich im Umkehrschluss eine dezentrale Versorgungsart als die geeignetste.



Abbildung 5-4: Auszug Digitaler Zwilling – Potenzielle Wärmenetzeignungsgebiete, eigene Darstellung

Als potenzielles Wärmenetzeignungsgebiet wurde der Hauptort deklariert. Im Rahmen der weiteren Analyse wurden die betreffenden Gebiete einer wirtschaftlichen Untersuchung unterzogen.

Die Bewertung der Wärmeversorgungsgebiete sowie die Verknüpfung von Bedarfen und lokalen Potenzialen stellen wesentliche Faktoren bei der Einteilung von potenziellen Wärmenetzgebieten dar. Im Rahmen der Potenzialanalyse konnten potenzielle Standorte für die Energieerzeugung im Norden bzw. im Hauptort Roßhaupten ermittelt werden.

In der wirtschaftlichen Prüfung wurden unter anderem Investitionskosten, Betriebskosten sowie mögliche Förder Szenarien einbezogen. Ziel war es, zu ermitteln, welche der einzelnen Versorgungen sich unter heutigen Rahmenbedingungen besonders effizient umsetzen lassen. Die Bewertung berücksichtigt sowohl bestehende Infrastrukturen als auch zukünftige Ausbaupotenziale und deren langfristige Wirtschaftlichkeit.

Neben der Wärmebedarfsdichte und geringen Wärmegestehungskosten spielen auch geringe Realisierungsrisiken, ein hohes Maß an Versorgungssicherheit und geringe kumulierte Treibhausgasemissionen eine Rolle.

Neben den technischen und wirtschaftlichen Kriterien wurde bei der Entwicklung des Zielszenarios auch auf sogenannte weiche Faktoren Rücksicht genommen. Dazu zählen etwa soziale Aspekte wie die Akzeptanz in der Bevölkerung, städtebauliche Zielsetzungen, denkmalpflegerische Anforderungen, das Maß an Versorgungssicherheit sowie die Umsetzbarkeit im Quartierskontext. Diese Faktoren können entscheidenden Einfluss auf die Realisierbarkeit der Maßnahmen nehmen und wurden daher qualitativ in die Szenarienbewertung integriert

### 5.1.1. Zielszenario und Transformationspfade

Aufbauend auf der Einordnung der Eignungsgebiete und Identifizierung von Teilgebieten, die nicht eindeutig einer dezentralen Versorgung zuzuordnen sind, werden mehrere alternative Szenarien entwickelt. Diese unterscheiden sich in Bezug auf die Wärmeversorgungsart, den Anteil dezentraler Lösungen und die Einbindung nicht-lokaler Ressourcen.

Folgende Szenarien werden miteinander verglichen:

- › **Szenario 1: Wärmenetz „Kern“:**

In diesem Szenario wird im Kernort Roßhaupten ein Wärmenetz aufgebaut, für das eine Anschlussquote von 60 % angenommen wird. Ursprünglich wurden Varianten mit 80 % und 60 % Anschlussquote

betrachtet. Aufgrund der Ergebnisse der durchgeführten Umfrage wurde jedoch die 60 %-Variante als realistischer eingeschätzt. Die verbleibenden 40 % des Wärmebedarfs im betrachteten Gebiet werden daher über Einzelversorgungssysteme, insbesondere Holz-Pellets und Wärmepumpen, gedeckt. Das übrige Gemeindegebiet bleibt vollständig ein Gebiet der Einzelversorgung.

› **Szenario 2: Wärmenetz „Ausgeprägt“**

Dieses Szenario sieht den Aufbau eines erweiterten Wärmenetzes im Hauptort Roßhaupten mit einer Anschlussquote von 60 % vor. Auch hier wurden Varianten mit 80 % und 60 % Anschlussquote geprüft, wobei aufgrund der Umfrageergebnisse die 60 %-Variante als realistisch bewertet wurde. Entsprechend werden rund 40 % des Wärmebedarfs im Versorgungsgebiet durch Einzelversorgung auf Basis von Holz-Pellets und Wärmepumpen gedeckt. Das übrige Gemeindegebiet wird weiterhin als Gebiet der Einzelversorgung betrachtet.

› **Szenario 3: Wasserstoff**

In diesem Szenario wird angenommen, dass rund 80 % der derzeitigen Gasanschlussnehmer künftig auf Wasserstoff umsteigen. Die restlichen 20 % decken ihren Wärmebedarf über individuelle Versorgungssysteme wie Holz-Pellets und Wärmepumpen. Alle weiteren Bereiche der Gemeinde werden ebenfalls als Gebiete der Einzelversorgung ausgewiesen.

› **Szenario 4: Eigenversorgung durch feste Biomasse & Wärmepumpen**

Dieses Szenario sieht eine vollständige Einzelversorgung im gesamten Gemeindegebiet vor. Die Wärmebereitstellung erfolgt durch den Einsatz von Holz-Pellets (teilweise auch Scheitholz und Hackschnitzel), und durch Wärmepumpen. Einzelversorgungsszenarien weisen typischerweise einen hohen Wärmepumpenanteil auf. Durch deren hohe Effizienz reduzieren sich sowohl der Primärenergiebedarf als auch die Treibhausgasemissionen deutlich

**Szenario 1: Wärmenetz „Kernort“**

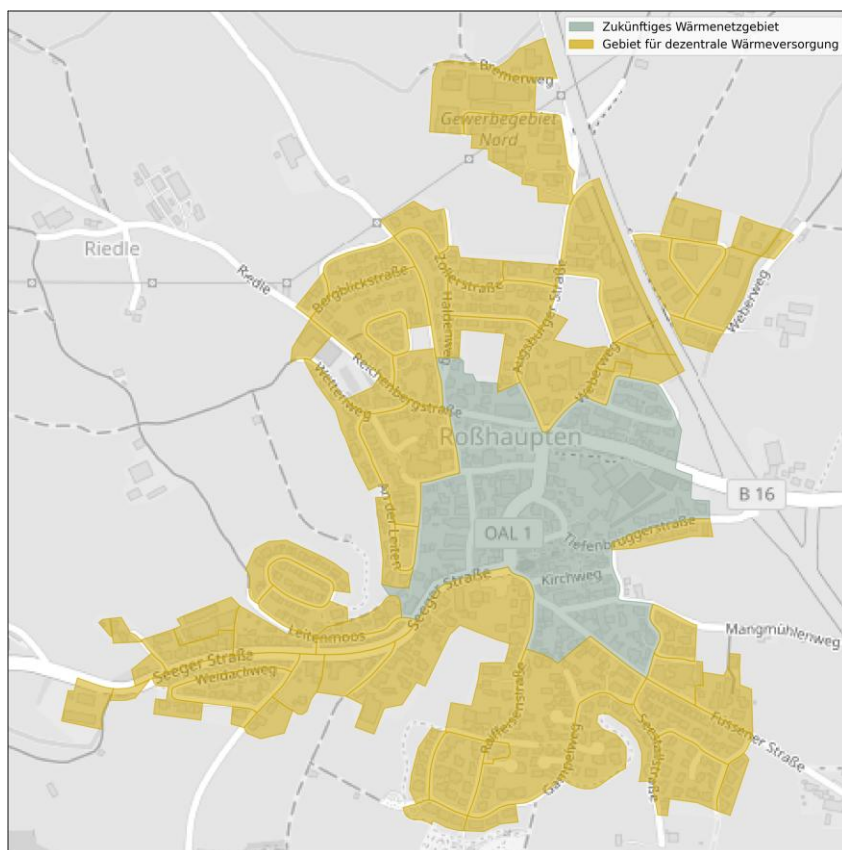


Abbildung 5-5: Auszug Digitaler Zwilling – Zielbild Szenario Wärmenetz „Basis“, eigene Darstellung

Die Abbildung 5-6 zeigt die Entwicklung des jährlichen Endenergiebedarfs für das Zielszenario „Wärmenetz Basis“ im Zeitraum von 2025 bis 2045. Im Ausgangsjahr 2025 liegt der Primärenergieverbrauch noch bei über 38 Gigawattstunden pro Jahr. Der Energiemix wird zu diesem Zeitpunkt deutlich von fossilen Energieträgern dominiert, allen voran Heizöl, gefolgt von Gas. Erneuerbare Energien wie Strom aus regenerativen Quellen, leisten hingegen nur einen geringen Beitrag zur Wärmeversorgung. Im weiteren Verlauf bis zum Jahr 2045 ist ein kontinuierlicher Rückgang des Endenergiebedarfs zu beobachten. Bis 2030 sinkt der Verbrauch auf unter 31 GWh/a und bis 2040 auf rund 21 GWh/a. Dieser Rückgang ist vor allem auf die Inbetriebnahme von Wärmenetzen sowie die Effizienzsteigerungen durch die Nutzung von Wärmepumpen, energetische Sanierungen und die Substitution fossiler durch regenerative Energiequellen zurückzuführen. Der Anteil fossiler Energien wird schrittweise reduziert und ist ab dem Jahr 2045 vollständig aus dem Energiemix verschwunden. Die Wärmenetze übernehmen ab 2030 eine tragende Rolle in der Wärmeversorgung.

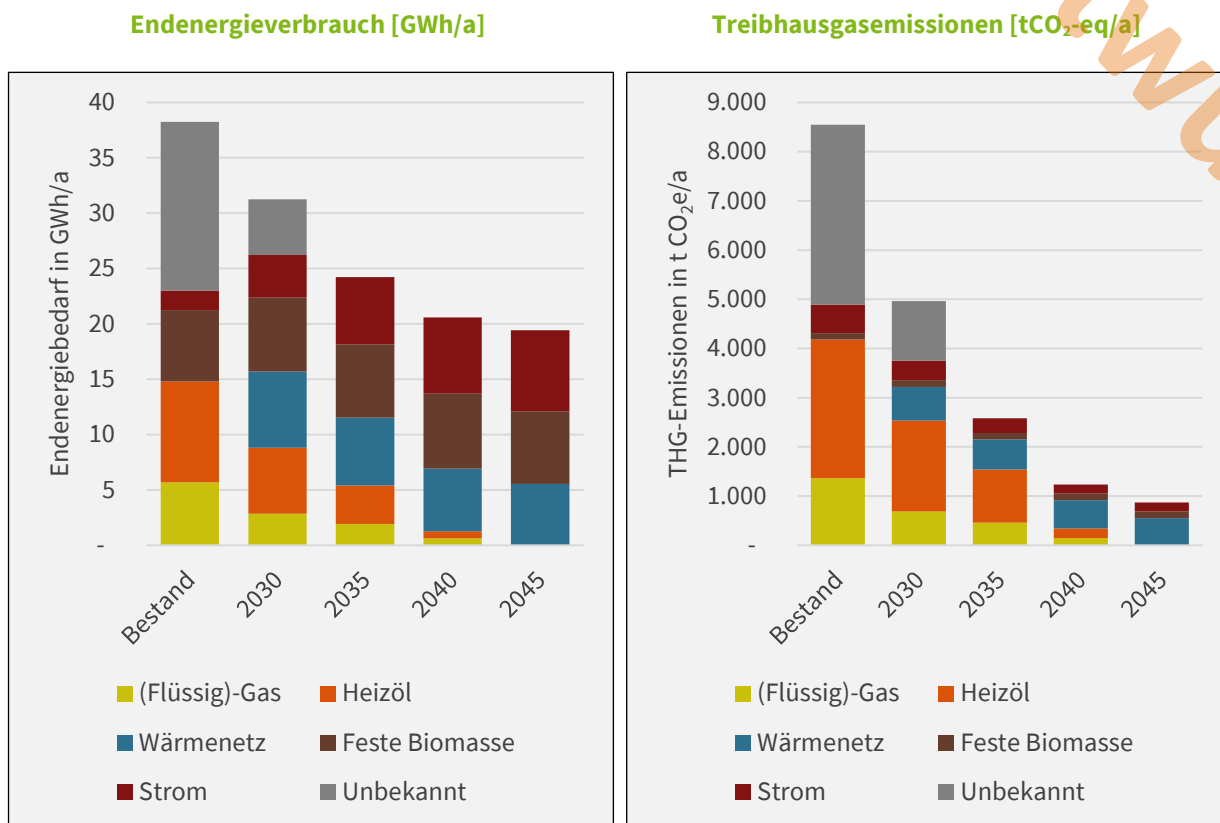


Abbildung 5-6: SZ.1 Endenergieverbrauch [GWh/a] bis 2045

Abbildung 5-7: SZ. 1 Treibhausgasemissionen [tCO<sub>2</sub>-eq/a] bis 2045

Im Jahr 2025 betragen die Gesamtemissionen der Wärmeversorgung rund 8.547 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr. Der Großteil dieser Emissionen entfällt auf die fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl, die zusammen den Hauptanteil der verursachten Treibhausgase ausmachen. Nur ein sehr geringer Anteil der Emissionen stammt aus den Bereichen Strom, Biomasse oder unbekanntenen Quellen. Bis 2030 reduziert sich die Gesamtemission auf unter 4.962 Tonnen CO<sub>2</sub>-eq/a. Der Rückgang ist in erster Linie auf die Verringerung des Einsatzes von Erdgas und Öl zurückzuführen. Gleichzeitig gewinnen die Wärmenetze deutlich an Anteil und sind ab 2035 die dominierende Emissionsquelle. Im Jahr 2035 setzen sich die Reduktionen fort. Die Emissionen sinken weiter auf rund 2.582 Tonnen CO<sub>2</sub>-eq/a. Erneut ist dieser Rückgang auf den weiteren Rückbau fossiler Energien zurückzuführen. Zwar sind Erdgas und Öl noch präsent, ihr Anteil ist jedoch deutlich geringer. Die Emissionen aus erneuerbaren oder erneuerbar nutzbaren Quellen (z. B. Strom und Biomasse) dominieren nun, verbleiben aber auf einem vergleichsweise niedrigen Niveau. Ab dem Jahr 2040 ist ein nahezu vollständiger Systemwechsel erkennbar. Die Gesamtemissionen liegen dann bei unter 1.235 Tonnen CO<sub>2</sub>-eq pro Jahr. Die fossilen Energieträger sind zu diesem Zeitpunkt vollständig aus dem Energiemix verschwunden. Die verbleibenden Emissionen resultieren überwiegend aus der Wärmeerzeugung für die Wärmenetze und der Nutzung von Biomasse und Strom. Letztere können je nach Herkunft als bilanziell CO<sub>2</sub>-neutral eingestuft werden. Der Rückgang der Emissionen um über 75 % zwischen 2025 und 2040 unterstreicht das große Klimaschutzpotenzial einer umfassenden Wärmewende und stärkt die Rolle der Kommunen als zentrale Akteure im Transformationsprozess.

**Szenario 2: Wärmenetz „Ausgeprägt“**

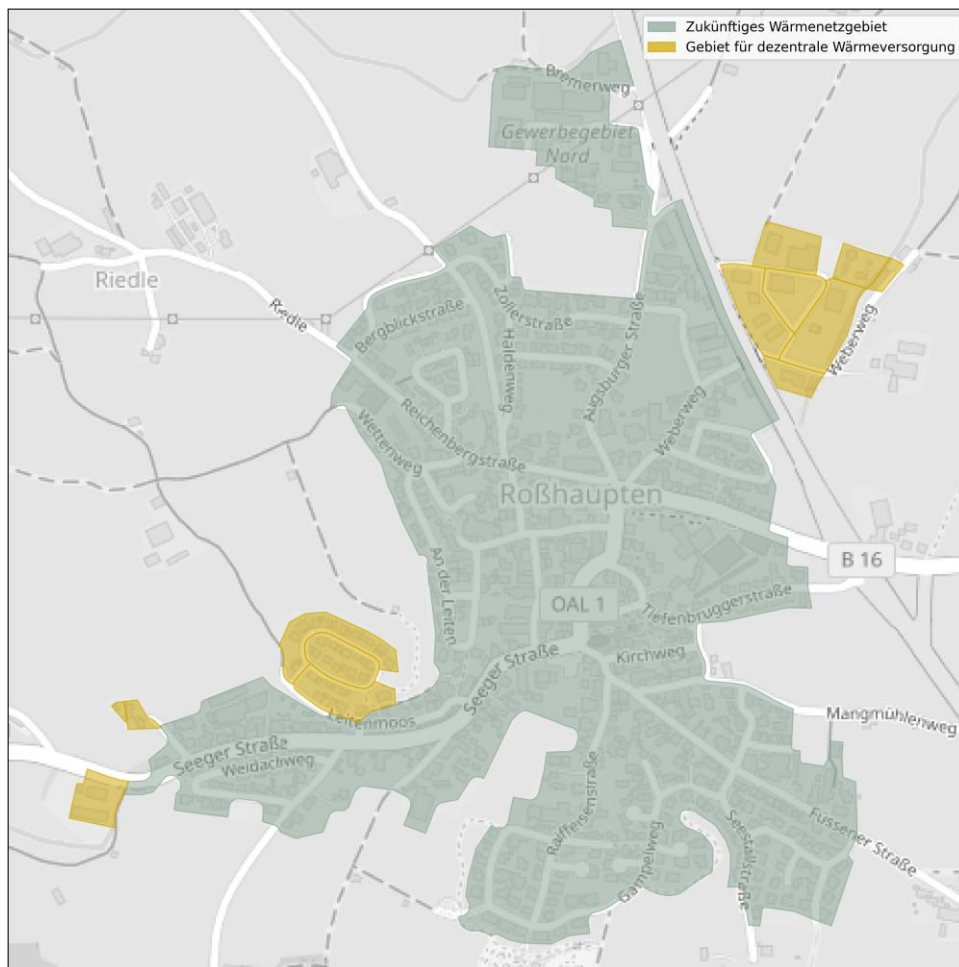


Abbildung 5-8: Auszug heatbeat Digital Twin- Zielbild Szenario Wärmenetz „Optimistisch“, eigene Darstellung

Die Entwicklung des jährlichen Endenergieverbrauchs im Zielszenario „Wärmenetz Optimistisch“ von 2025 bis 2045 zeigt einen deutlichen Rückgang des Gesamtverbrauchs von über 38 GWh/a im Jahr 2025 auf rund 25 GWh/a im Jahr 2045. Im Jahr 2025 dominieren fossile Energieträger wie Erdgas, Heizöl und Flüssiggas den Energiemix. Erneuerbare Energien wie Strom, oder Biomasse tragen nur einen geringen Teil bei.

Im weiteren Verlauf nimmt der Endenergieverbrauch kontinuierlich ab. Bis 2030 sinkt er auf knapp unter 34 GWh/a, 2035 auf etwa 29 GWh/a und erreicht bis 2045 rund 25 GWh/a. Parallel dazu verändert sich der Energiemix deutlich: Der Anteil fossiler Energien wird stetig reduziert und ist im Jahr 2045 vollständig eliminiert. Ab 2030 übernehmen die Wärmenetze eine zunehmend tragende Rolle in der Wärmeversorgung. Auch Strom und Biomasse gewinnen ab 2030 an Bedeutung und stellen bis 2045 wesentliche Bestandteile der Wärmeversorgung dar. Der Rückgang des Gesamtverbrauchs ist vorrangig auf Effizienzmaßnahmen, etwa durch den verstärkten Einsatz von Wärmepumpen und energetische Sanierungen, sowie den Ersatz fossiler durch regenerative Energieträger zurückzuführen.

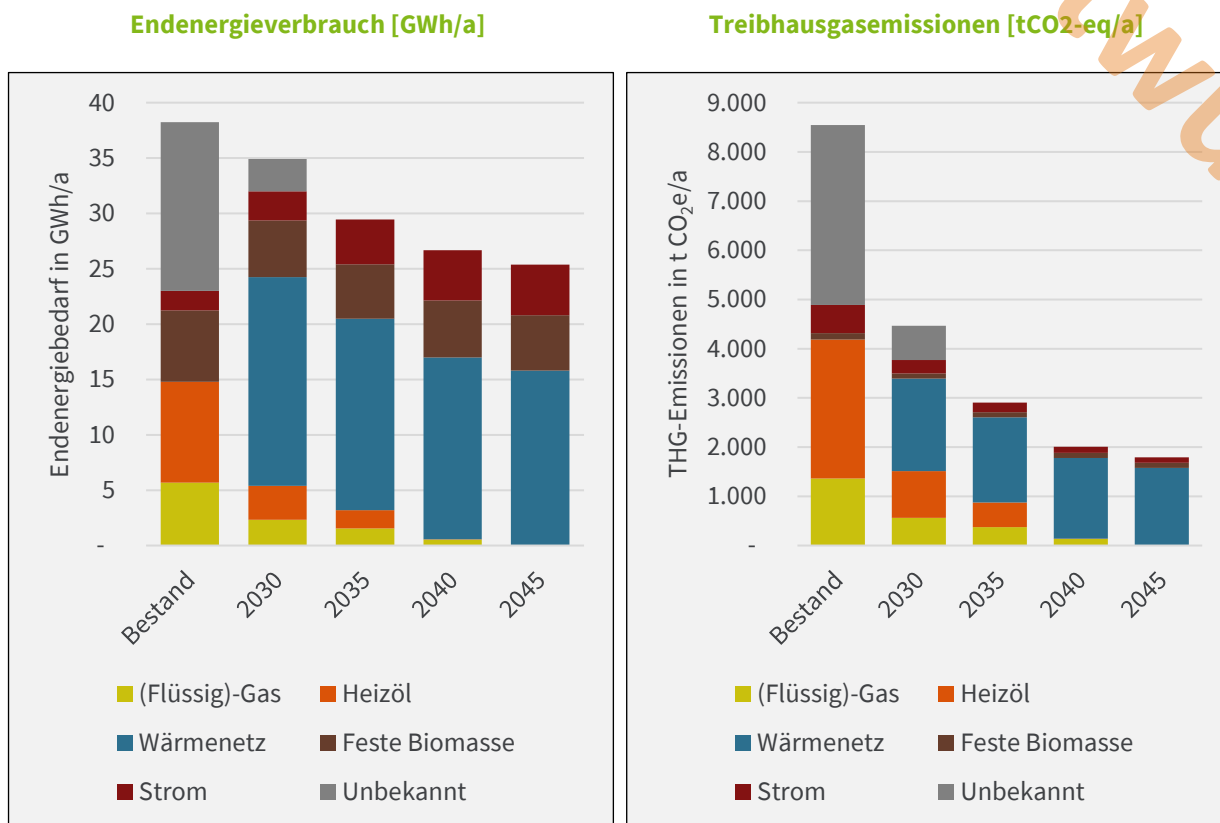


Abbildung 5-9: SZ. 2 Endenergieverbrauch [GWh/a] bis 2045

Abbildung 5-10: SZ. 2 Treibhausgasemissionen [tCO<sub>2</sub>-eq/a] bis 2045

Die Entwicklung der Treibhausgasemissionen zeigt eine hohe Korrelation mit der Entwicklung des Endenergieverbrauchs. Im Jahr 2025 wird der Großteil der rund 8.547 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent durch die fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl emittiert, wobei sich deren Anteil im Zeitverlauf reduziert. Gemäß der Prognose werden sich die Gesamtemissionen im Jahr 2030 auf rund 4.467 Tonnen CO<sub>2</sub>-eq/a reduzieren. Erdgas und Heizöl weisen weiterhin einen gewissen Anteil auf, jedoch ist nun auch ein Anteil auf die Wärmeerzeugung für die Wärmenetze zurückzuführen. Der Anteil der erneuerbaren Energieträger Strom und Pellets nimmt bis zum Jahr 2040 zwar zu, verbleibt jedoch auf einem vergleichsweise niedrigen Niveau. Ab dem Jahr 2040 werden fossile Energieträger vollständig aus dem Energiemix ausgeschlossen, während die Emissionen (ca. 2.007 Tonnen CO<sub>2</sub>-eq/a) zu diesem Zeitpunkt überwiegend aus der Wärmeerzeugung für die Wärmenetze resultieren.

**Szenario 3: Wasserstoff**

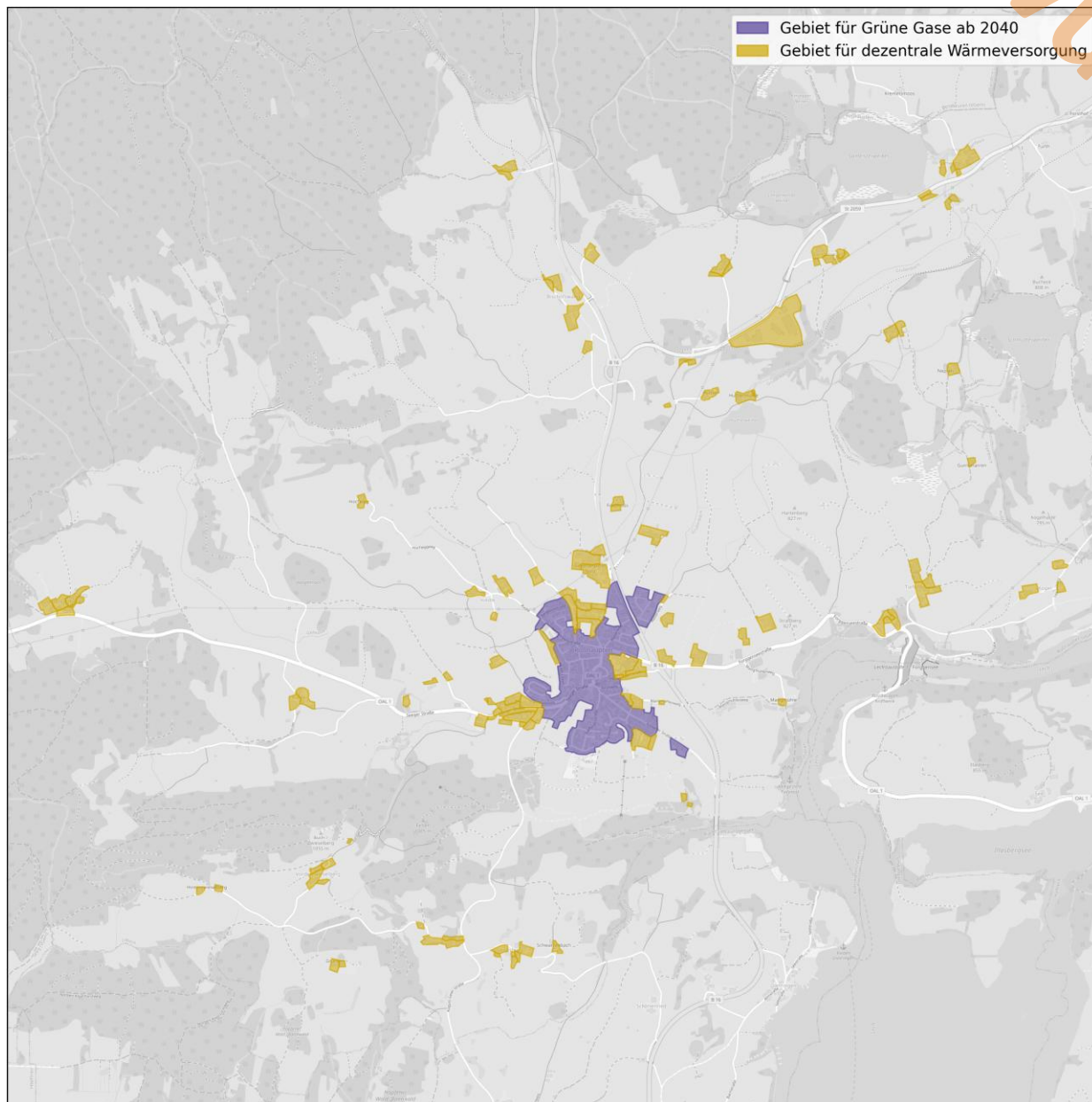
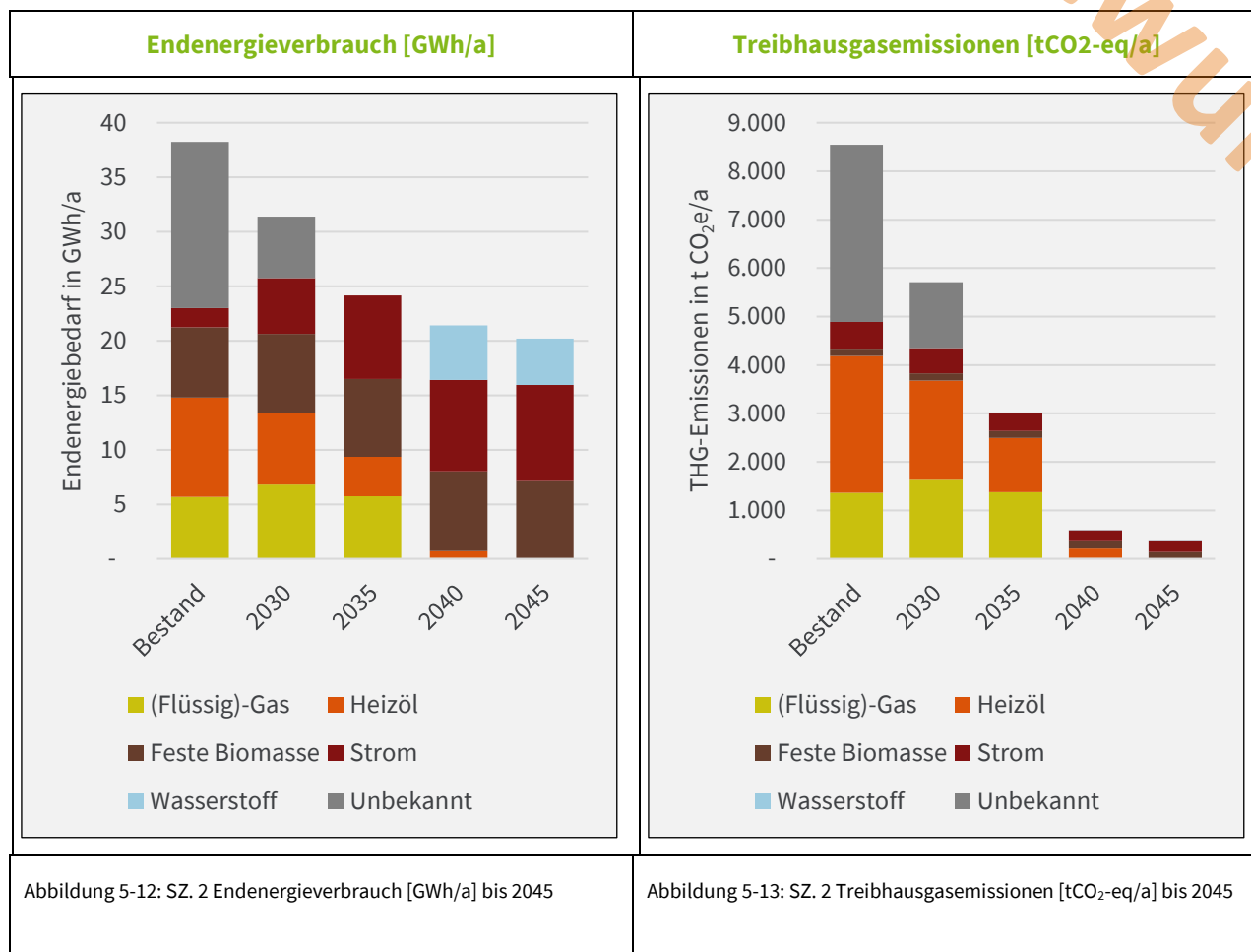


Abbildung 5-11: Auszug Digitaler Zwilling – Zielbild Szenario Versorgung durch Wasserstoff, eigene Darstellung

Die Abbildung 5-11 zeigt die Entwicklung des jährlichen Endenergiebedarfs für das Zielszenario Wasserstoff im Zeitraum von 2025 bis 2040. Im Ausgangsjahr 2025 liegt der Endenergieverbrauch noch bei rund 38 Gigawattstunden pro Jahr. Im weiteren Verlauf bis zum Jahr 2040 ist ein kontinuierlicher Rückgang des Primärenergiebedarfs zu beobachten. Bis 2030 sinkt der Verbrauch auf unter 31 GWh/a und bis 2040 auf rund 21 GWh/a. Dieser Rückgang ist vor allem energetische Sanierungen und die Substitution fossiler durch regenerative Energiequellen zurückzuführen. Der Anteil fossiler Energien wird schrittweise reduziert und ist ab dem Jahr 2040 vollständig aus dem Energiemix verschwunden. Wasserstoff übernimmt ab 2040 durch die einmalige und vollständige Umstellung des Gasnetzes eine tragende Rolle in der Wärmeversorgung.



Die Entwicklung der Treibhausgasemissionen zeigt eine hohe Korrelation mit der Entwicklung des Endenergieverbrauchs. Im Jahr 2025 wird der Großteil der rund 8.547 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent durch die fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl emittiert, wobei sich deren Anteil im Zeitverlauf reduziert. Gemäß der Prognose werden sich die Gesamtemissionen im Jahr 2030 auf rund 5.708 Tonnen CO<sub>2</sub>-eq/a reduzieren. Erdgas und Heizöl weisen weiterhin einen gewissen Anteil auf, jedoch ist nun auch ein Anteil auf die Erzeugung von Spitzenlast für die Wärmenetze zurückzuführen. Der Anteil der erneuerbaren Energieträger Strom und Pellets nimmt bis zum Jahr 2040 zwar zu, verbleibt jedoch auf einem vergleichsweise niedrigen Niveau. Ab dem Jahr 2040 werden fossile Energieträger vollständig aus dem Energiemix ausgeschlossen, während die Emissionen (ca. 593 Tonnen CO<sub>2</sub>-eq/a) zu diesem Zeitpunkt überwiegend aus der Wärmeerzeugung für die Wärmenetze resultieren.

**Szenario 4: Eigenversorgung durch Pellets & Wärmepumpe**

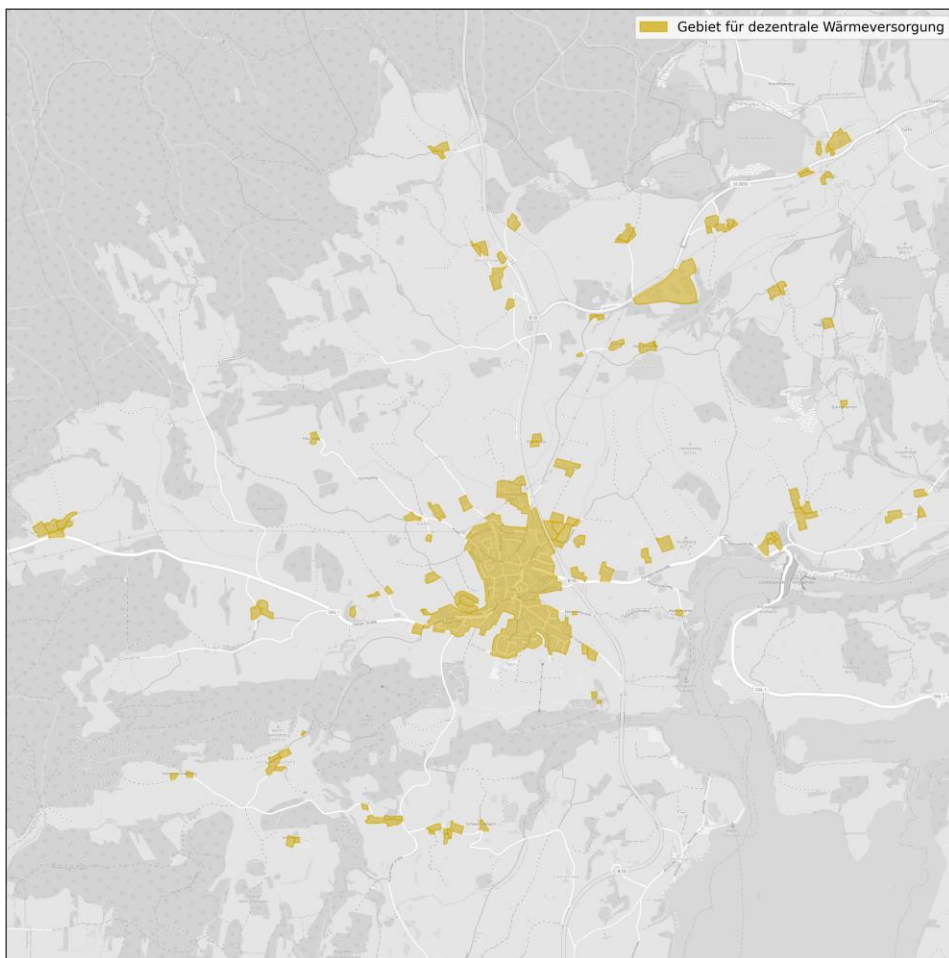
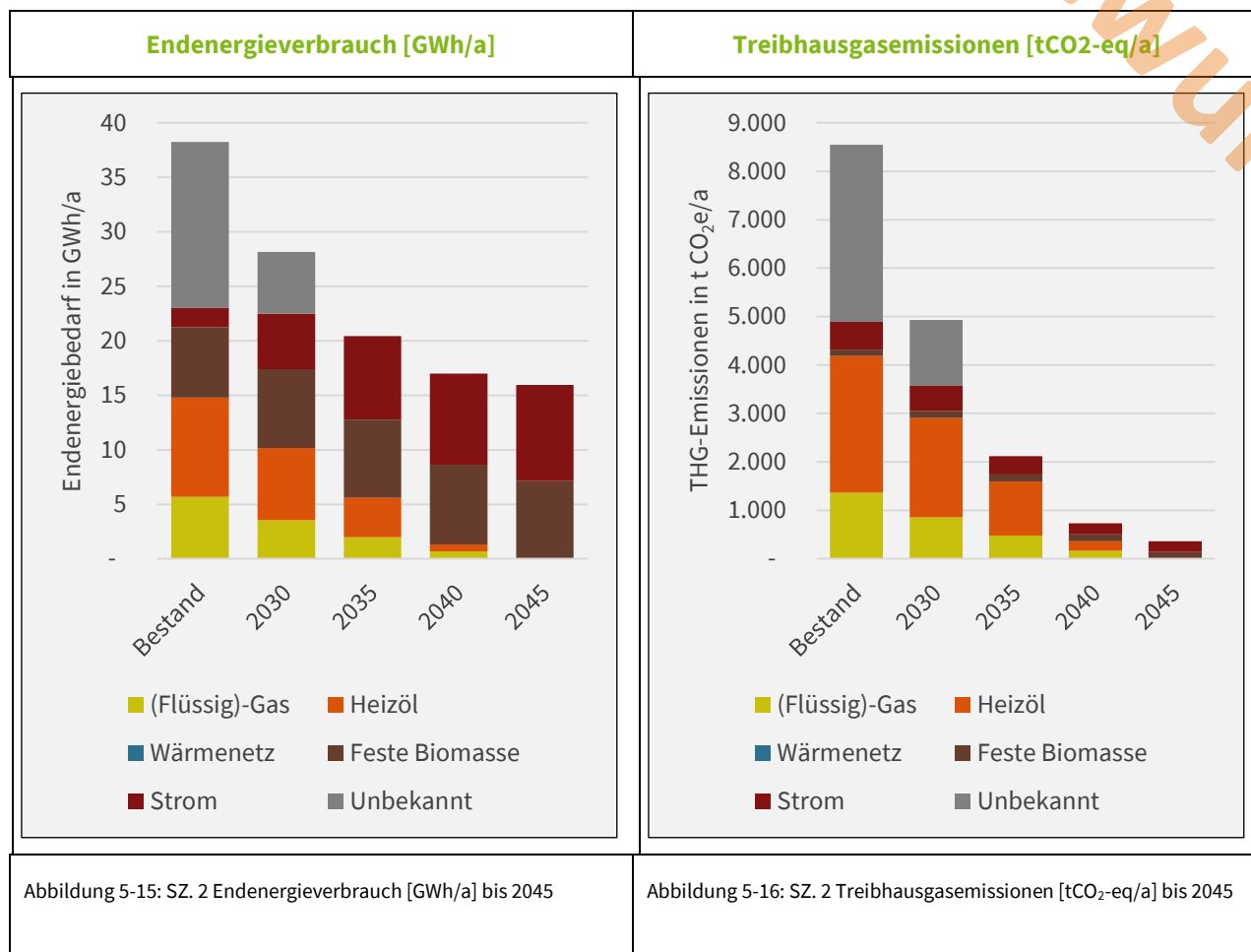


Abbildung 5-14: Auszug Digitaler Zwilling – Zielbild Szenario Eigenversorgung durch Pellets & WP“, eigene Darstellung

Die Abbildung 5-14 zeigt die Entwicklung des jährlichen Endenergiebedarfs für das Zielszenario „Eigenversorgung durch Pellets und Wärmepumpe“ im Zeitraum von 2025 bis 2040. Im Ausgangsjahr 2025 liegt der Endenergieverbrauch noch bei rund 38 Gigawattstunden pro Jahr. Im weiteren Verlauf bis zum Jahr 2040 ist ein kontinuierlicher Rückgang des Endenergiebedarfs zu beobachten. Bis 2030 sinkt der Verbrauch auf unter 29 GWh/a und bis 2040 auf rund 17 GWh/a. Dieser Rückgang ist vor allem auf Effizienzsteigerungen durch die Nutzung von Wärmepumpen, energetische Sanierungen und die Substitution fossiler durch regenerative Energiequellen zurückzuführen. Der Anteil fossiler Energien wird schrittweise reduziert und ist ab dem Jahr 2040 vollständig aus dem Energiemix verschwunden. Die Energieträger Strom und Pellets (bzw. auch andere Holzbrennstoffe) übernehmen ab 2030 eine zunehmend tragende Rolle in der Wärmeversorgung.



Die Gesamtemissionen reduzieren sich von rund 8.547 Tonnen CO<sub>2</sub>-eq/a im Jahr 2025 auf unter 1.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-eq/a im Jahr 2040. Die fossilen Energieträger sind vollständig aus dem Energiemix verschwunden. Die verbleibenden Emissionen resultieren fast ausschließlich aus der Nutzung von Strom und Pellets, wobei Letztere je nach Herkunft als bilanziell CO<sub>2</sub>-neutral eingestuft werden können. Der Rückgang der Emissionen um über 95 % zwischen 2025 und 2040 unterstreicht das große Klimaschutzpotenzial einer umfassenden Wärmewende und stärkt die Rolle der Kommunen als zentrale Akteure im Transformationsprozess.

Die Darstellung der Szenarien zeigt eindrucksvoll, dass eine massive Senkung des Endenergieverbrauchs möglich ist und gleichzeitig eine vollständige Abkehr von fossilen Energien bis 2040 erfolgen kann. Die einzelnen Szenarien veranschaulichen unterschiedliche Transformationspfade – von zentralen Netzlösungen bis hin zu dezentralen Einzelversorgungen. Für die kommunale Wärmeplanung bietet diese Gegenüberstellung eine wertvolle Entscheidungsgrundlage zur Priorisierung von Maßnahmen und Versorgungsstrategien im Zielszenario.

### 5.1.2. Wirtschaftlichkeit der Szenarien

Zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit werden die Wärmebezugskosten für die ausgewählte Versorgungslösungen ermittelt. Die Analyse bezieht die Investitions- und Betriebskosten für die Erzeugung und Verteilung (inkl. Bau-maßnahmen) sowie die Finanzierung. Die Kostenanalyse wurde für jedes Teilgebiet durchgeführt, um für die Teilgebiete die kostengünstigste Versorgung zu ermitteln.

Die Höhe der ermittelten Wärmebezugskosten hängt von zahlreichen Rahmenbedingungen ab. Relevant ist die unter anderem die zukünftige Entwicklung der Energieträger (bspw. Strom und Biogas) aber bspw. auch der Tiefbaukosten bei der Berücksichtigung von Wärmenetzen. Im Hinblick auf die Finanzierung von Wärmenetzen ist von großer Bedeutung, wie die Betreiberstruktur aufgebaut ist: ein genossenschaftliches Wärmenetz führt zu geringeren Wärmebezugskosten, als wenn ein privatwirtschaftliches Unternehmen ein Wärmenetz betreibt. Insbesondere im Bereich der Wärmebezugskosten der Wärmenetze wurden umfangreiche Kostensensitivitäten und unterschiedliche Varianten bspw. bei der Wahl des Wärmeerzeugers berücksichtigt.

Die Berechnung der Wärmebezugskosten basiert auf getroffenen Annahmen, die mit der Gemeinde im Vorfeld abgestimmt worden sind. Die Annahmen basieren auf dem Technikkatalog des Kompetenzzentrums Kommunale Wärmeplanung [8] ergänzt um eigene Erfahrungswerte.

Tabelle 5-1: Wärmebezugskosten je Szenario

Zielszenario	Kostenbandbreite [ct/kWh]	Bemerkung
<b>Zielszenario Wärmenetz „Kernort“</b>  An Wärmenetz angeschlossene Gebäude Versorgung mit Wärmepumpen Versorgung mit fester Biomasse	0,07 – 0,20 ct/kWh 0,11 – 0,19 ct/kWh 0,09 – 0,22 ct/kWh	Für die Wärmenetzgebiete wurden über 100 Wärmenetzvarianten mit einer Anschlussquote von 60 % berechnet. Gebäude, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen sind, werden zu 80 % mit Wärmepumpen und zu 20 % mit Pelletkesseln versorgt.
<b>Zielszenario Wärmenetz „Gesamtort“</b>  An Wärmenetz angeschlossene Gebäude Versorgung mit Wärmepumpen Versorgung mit fester Biomasse	0,07 – 0,19 ct/kWh 0,11 – 0,19 ct/kWh 0,09 – 0,22 ct/kWh	Für die Wärmenetzgebiete wurden über 100 Wärmenetzvarianten mit einer Anschlussquote von 60 % berechnet. Gebäude, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen sind, werden zu 80 % mit Wärmepumpen und zu 20 % mit Pelletkesseln versorgt.
<b>Zielszenario Wasserstoff</b>  Versorgung mit Wasserstoff Versorgung mit Wärmepumpen Versorgung mit fester Biomasse	0,17 - 0,41 ct/kWh 0,11 – 0,19 ct/kWh 0,09 – 0,22 ct/kWh	80 % der Gasanschlussnehmer entscheiden sich in diesem Szenario für einen Wasserstoffnetzanschluss. Der Rest wird durch Einzelversorgung erfolgen  Die Kostenbreite wurde aus der Berechnung von 3 Varianten im Median gebildet
<b>Zielszenario Eigenversorgung</b>  Versorgung mit Wärmepumpen Versorgung mit fester Biomasse	0,11 - 0,19 ct/kWh 0,09 – 0,22 ct/kWh	Das gesamte Gemeindegebiet wird über zu 80 % mit Wärmepumpen und zu 20 % mit Pelletkesseln versorgt.

Aktuell existieren verschiedene Finanzierungsquellen, die bei der Transformation des Wärmesektors unterstützen sollen. Die Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) ermöglicht einen Investitionszuschuss von bis zu 40 %<sup>2</sup> für Wärmenetzsysteme mit erneuerbaren Quellen und Speicher. Auf Gebäudeebene werden durch KfW-Programme Sanierung (BEG) und einzelne Gebäudemaßnahmen (Effizienzhaus-Standards) gefördert. Auch kommunale Eigenmittel können bspw. über Klimaschutzfonds oder Haushaltsmittel die Wärmewende vorantreiben. Quartierslösungen oder größere Einzelprojekte werden in der Regel durch eine private Finanzierung oder über ein Contracting durchgeführt.

Die Versorgungssicherheit der künftigen Wärmeversorgung ist mit verschiedenen Unsicherheiten verbunden. Bei Wärmepumpen stellen insbesondere die Entwicklung der Strompreise sowie die verfügbaren Netzkapazitäten zentrale Risikofaktoren dar. Die Nutzung von Biomasse ist aufgrund regional begrenzter Verfügbarkeit und möglicher Preisschwankungen nur eingeschränkt planungssicher. Nicht-lokale Energieträger wie Wasserstoff

<sup>2</sup> Förderung im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsberechnung berücksichtigt



Mit dieser Ausrichtung schafft das Zielszenario eine klare räumliche Differenzierung zwischen zentraler und dezentraler Versorgung und bildet die Grundlage für die Umsetzung einer langfristig wirtschaftlichen, nachhaltigen und technisch tragfähigen Wärmeinfrastruktur

Es ist dabei ausdrücklich zu betonen, dass die Einteilung in potenzielle Versorgungsgebiete keine rechtliche oder praktische Verpflichtung zur Nutzung oder Bereitstellung bestimmter Wärmeversorgungsarten nach sich zieht. Sie dient lediglich der Orientierung und stellt keine bindende Festlegung dar. Darüber hinaus bleiben auch alternative Versorgungsmöglichkeiten, wie beispielsweise kleinere dezentrale (Nachbarschafts-)Wärmenetze, grundsätzlich zulässig und können parallel oder ergänzend zur zentralen Versorgung bestehen.

## 5.2. Entwicklungs- und Transformationspfad der Wärmeversorgung

### Begriffserklärung

Der Transformationspfad beschreibt auf strategischer Ebene, wie sich die Wärmeversorgung der Kommune schrittweise in Richtung des angestrebten Zielszenarios bis 2045 entwickelt. Er ordnet technische, räumliche und organisatorische Veränderungen zeitlich und zeigt, in welchen Gebieten welche Versorgungslösungen in welcher Etappe realisiert werden sollen. Dabei dient er als übergeordneter Fahrplan, an dem sich die konkrete Maßnahmenumsetzung (siehe folgendes Kapitel 6 zur Umsetzung in dem Maßnahmenkatalog) orientiert.

Für die unterschiedlichen Gebietstypen der Teilgebiete werden Entwicklungspfade erarbeitet, die sich in aufeinander aufbauende Zeitphasen gliedern. Dabei werden Maßnahmen wie Strom- und Wärmenetzausbau, Sanierungsfortschritte, Integration erneuerbarer Energien oder auch Informations- und Förderangebote in ihrer logischen Abfolge dargestellt.

Die folgende Übersicht zeigt die wesentlichen Entwicklungsschritte je Versorgungskategorie in fünfjährigen Zeitintervallen. Sie dient als strategische Orientierung für die Ableitung konkreter Maßnahmen im nachfolgenden Kapitel. Der Transformationspfad stellt dabei eine Planung unter den derzeitigen Rahmenbedingungen dar und wird im Zuge des Monitorings fortlaufend überprüft und bei veränderten technischen, rechtlichen oder wirtschaftlichen Entwicklungen entsprechend angepasst

Tabelle 5-2: Transformationspfad der Wärmeversorgung der Gemeinde Roßhaupten

Zeitraum	Wärmenetzgebiet	Dezentrale Versorgung
2025-2030	Machbarkeitsstudie BEW Planung & Start Bau Nahwärmenetz Bau und Einbindung Freiflächen-PV Sanierungsberatung Gebäude und Heizung starten & Förderung nutzen	Sanierungsberatung Gebäude und Heizung starten & Förderung nutzen Zunahme Wärmepumpen-Installationen & Ausbau Stromnetzkapazitäten Ausbau PV / PVT auf/an Gebäuden Ausbau dezentraler Stromspeicher
2030-2035	Netzausbau + Anschlussquote steigern	Siehe oben
2035-2040	Netzausbau + Netzoptimierung	Siehe oben
2040-2045	Netzoptimierung + Vollausbau	Siehe oben

Die Entwicklungsschritte in diesen Gebieten erfolgen in zeitlichen Etappen. Für jedes Teilgebiet werden Maßnahmen definiert und ein Steckbrief mit allen notwendigen Informationen erstellt (siehe Kapitel 6 und Maßnahmenbeschreibungen im Anhang).

## 6. Umsetzungsstrategie

Auf Grundlage der Bestandsanalyse sowie der Potenzialanalyse und aufbauend auf den in Kapitel 5 entwickelten Zielszenarien sowie dem dort beschriebenen Transformationspfad werden in diesem Kapitel konkrete Umsetzungsschritte für die Wärmewende in Roßhaupten beschrieben, mit denen das Ziel der Versorgung mit ausschließlich aus erneuerbaren Energien oder aus unvermeidbarer Abwärme erzeugter Wärme bis zum Zieljahr erreicht werden kann.

Dafür wird jedes Teilgebiet systematisch analysiert und hinsichtlich seiner Eignung für eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bis zum Zieljahr bewertet. Die Ergebnisse sind in standardisierten Steckbriefen zusammengefasst (siehe Anhang **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**), die die Gebietseigenschaften, das angestrebte Versorgungssystem und die Umsetzbarkeit dokumentieren. Ergänzend werden für jedes Teilgebiet passgenaue Maßnahmen (6.2) dargestellt, einschließlich Zeitplan, zuständigen Akteuren sowie möglichen Förderinstrumenten.

### 6.1. Einteilung der Netzgebiete

Die folgende Abbildung zeigt die räumliche Lage und Kennzeichnung aller Teilgebiete im Gemeindegebiet. Weiler bzw. Außenhöfe sind zu einem Teilgebiet zusammengefasst und nicht explizit in der Abbildung gekennzeichnet.

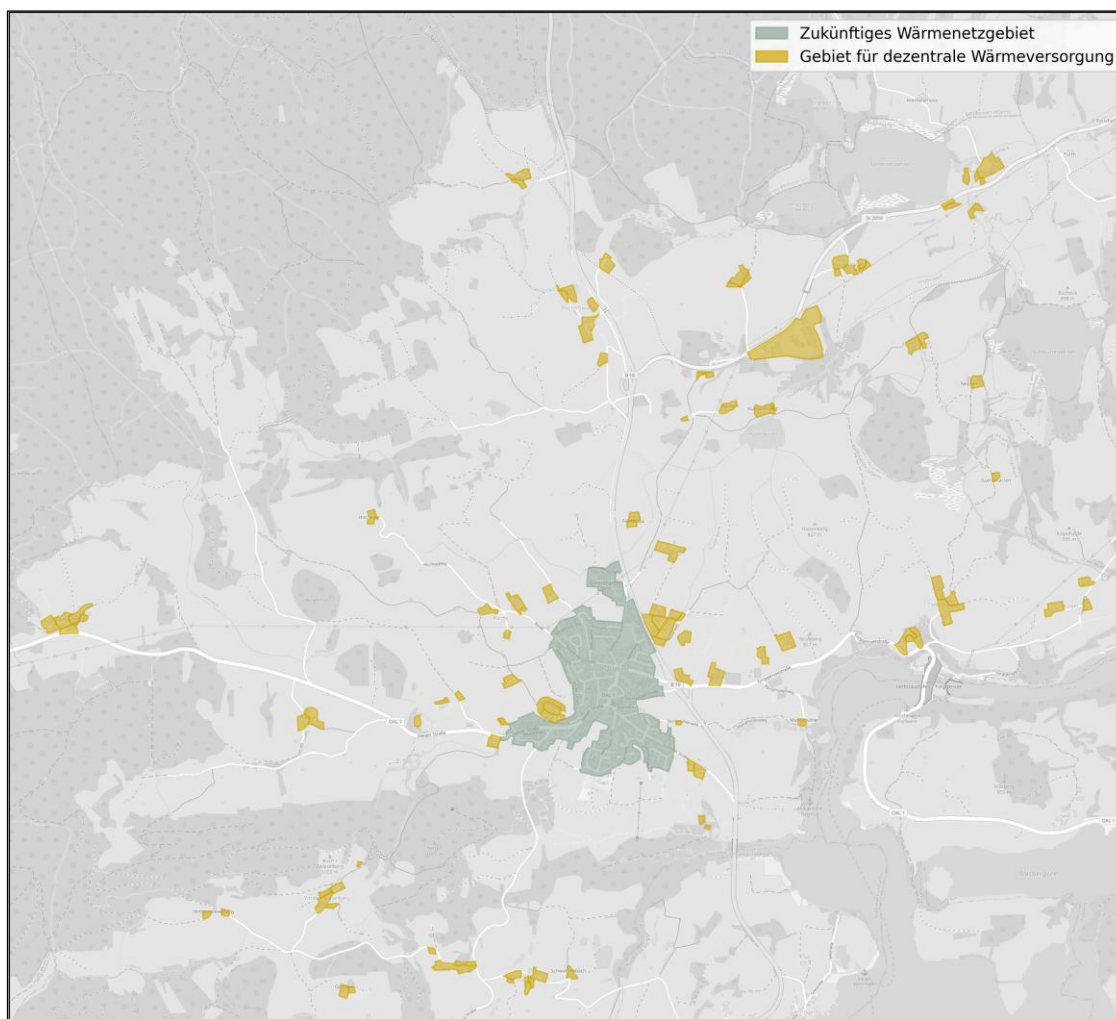


Abbildung 6-1: Auszug Digitaler Zwilling - Einteilung der Teilgebiete, eigene Darstellung

Nachfolgend werden die betrachteten Teilgebiete aufgelistet. Die Spalte „Fokusgebiet“ markiert jene Gebiete, für die ein unmittelbarer Umsetzungsbedarf gesehen wird und die deshalb mit vertieften Maßnahmenbündeln im folgenden Kapitel behandelt werden.

Tabelle 6-1: Übersicht der Teilgebiete

Teilgebiet	Name des Teilgebiets	Zielszenario	Fokusgebiet
A	Wärmenetzgebiet Hauptort	Wärmenetz	Ja
B	Dezentrales Versorgungsgebiet	Einzelversorgung	Nein

Für die beiden Teilgebiete wurde ein standardisierter Steckbrief (siehe Anhang **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) erstellt, der die folgenden Informationen enthält:

- › Gebietstyp und Siedlungsstruktur (z. B. verdichtetes Kerngebiet, MFH-Gebiet, GHD, EFH, Streulage)
- › Technisches Zielversorgungssystem (z. B. Wärmenetz, dezentrale Einzelversorgung)
- › Anzahl der Gebäude, aktueller Wärmebedarf sowie aktuelle Verteilung der Wärmeerzeugung
- › Potenziale für Erneuerbare Energien, Abwärme und leitungsgebundene Versorgung
- › Entwicklung des Primärenergiebedarfs im Zielszenario

Die Steckbriefe bilden die Grundlage für vertiefende technische Planungen, Förderanträge, Akteursbeteiligung und politische Entscheidungsprozesse.

Für jedes Teilgebiet wurden außerdem Maßnahmen zur Umsetzung der Wärmewende erarbeitet. Jedes Teilgebiet hat eigene individuelle Maßnahmen, die nach den Steckbriefen beschrieben und vorgestellt werden.

Die Maßnahmen beinhalten:

- › Beschreibung und Ziel
- › Erforderliche Handlungsschritte
- › Verantwortlichkeit und umsetzungsrelevante Akteure
- › Priorität und Umsetzungsbeginn
- › Kosten

### 6.1.1. Fokusgebiet 1: Wärmenetzgebiet – Hauptort Roßhaupten

#### Begründung zur Auswahl:

Der dörflich geprägte Hauptort weist eine ausreichend hohe Wärmebedarfsdichte, einen Gebäudebestand mit überwiegend hohem Baualter sowie erhebliche energetische Sanierungspotenziale auf. Zudem hat die durchgeführte Akteursbeteiligung ein deutliches Interesse der Bevölkerung an einem genossenschaftlich organisierten Wärmenetz hervorgebracht. Diese Rahmenbedingungen schaffen sehr günstige Voraussetzungen für den Aufbau eines zentralen Wärmenetzes, insbesondere in Verbindung mit lokal verfügbaren erneuerbaren Wärmequellen, die als zentrale Versorgungsbasis genutzt werden können.

Aufgrund der baulichen Struktur erweist sich eine vollständig dezentrale Versorgung teilweise als herausfordernd, sodass zentrale Lösungen im Hauptort sowohl technisch als auch wirtschaftlich an Attraktivität gewinnen. Kommunale Liegenschaften wie zum Beispiel die Schule können in das Netz integriert und als Ankerkunden eingebunden werden, was die Planungs- und Investitionssicherheit erhöht und die Realisierung eines wirtschaftlich tragfähigen Gesamtsystems unterstützt.

Die Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen zur Planung, Errichtung und Inbetriebnahme des Wärmenetzes ist im Zeitraum 2025–2030 vorgesehen.

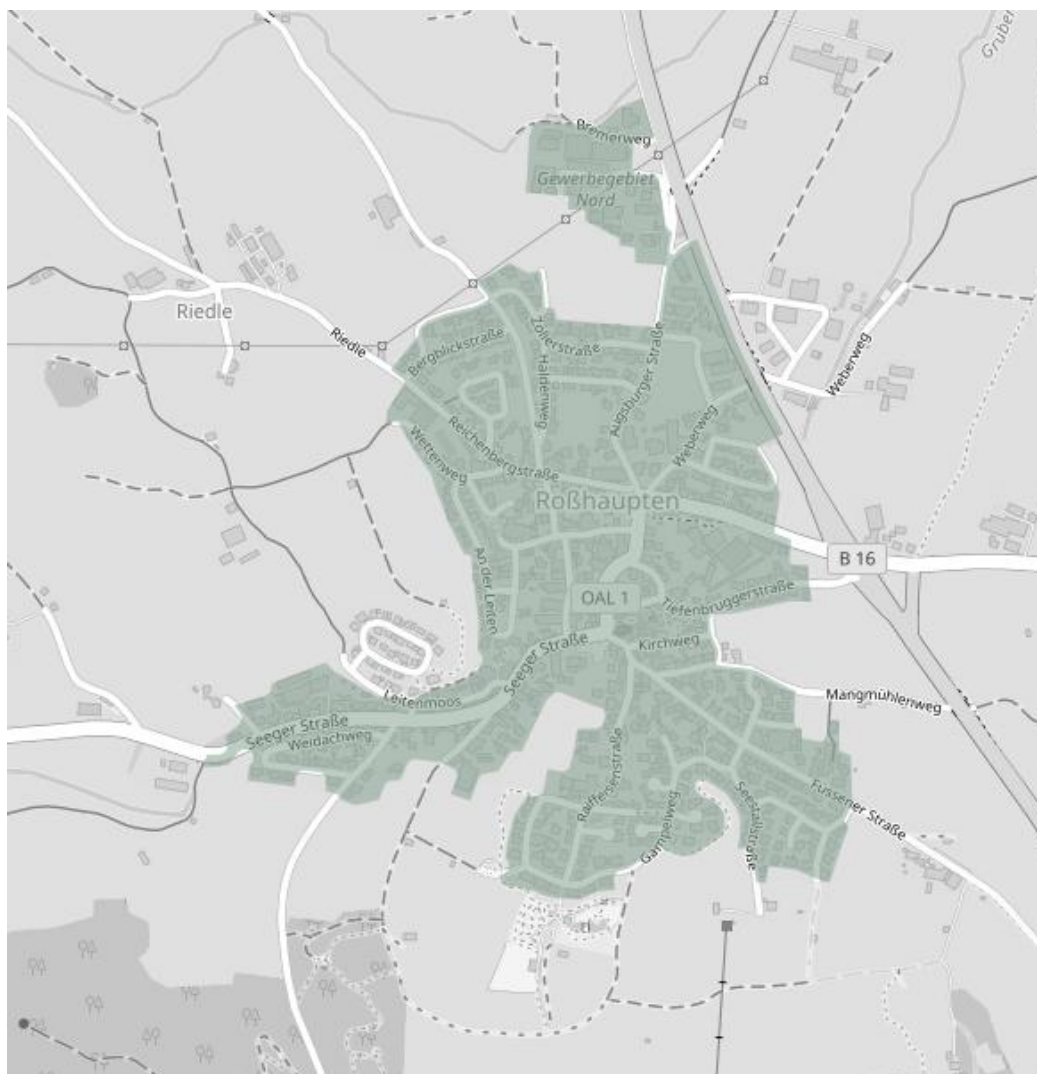


Abbildung 6-22: Auszug Digitaler Zwilling - Einteilung Wärmenetzgebiet Hauptort, eigene Darstellung

### 6.1.2. Fokusgebiet 2: Dezentrales Versorgungsgebiet ländliche Gebiete

#### Begründung zur Auswahl:

Die Wärmeversorgung des übrigen Gemeindegebiets ist aufgrund der weitläufigen und heterogenen Siedlungsstruktur bevorzugt über dezentrale Versorgungslösungen vorzusehen. Die ländliche Bebauung sowie die insgesamt geringe Wärmebedarfsdichte lassen den wirtschaftlichen Aufbau eines zentralen, gemeindeweiten Wärmenetzes nicht zu. Zwar können in einzelnen Weilern, Straßenzügen oder in dicht beieinanderliegenden Gebäudekomplexen kleinere Wärmenetze (sog. Gebäudenetze) technisch sinnvoll und wirtschaftlich darstellbar sein. Es besteht jedoch keine realistische Perspektive für eine großflächige, zentrale Wärmeinfrastruktur über das gesamte Gemeindegebiet. Daher wird für den überwiegenden Teil des Gemeindegebiets, mit Ausnahme des Kernortes von Roßhaupten, eine Versorgung auf Basis individueller, dezentraler Heizsysteme unter Nutzung erneuerbarer Energien und im Einklang mit der jeweils gültigen Bundesgesetzgebung empfohlen.

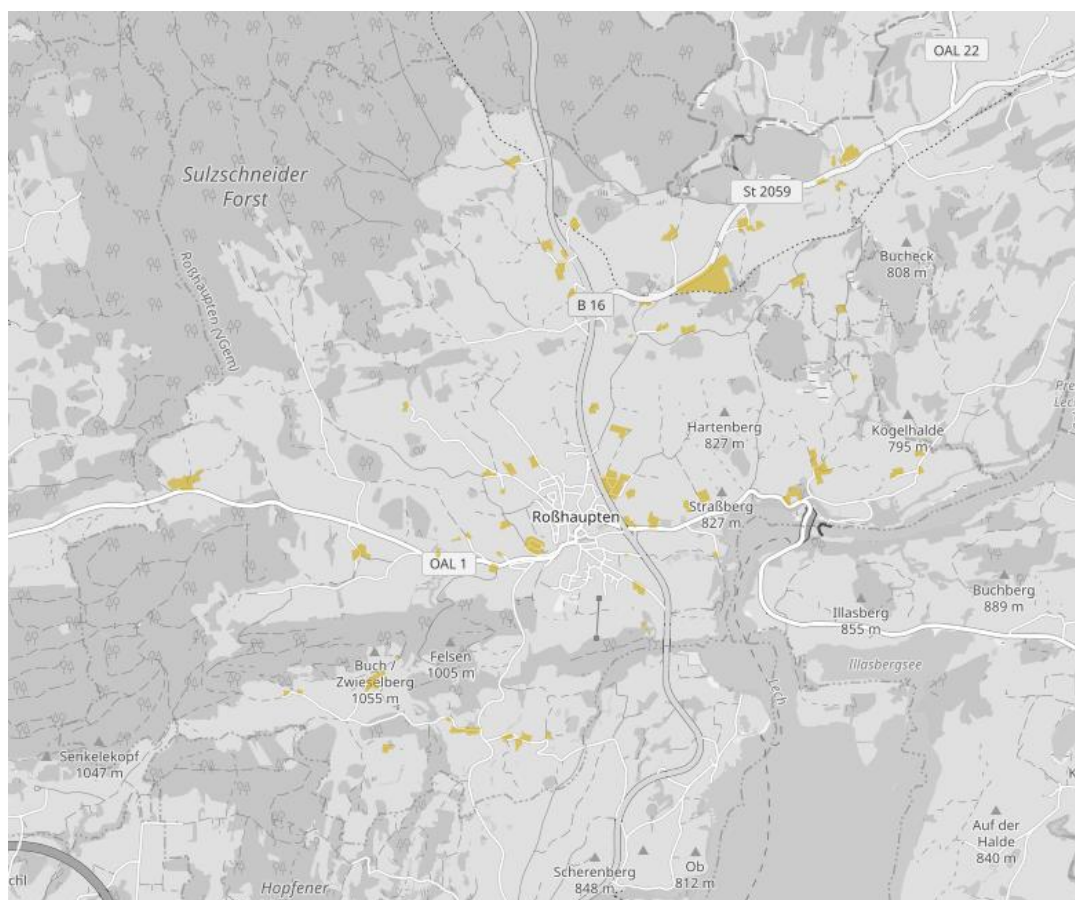


Abbildung 6-3: Auszug Digitaler Zwilling - Einteilung dezentrales Versorgungsgebiet, eigene Darstellung

## 6.2. Maßnahmen

Der erfolgreichen Umsetzung der im Rahmen der Wärmeplanung entwickelten Ziele sollen die nachfolgend vorgeschlagenen Maßnahmen dienen. Deren Realisierung vorausgesetzt gewährleisten sie, dass die verschiedenen

Voraussetzungen geschaffen werden, um die notwendige Transformation des Wärmesektors strukturiert, effizient und dauerhaft tragfähig zu gestalten. Grundsätzlich lassen sich die Maßnahmen in **technische, organisatorische und kommunikative Maßnahmen** unterteilen.

Im Anhang **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** sind die weiteren Teilgebiets-Steckbriefe und Maßnahmen dargestellt.

### 6.2.1. Technische Maßnahmen

Technische Maßnahmen umfassen alle fachlich-technischen Untersuchungen, Analysen und Prüfungen, die notwendig sind, um die Machbarkeit, Effizienz und Umsetzbarkeit geplanter Wärmeversorgungsstrukturen sicherzustellen. Sie bilden die Grundlage für belastbare Entscheidungen und sind essenziell, um Investitionen zu planen, Genehmigungsprozesse vorzubereiten und geeignete Technologien auszuwählen.

Zu den technischen Maßnahmen gehören insbesondere:

- **Machbarkeit eines Wärmenetzes vorantreiben** durch fortgesetzte Bewertung technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Faktoren.
- **Vertiefte Prüfung der Erschließung von lokalen, erneuerbaren Potenzialen zur Wärmeversorgung**, darunter:
  - feste (holzartige) und gasförmige Biomasse
  - Fluss- bzw. Seewasser
  - weitere lokal verfügbare Energiequellen (oberflächennahe Geothermie, (Freiflächen-)Photovoltaik/Solarthermie)
- **Eingehendere Prüfung der Einbindung** der Heizzentrale **von Fa. ARS Starkholzplatten sowie der Planungen der Drachenenergie eG** für Freiflächen-PV in die Konzeption eines Wärmenetzes für den Kernort.
- **Prüfung erforderlicher Genehmigungen**, insbesondere zur Erzeugung von Wärme in größeren Holzenergieanlagen, der Nutzung von Fluss-/Seewasser zur Wärmeerzeugung oder sonstigen Eingriffen in Gewässerstrukturen bei der Nutzung oberflächennaher Geothermie.

Maßnahme	Gebiet	Rolle der Kommune	Akteur
Machbarkeit Wärmenetz vorantreiben	Wärmenetzgebiet	<i>Steuern, Motivieren</i>	Kommune & andere relevante Akteure (EVU, Genossenschaft, potenzielle Wärmenetzbetreibende)
Prüfung der Erschließung von lokalen, erneuerbaren Potenzialen zur Wärmeversorgung	Wärmenetzgebiet	<i>Steuern</i>	Kommune, Arbeitskreis Wärmenetz, Flächenbesitzer/-pächter
Prüfung der Einbindung der Potenziale von Fa. ARS-Starkholzplatten	Wärmenetzgebiet	<i>Steuern, Planen</i>	Kommune, potenzielle Wärmenetzbetreibende, ARS-Starkholzplatten, Drachenenergie eG

Tabelle 6-2: Technische Maßnahmen

Diese Maßnahmen schaffen die technische Basis, um geeignete Wärmequellen zu sichern, Versorgungskonzepte zu entwickeln und deren praktische Umsetzung abzusichern. (Die ausformulierten technischen Maßnahmen finden Sie im Anhang).

### 6.2.2. Organisatorische Maßnahmen

Organisatorische Maßnahmen betreffen die strukturelle, institutionelle und administrative Umsetzung der Wärmeplanung. Sie stellen sicher, dass Zuständigkeiten geklärt, Entscheidungsprozesse koordiniert und alle relevanten Akteure eingebunden werden. Dadurch wird eine langfristig tragfähige organisatorische Basis geschaffen.

Zu den organisatorischen Maßnahmen zählen in Roßhaupten:

- **Gründung einer Genossenschaft** mit fachkundiger Unterstützung z.B. des Genossenschaftsverbands Bayern **oder Wahl eines anderen, geeigneten Betreibermodells** zur späteren Umsetzung und zum Betrieb eines Wärmenetzes.
- **Treffen mit lokalen Unternehmen**, um deren spezifische Bedarfe bei der Wärmeversorgung abzustimmen.
- **Einbindung kommunaler und kirchlicher Liegenschaften** als wichtige Ankerkunden im Wärmenetz
- **Berücksichtigung der Wärmeplanung in der Bauleitplanung**, um zukünftige Infrastrukturentwicklungen rechtzeitig abzusichern.
- **Klärung der Finanzierung**, z. B. Fördermittel von Bund und Land, kommunale Beteiligungen und Bürgschaften.
- **Regelmäßiges Monitoring und Überprüfung des Wärmeplans**, um den Fortschritt zu evaluieren und bei Bedarf Anpassungen vorzunehmen.

Maßnahme	Gebiet	Rolle der Kommune	Akteur
Gründung einer Genossenschaft / Wahl eines anderen Betreibermodells	Wärmenetzgebiet	Steuern, Motivieren	Arbeitskreis, Kommune, Interessenten an einer genossenschaftlichen Teilhabe
Treffen mit lokalen Unternehmen	Allgemein	Motivieren	Lokale Unternehmen, Kommune
Einbindung öffentlicher Liegenschaften (als Ankerkunden)	Wärmenetzgebiet	Steuern, Motivieren	Kommune, Arbeitskreis Wärmenetz
Klärung der Finanzierung	Wärmenetzgebiet	Steuern	Kommune, Arbeitskreis Wärmenetz

Regelmäßiges Monitoring und Prüfung des Wärmeplans	Allgemein	Steuern	Kommune
Entwicklung übergeordnete Kampagne zur Wärmewende	Allgemein	Motivieren	Kommune, eventuell Medienpartner
Verstetigung Arbeitskreis Wärmewende	Allgemein	Motivieren	Kommune, Arbeitskreis Wärmenetz, engagierte Bürgerinnen und Bürger

Tabelle 6-3: Organisatorische Maßnahmen

Organisatorische Maßnahmen schaffen somit den institutionellen und strategischen Rahmen, innerhalb dessen die technischen Lösungen realisiert und langfristig betrieben werden können. (Die ausformulierten organisatorischen Maßnahmen finden Sie im Anhang).

### 6.2.3. Kommunikationsmaßnahmen

Kommunikationsmaßnahmen unterstützen die Wärmeplanung durch aktive Information, Beratung und Beteiligung der relevanten Zielgruppen. Sie fördern Transparenz, Akzeptanz und Teilnahmebereitschaft und sind entscheidend, um Haushalte, Unternehmen und potenzielle Betreibende in den Prozess einzubinden.

Wichtige Kommunikationsmaßnahmen sind:

- **Einbindung von Energieberatungsangeboten**, um Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen zielgerichtet über effiziente Wärmeversorgung, Sanierungsoptionen und Fördermittel zu informieren. Hierfür bieten sich Kooperationen mit der bundesgeförderten Energieberatung der Verbraucherzentralen (regional koordiniert durch das Energie- und Umweltzentrum eza! und die Servicestelle Klima des Landkreises Ostallgäu) oder regional tätigen Gebäudeenergieberatern an.
- **Durchführung von Informationskampagnen** zur Nutzung erneuerbarer Energien im Heizungskeller oder zu Photovoltaik an Gebäuden. Hierfür kann auch auf ein breites Informationsangebot bayerischer Institutionen wie Verbraucherzentrale Bayern, der eza!, der Servicestelle Klima oder auch C.A.R.M.E.N. e.V und LandSchafttEnergie zurückgegriffen werden.
- **Akquirierung potenzieller Anschlussnehmer für ein Wärmenetz**, z. B. durch weitere Informationsveranstaltungen, Nutzung öffentlicher Beratungsangebote oder direkte Ansprache im Ort.
- **Dialog mit möglichen Wärmenetzbetreibern**, um frühzeitig Kooperationsmöglichkeiten, technische Anforderungen und wirtschaftliche Rahmenbedingungen zu klären.
- **Transparente Öffentlichkeitsarbeit**, etwa über die Webseiten der Gemeinde und der Drachenenergie eG, den Drachenboten, Bürgerversammlungen oder Social-Media-Kommunikation.
- **Vernetzung mit Nachbarkommunen**, um gegenseitig von Erfahrungen mit der Umsetzung von Wärmeplänen zu profitieren

Maßnahme	Gebiet	Rolle der Kommune	Akteur
Einbindung von Energieberatungsangeboten	Allgemein	Steuern, Motivieren	Kommune, Arbeitskreis Wärmenetz, Servicestelle Klima, Energie- und Umweltzentrum eza!
Durchführung von Informationskampagnen	Allgemein	Motivieren	Kommune, Arbeitskreis Wärmenetz, Servicestelle Klima, Energie- und Umweltzentrum eza!
Akquirierung potenzieller Anschlussnehmer für Wärmenetzanschluss	Wärmenetzgebiet	Steuern, Motivieren	Kommune, Arbeitskreis Wärmenetz
Dialog mit möglichen Wärmenetzbetreibern	Wärmenetzgebiet	Steuern, Motivieren	Kommune, Arbeitskreis Wärmenetz

Tabelle 6-4: Maßnahmen Kommunikation

Diese Maßnahmen stärken die Akzeptanz und Beteiligung der Bevölkerung sowie anderer relevanter Personen und Gruppen, die von der Wärmeplanung betroffen oder daran interessiert sind (Stakeholder). Sie bilden damit einen zentralen Baustein für die erfolgreiche Umsetzung der Wärmeplanung. (Die ausformulierten Maßnahmen zur Kommunikation finden Sie im Anhang).

Durch das Zusammenspiel von technischen, organisatorischen und kommunikativen Maßnahmen entsteht eine ganzheitliche Umsetzungsstrategie, die die Realisierung einer nachhaltigen und zukunftsfähigen Wärmeversorgung in der Gemeinde Roßhaupten ermöglicht.

### 6.3. Controlling & Verstetigung

Die im vorhergehenden Kapitel dargestellten Maßnahmen bilden den zentralen Handlungsrahmen der Kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Roßhaupten. In diesen Maßnahmen sind bereits grundlegende Elemente zur Umsetzung, Fortschrittsüberwachung und Weiterentwicklung enthalten. Das vorliegende Kapitel fasst diese Elemente zusammen und beschreibt, wie die Maßnahmen systematisch gesteuert, überprüft und langfristig verstetigt werden können.

Ziel des Controllings ist es, die Umsetzung der Kommunalen Wärmeplanung transparent, nachvollziehbar und steuerbar zu gestalten. Dabei geht es nicht um eine einmalige Kontrolle, sondern um einen kontinuierlichen Prozess, der:

- den Umsetzungsstand der einzelnen Maßnahmen regelmäßig überprüft,
- Abweichungen frühzeitig sichtbar macht,
- Anpassungen an veränderte Rahmenbedingungen ermöglicht und
- die Zielerreichung der kommunalen Wärmeversorgung langfristig unterstützt.

Das Controlling dient somit als unterstützendes Instrument für Verwaltung und politische Gremien und stellt sicher, dass die Wärmeplanung als dynamisches Planungsinstrument verstanden und genutzt wird.

Die im Maßnahmenkapitel beschriebenen Handlungsfelder enthalten bereits zentrale Controlling-Elemente, wie:

- klare Zielsetzungen
- zeitliche Einordnung (kurz-, mittel- und langfristig),
- Zuständigkeiten (Kommune, externe Akteure, Arbeitskreis Wärmenetz),

Diese Elemente bilden die Grundlage für ein einheitliches Controlling. Für jede Maßnahme kann anhand dieser Kriterien regelmäßig überprüft werden:

- ob die Maßnahme gestartet wurde,
- in welchem Umsetzungsstadium sie sich befindet,
- ob die angestrebten Ziele realistisch erreicht werden,
- ob Anpassungen oder Prioritätsverschiebungen notwendig sind.

Die Controlling- und Verstetigungsstrategie der Kommunalen Wärmeplanung für Roßhaupten baut auf den im Maßnahmenkapitel definierten Inhalten auf. Durch die systematische Zusammenführung von Zielen, Zuständigkeiten und Zeiträumen wird die Umsetzung transparent begleitet und langfristig gesichert. Damit wird die Kommunale Wärmeplanung als kontinuierlicher Prozess etabliert, der die Gemeinde Roßhaupten auf dem Weg zu einer nachhaltigen, klimafreundlichen Wärmeversorgung unterstützt.

## 7. Fazit: Wie geht es jetzt weiter?

Mit dem Abschluss der kommunalen Wärmeplanung liegt für die Gemeinde Roßhaupten eine fundierte und umfassende Grundlage für die strategische Weiterentwicklung der lokalen Wärmeversorgung vor. Der Wärmeplan bietet einen detaillierten Überblick über den aktuellen Stand der Energie- und Wärmenutzung im Gemeindegebiet und zeigt zugleich auf, welche Wege zur Erreichung der Klimaneutralität bis 2045 realistisch und wirtschaftlich sinnvoll sind. Die erarbeiteten Zielszenarien verdeutlichen, wie erneuerbare Energien, Effizienzmaßnahmen und zentrale sowie dezentrale Versorgungslösungen zusammenspielen müssen, um dieses Ziel zu erreichen. Die kommunale Wärmeplanung stellt damit einen wichtigen ersten Schritt in einem langfristigen Transformationsprozess dar.

Im weiteren Verlauf müssen die gewonnenen Erkenntnisse fortlaufend weiterentwickelt und konkretisiert werden. Laut Wärmeplanungsgesetz ist die Gemeinde Roßhaupten als planungsverantwortliche Stelle verpflichtet, den Wärmeplan spätestens alle fünf Jahre zu überprüfen und die Fortschritte bei der Umsetzung der ermittelten Strategien und Maßnahmen zu überwachen. Bei Bedarf ist der Wärmeplan zu überarbeiten und zu aktualisieren (Fortschreibung). Im Zuge der Fortschreibung soll für das gesamte geplante Gebiet die Entwicklung der Wärmeversorgung bis zum Zieljahr aufgezeigt werden.

Der Wärmeplan ist damit kein einmaliges Dokument, sondern ein dynamischer Prozess, der regelmäßig überprüft und an neue Rahmenbedingungen angepasst werden muss, z.B. durch technologische Entwicklungen, neue gesetzliche Anforderungen oder sich verändernde lokale Gegebenheiten. Für die mögliche Umsetzung zentraler Wärmeversorgungslösungen sind zudem vertiefende Planungen und Machbarkeitsprüfungen notwendig.

Für die nächsten Schritte stehen vor allem organisatorische und strukturelle Weichenstellungen im Vordergrund. Dazu gehören mit Blick auf die Errichtung eines Nahwärmenetzes im Kernort die Klärung geeigneter Betreiber- und Geschäftsmodelle, die Sicherstellung einer verlässlichen Finanzierung sowie ein frühzeitiger und transparenter Dialog mit potenziellen Anschlussnehmern. Informations- und Beteiligungsangebote werden entscheidend sein, um Akzeptanz zu schaffen und den Transformationsprozess gemeinsam mit der Bürgerschaft zu gestalten.

### Fazit:

Für die erfolgreiche Umsetzung der Wärmeplanung braucht es klare Zuständigkeiten, verbindliche Zeitpläne und eine möglichst enge Zusammenarbeit aller relevanten Akteure: Von der Kommune über regionale Energieversorgungsunternehmen, lokale Unternehmen und ggf. zu beauftragende Planungsbüros bis hin zu den Bürgerinnen und Bürgern. Mit den über den Wärmeplan eingeleiteten Schritten ist die Gemeinde Roßhaupten jedoch gut aufgestellt, um den Weg in eine klimafreundliche und zukunftsichere Wärmeversorgung konsequent und erfolgreich weiterzugehen.

## 8. Literaturverzeichnis

- [1 Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle e.V., „BuVEG - Die Gebäudehülle,“ [Online]. Available:  
] <https://buveg.de/sanierungsquote/>. [Zugriff am 25 Juni 2025].
- [2 K. R. Benjamin Richter, „Die Wärmezielscheibe 2.0 - Wärmewende in Deutschland erfolgreich gestalten,“ *Rödl & Partner - Kursbuch Stadtwerke*, pp. 13 - 16, Juni 2024.
- [3 Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Bayern, „Energieatlas Bayern,“ [Online]. Available:  
] <https://www.energieatlas.bayern.de/erneuerbare-energien/photovoltaik>.
- [4 Centrales Agrar-Rohstoff Marketing- und Energie-Netzwerk e.V., „C.A.R.M.E.N. e.V,“ 10 Oktober 2020.  
] [Online]. Available: <https://www.carmen-ev.de/2020/10/10/waermepumpe-heizen-mit-umweltwaerme/>.  
] [Zugriff am 14 März 2025].
- [5 Verein Geothermie Thurgau, „Verein Geothermie Thurgau,“ [Online]. Available:  
] <https://www.vgtg.ch/geothermie.html>. [Zugriff am 21 Mai 2025].
- [6 Wasserwirtschaftsamt Kempten, „Auskunft Wasserwirtschaftsamt Kempten,“ [Online]. Available:  
] <https://www.wwa-ke.bayern.de/>.
- [7 Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, „Wasserstoff-  
] Kernetz,“ [Online]. Available:  
] [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Wasserstoff/Kernnetz/start.htm](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Wasserstoff/Kernnetz/start.html)  
] l. [Zugriff am 12 März 2025].
- [8 N. Langreder, F. Lettow, M. Sahnoun, S. Kreidelmeyer, A. Wunsch und S. Lengning, „Technikkatalog,“ im  
] Auftrag des BMWK, 2024. [Online]. Available: <https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung>. [Zugriff am 16 Juli 2025].

## 9. Abkürzungsverzeichnis

ALKIS	Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem
AÖR	Anstalt des öffentlichen Rechts
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung effiziente Wärmenetze
BISKO	Bilanzierungssystematik Kommunal
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
ct/kWh	Cent pro Kilowattstunde
DN	Nennweite (englisch: Diameter Nominal)
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung
EE	Erneuerbare Energien
EFH	Einfamilienhaus
el	elektrisch
EnEV	Energieeinsparverordnung
EVU	Energieversorgungsunternehmen
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GeolDG	Geologiedatengesetz
GHD	Gewerbe-, Handel- und Dienstleistung
GIS	Geografisches Informationssystem
GWh	Gigawattstunden
GWh/a	Gigawattstunden pro Jahr
GWhth	Gigawattstunden thermisch
h/a	Stunden pro Jahr
H <sub>2</sub>	Wasserstoff
ha	Hektar

HHS	Holz hackschnitzel, Hackgut
Km	Kilometer
km <sup>2</sup>	Quadratkilometer
kWh	Kilowattstunde
KWP	Kommunale Wärmeplanung
LENK	Landesagentur für Energie und Klimaschutz
LoD2	Level of Detail
m	Meter
MFH	Mehrfamilienhaus
MWh	Megawattstunden
MWh/a	Megawattstunden pro Jahr
MWh/ha	Megawattstunden pro Hektar
PV	Photovoltaik
t	Tonne
t/a	Tonne pro Jahr
tCO <sub>2</sub> -eq/a	Tonnen CO <sub>2</sub> -Äquivalent pro Jahr
th	thermisch
THG	Treibhausgasemissionen
WEG	Wohnungseigentümergeinschaft
W/m*K	Watt pro Meter mal Kelvin
W/m <sup>2</sup>	Watt pro Quadratmeter
WP	Wärmepumpe
WPG	Wärmeplanungsgesetz

Entwurf

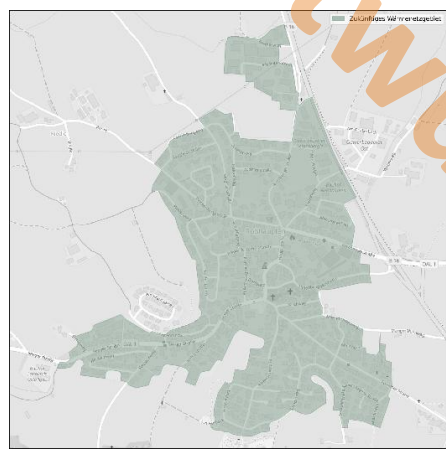
## A1. Anhang Steckbriefe

—

# Quartierssteckbrief Dorfgebiet Roßhaupten

## Allgemeine Informationen

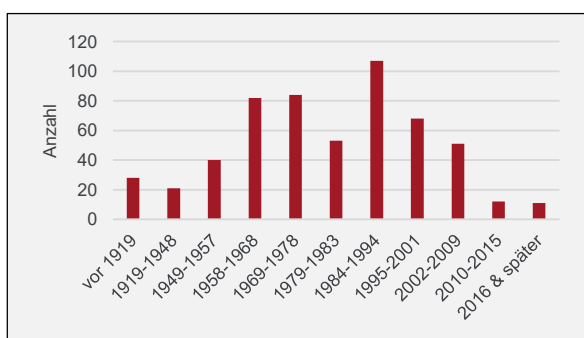
Zukünftige Versorgungsart	Wärmenetz
Gebietstyp	Dorfgebiet
Fokusgebiet	Ja
Umsetzungsbeginn	Kurzfristig



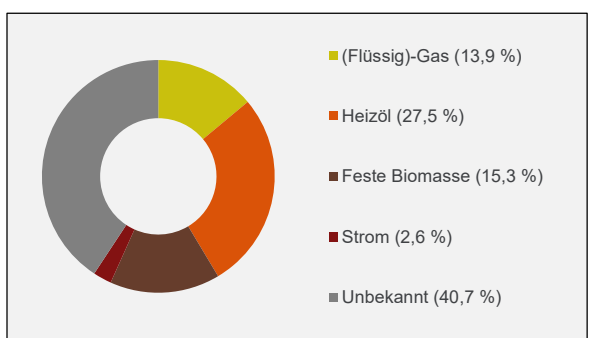
## Ist-Zustand

Anzahl Gebäude	557	Durchschnittliches Gebäudebaujahr	1974
Überwiegende Nutzungsart	Wohnen	Überwiegende Heizungsart	Ölkessel
Beheizte Fläche	298.789 m <sup>2</sup>	Aktueller Wärmebedarf pro Jahr	26.246 MWh/a
Flurstücksfläche	75,1 ha	Aktuelle Wärmebedarfsdichte	349 MWh/ha a

## Baualterklassen



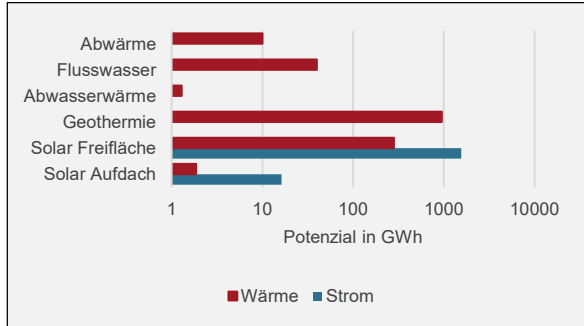
## Endenergiebedarf



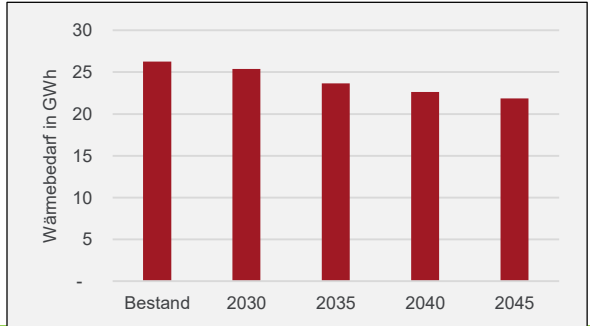
## Potenziale

Potenzial Stromerzeugung	1.567 GWh/a	2030	2035	2040	2045
Potenzial Wärmeerzeugung	1.289 GWh/a	Wärmeeinsparungs- potenzial			
		-3,4 %	-9,9 %	-13,8 %	-16,7 %

## Erneuerbare Energien



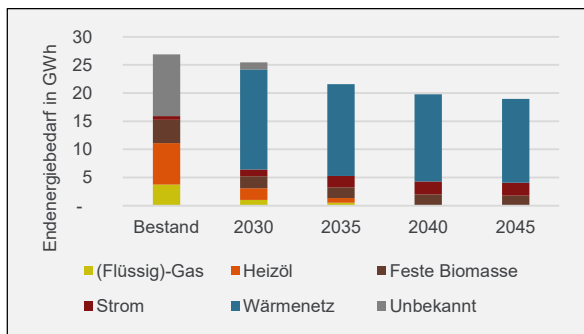
## Wärmeeinsparungspotenzial



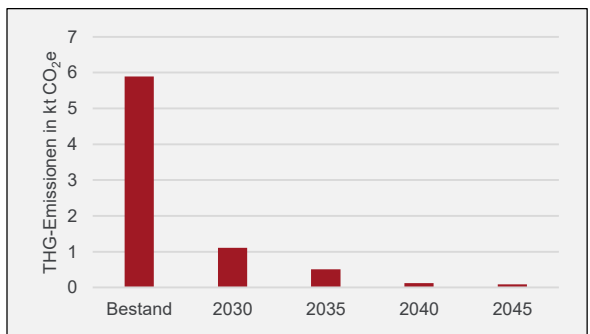
**Zielszenario 2045**

Überwiegende Heizungsart	Wärmenetz	Reduktionspfad	2030	2035	2040	2045
Wärmebedarf in 2045	21.860 MWh/a	Endenergie-reduktion	5,3 %	19,6 %	26,4 %	29,4 %
Wärmebedarfsdichte in 2045	291 MWh/ha a	Emissionsreduktion	81,2 %	91,3 %	97,9 %	98,4 %

**Reduktion Endenergiebedarf**



**CO2-Reduktionen**



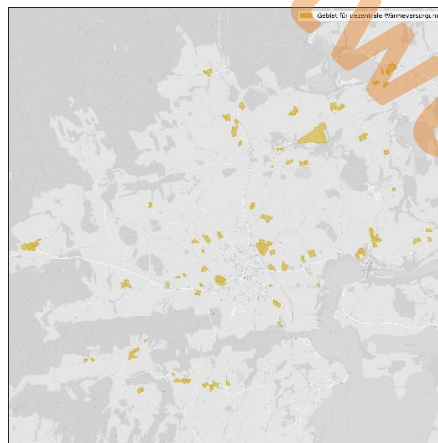
**Zusammenfassung**

In diesem dörflich geprägten Gebiet hat sich die Erschließung eines Wärmenetzes als wirtschaftlichste Möglichkeit erwiesen, die Gebäude in den größten Teilen des Dorfgebiets von Roßhaupten zu regenerativ mit Wärme zu versorgen. Das Wärmenetz wird bis 2030 erschlossen. Somit werden ab 2030 große Teile des Wärmebedarfes durch das Wärmenetz bereitgestellt. Auf der anderen Seite nehmen die Anteile fossiler Heizungen wie Erdgas, Flüssiggas und Heizöl bis 2045 kontinuierlich ab und werden, neben der Nahwärme, durch Wärmepumpen und Biomasse-Kessel ersetzt. Bis zum Zieljahr 2045 lassen sich somit ca. 29 % der Endenergie, 17 % des Wärmebedarfes und 98 % der Treibhausgasemissionen einsparen.

## Quartierssteckbrief ländliches Gebiet

### Allgemeine Informationen

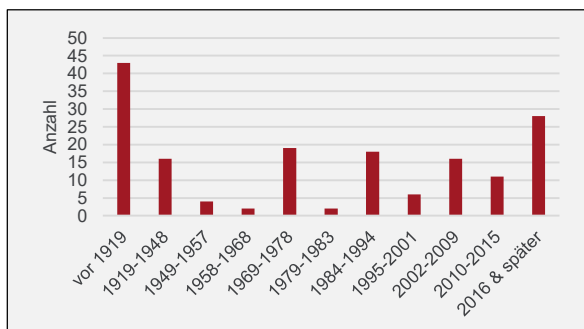
Zukünftige Versorgungsart	Dezentrale Versorgung
Gebietstyp	Ländliche Gebäudestruktur
Fokusgebiet	Nein
Umsetzungsbeginn	Kurzfristig



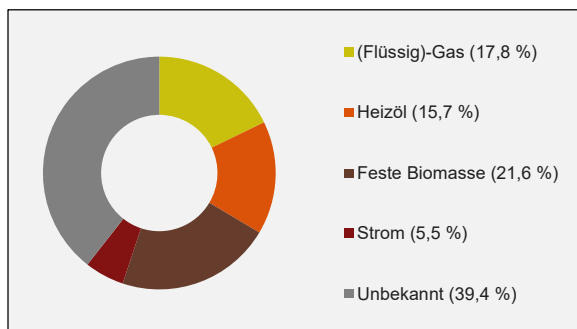
### Ist-Zustand

Anzahl Gebäude	184	Durchschnittliches Gebäudebaujahr	1971
Überwiegende Nutzungsart	Wohnen	Überwiegende Heizungsart	Biomassekessel
Beheizte Fläche	128.401 m <sup>2</sup>	Aktueller Wärmebedarf pro Jahr	11.274 MWh/a
Flurstücksfläche	3.825 ha	Aktuelle Wärmebedarfsdichte	3,46 MWh/ha a

### Baualtersklassen



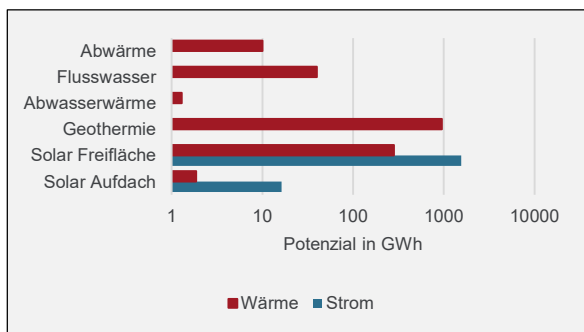
### Endenergiebedarf



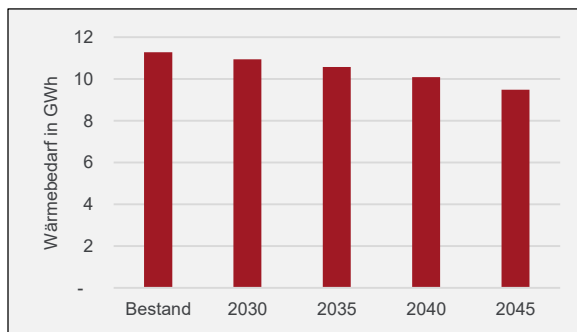
### Potenziale

Potenzial Stromerzeugung	1.567 GWh/a	2030	2035	2040	2045
Potenzial Wärmeerzeugung	1.289 GWh/a	Wärmeeinsparungs- potenzial			
		-3,0 %	-6,3 %	-10,6 %	-15,9 %

### Erneuerbare Energien



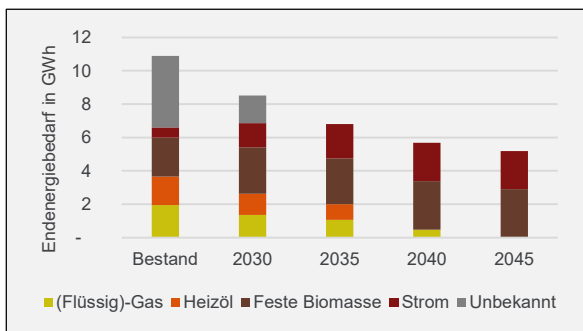
### Wärmeeinsparungspotenzial



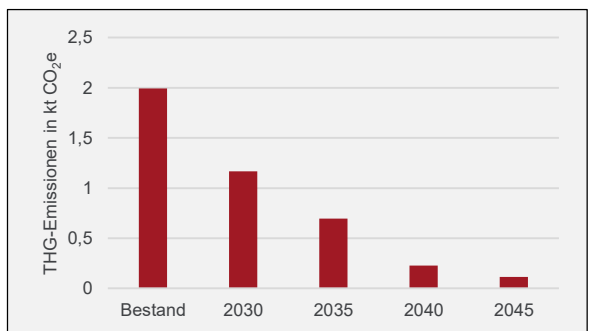
**Zielszenario 2045**

Überwiegende Heizungsart	Wärmepumpe	Reduktionspfad	2030	2035	2040	2045
Wärmebedarf in 2045	9.482 MWh/a	Endenergiereduktion	21,8 %	37,5 %	47,9 %	52,4 %
Wärmebedarfsdichte in 2045	2,48 MWh/ha a	Emissionsreduktion	41,4 %	65,1 %	88,6 %	94,2 %

**Reduktion Endenergiebedarf**



**CO2-Reduktionen**



**Zusammenfassung**

In dem überwiegend ländlich geprägten Gebiet hat sich die dezentrale Versorgung als wirtschaftlichste Möglichkeit der zukünftigen Wärmeversorgung erwiesen. Daher steigt der Anteil von Strom- und Biomasse-Bedarf kontinuierlich bis 2045 an während die fossilen Energieträger wie Erdgas, Flüssiggas und Heizöl stetig abnehmen. Bis zum Zieljahr 2045 lassen sich somit ca. 52,4 % der Endenergie, 16 % des Wärmebedarfes und 94 % der Treibhausgasemissionen einsparen.

## A2. Anhang Maßnahmenkatalog

### Technische Maßnahme

#### Wärmenetzgebiet

#### Machbarkeit eines Wärmenetzes vorantreiben

Kriterium	Beschreibung und Umsetzung
Beschreibung der Maßnahme	- Auch ohne bereits festgelegten Wärmenetzbetreiber kann eine BEW-Machbarkeitsstudie oder Quartiersstudie durch die Kommune oder eine Genossenschaft (ggf. in Kooperation) beantragt und durchgeführt werden. Ziel ist es, die Machbarkeit eines Wärmenetzes eingehend zu prüfen.
Ausgangslage	- Der Kernort von Roßhaupten wurde in der kommunalen Wärmeplanung als Gebiet mit ausreichend hoher Wärmebedarfsdichte identifiziert.
Ziele der Maßnahme	- Weiterführende Wärmenetzplanung und Grundlagenermittlung zur Beantragung von Fördermitteln für die spätere Umsetzung. - Abgeschlossene Machbarkeitsstudie kann bei der Suche nach einem Betreiber hilfreich sein.
Handlungsschritte	- Durch die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, einen Betreiber motivieren zu können.
Zielgruppe	- Kommune
Umsetzungsrelevante Akteure	- Kommune - Energieversorger, regionale Wärmenetzbetreiber - Genossenschaft
Mögliche Hemmnisse	- U.U. lange Bearbeitungszeiten des BEW-Antrags durch das BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) - Verantwortlichkeit nicht geklärt (-> Lenkungebene etablieren)

Priorität	Rolle der Kommune	Umsetzungsbeginn	Dauer der Maßnahme	Kosten	Finanzierung/Förderung	Wirkung	Aufwand	CO2-Minderungs-potential
hoch	Steuern, Motivieren	2026	3 – 6 Monate	-	BEW oder KfW 432	kurzfristig	gering	hoch

Entwurf

## Technische Maßnahme

### Wärmenetzgebiet

#### Prüfung der Erschließung von lokalen, erneuerbaren Potenzialen zur Wärmeversorgung

Kriterium	Beschreibung und Umsetzung
Beschreibung der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Weitergehende Prüfung und Priorisierung von lokalen Flächen, fester und gasförmiger Biomasse, Fluss-/Seewasser, oberflächennaher Geothermie und weiterer verfügbarer Potenziale wie z.B. PV-Freiflächen.</li> </ul>
Ausgangslage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- In der Wärmeplanung wurden technische Potenziale identifiziert und untersucht.</li> <li>- Ob diese Potenziale wirtschaftlich nutzbar sind, muss in tiefergehenden Untersuchungen der Potenziale geklärt werden.</li> </ul>
Ziele der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sichere, zur regenerativen Versorgung eines Wärmenetzes geeignete Wärmepotenziale identifizieren.</li> </ul>
Handlungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relevante Flächen identifizieren, bei privaten Flächen mit Besitzer in Kontakt treten und zur Nutzung für erneuerbare Energien austauschen (Nutzung durch Kommune oder private Erzeugung und Nutzung der erzeugten Energie).</li> <li>- Mögliche Betreiber in die Planungen miteinbeziehen</li> <li>- Informationsveranstaltungen zu Energiegenossenschaften und Bürgerenergieprojekten</li> </ul>
Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kommune</li> <li>- Potenzielle Wärmenetzbetreibende</li> <li>- Bürgerenergiegenossenschaften</li> <li>-</li> </ul>
Umsetzungsrelevante Akteure	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kommune, Arbeitskreis Wärmenetz, Flächenbesitzer/-pächter</li> </ul>
Mögliche Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mögliche Kosten für die Kommune</li> </ul>

Priorität	Rolle der Kommune	Umsetzungsbeginn	Dauer der Maßnahme	Kosten	Finanzierung/Förderung	Wirkung	Aufwand	CO2-Minderungs-potential
Mittel	Steuern	2026	1-2 Jahre	20.000-80.000€	BMWE	Mittelfristig	Mittel/hoch	hoch

## Technische Maßnahme

Entwurf

## Wärmenetzgebiet

### Prüfung der Einbindung der Potenziale von Fa. ARS-Starkholzplatten

Kriterium	Beschreibung und Umsetzung
Beschreibung der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fa. ARS-Starkholzplatten im OT Lusse verfügt über ein großes Potenzial von Restholz. Dieses Potenzial könnte die wirtschaftliche Umsetzbarkeit eines Wärmenetzes erhöhen. Zudem bestehen bereits eigene Wärmeerzeugungsanlagen mit den Energieträgern Holzhackschnitzel und Strom.</li> </ul>
Ausgangslage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- In der kommunalen Wärmeplanung wurde bereits die Energiezentrale des Unternehmens in der Lusse untersucht.</li> <li>- Verschiedene Möglichkeiten der Wärmeerzeugung mit diesem Potenzial an unterschiedlichen Standorten (Lusse und Ortskern) sollte detaillierter untersucht werden.</li> </ul>
Ziele der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfung der Einbindung vorhandener Energieholz-Potenziale</li> <li>- Prüfung der Einbindung geplanter PV-Freiflächenanlagen der Drachenenergie eG</li> </ul>
Handlungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erneute Aufnahme und Vertiefung des Kontaktes mit Fa. ARS-Starkholzplatten</li> <li>- Einbindung der Drachenenergie eG in die nächsten Gespräche</li> </ul>
Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kommune</li> <li>- Potenzielle Wärmenetzbetreibende</li> <li>- ARS-Starkholzplatten</li> <li>- Drachenenergie eG</li> </ul>
Umsetzungsrelevante Akteure	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kommune / ARS-Starkholzplatten / Wärmegenossenschaft / Drachenenergie eG</li> </ul>
Mögliche Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Weite Entfernung von Potenzial zu Bedarf</li> </ul>

Priorität	Rolle der Kommune	Umsetzungsbeginn	Dauer der Maßnahme	Kosten	Finanzierung/Förderung	Wirkung	Aufwand	CO2-Minderungs-potential
Mittel	Steuern, Planen	2026	1 Jahr	-	-	Mittelfristig	Mittel	Hoch

Entwurf

## Organisatorische Maßnahmen

### Wärmenetzgebiet

#### Gründung einer Genossenschaft / Wahl eines anderen Betreibermodells

Kriterium	Beschreibung und Umsetzung
Beschreibung der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die wirtschaftliche Umsetzung eines Wärmenetzes kann durch eine genossenschaftliche Betriebsweise gefördert werden. Dafür ist es notwendig, dass private Akteure sich innerhalb der Gemeinde zusammenschließen und eine Genossenschaft gründen.</li> </ul>
Ausgangslage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktuell ist in Roßhaupten keine Genossenschaft vorhanden. Es gibt aber einen Arbeitskreis, der einen Anknüpfungspunkt zur Gründung einer Genossenschaft bilden kann.</li> </ul>
Ziele der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bildung einer Genossenschaft zur Förderung der Umsetzbarkeit eines Wärmenetzes</li> </ul>
Handlungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfung des Interesses in der Gemeinde</li> <li>- Organisation eines Treffens des Arbeitskreises Wärmenetz für alle Interessierten</li> <li>- Entscheidung über die Bildung einer Genossenschaft auf Basis der Resonanz in dem Treffen</li> </ul>
Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bürger*innen</li> </ul>
Umsetzungsrelevante Akteure	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitskreis</li> <li>- Kommune</li> <li>- Interessenten an einer genossenschaftlichen Teilhabe</li> </ul>
Mögliche Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fehlendes Interesse an einer Genossenschaft</li> <li>- Fehlende Kenntnisse zur Gründung einer Genossenschaft</li> </ul>

Priorität	Rolle der Kommune	Umsetzungsbeginn	Dauer der Maßnahme	Kosten	Finanzierung/Förderung	Wirkung	Aufwand	CO2-Minderungs-potential
Hoch	Steuern, Motivieren	Sofort	1 Jahr	-	-	Hoch	Mittel	-

Entwurf

## Organisatorische Maßnahmen

### Allgemein

#### Treffen mit lokalen Unternehmen

Kriterium	Beschreibung und Umsetzung
Beschreibung der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung sollen gezielte Treffen mit lokalen Unternehmen organisiert werden, um deren aktuellen und zukünftigen Wärmebedarfe zu erfassen, mögliche Effizienzpotenziale zu identifizieren und Kooperationen hinsichtlich zentraler oder gemeinschaftlicher Wärmelösungen zu prüfen. Die Treffen dienen als strukturierter Dialog zwischen Kommune, Unternehmen und ggf. Energieversorgern, um die Rolle der Unternehmen als große Wärmenachfrager oder potenzielle Betreiber einer zentralen Wärmeerzeugungs- oder Verteilinfrastruktur zu klären.</li> </ul>
Ausgangslage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokale Unternehmen sind maßgebliche Wärmeverbraucher und haben dadurch erheblichen Einfluss auf die lokalen Energiebedarfe</li> </ul>
Ziele der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vernetzung der lokalen Unternehmen untereinander und mit der Kommune, um über mögliche Umsetzungsmöglichkeiten der dekarbonisierten Wärmeversorgung zu beraten.</li> </ul>
Handlungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organisation eines Treffens mit lokalen Unternehmen, der Kommune und ggf. weiteren Arbeitskreisen</li> </ul>
Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokale Unternehmen</li> </ul>
Umsetzungsrelevante Akteure	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokale Unternehmen</li> <li>- Kommune</li> </ul>
Mögliche Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eventuell fehlende Bereitschaft zur Zusammenarbeit auf Seiten der lokalen Unternehmen</li> <li>- Keine technische Umsetzbarkeit</li> </ul>

Priorität	Rolle der Kommune	Umsetzungsbeginn	Dauer der Maßnahme	Kosten	Finanzierung/Förderung	Wirkung	Aufwand	CO2-Minderungs-potential
Mittel	Motivieren	Kurzfristig	Langfristig	-	-	Hoch	Mittel	-

Entwurf

## Organisatorische Maßnahmen

### Wärmenetzgebiet

#### Einbindung öffentlicher Liegenschaften (als Ankerkunden)

Kriterium	Beschreibung und Umsetzung
Beschreibung der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kommunale und kirchliche Liegenschaften sollen als zentrale „Ankerkunden“ für geplante Wärmenetze gewonnen werden. Diese Gebäude zeichnen sich durch vergleichsweise hohe und verlässliche Wärmebedarfe aus und können durch ihren Anschluss an ein Wärmenetz die wirtschaftliche Tragfähigkeit und Attraktivität des Netzes für weitere Nutzer erhöhen. Die Maßnahme beinhaltet die direkte Ansprache, Beratung und Überzeugung der Eigentümer, ihre Gebäude an das geplante oder bestehende Wärmenetz anzuschließen.</li> </ul>
Ausgangslage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die kommunalen Gebäude haben in der Breite ein hohes Sanierungspotenzial und werden aktuell überwiegend durch fossile Energieträger versorgt.</li> </ul>
Ziele der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erhöhung der Aufmerksamkeit in der Bevölkerung &amp; Wahrnehmen der Vorbildfunktion</li> <li>- Generierung stabiler Wärmeabnehmer</li> </ul>
Handlungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regelmäßiger Austausch und Monitoring</li> </ul>
Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Öffentliche Liegenschaften</li> <li>- Kirchliche Einrichtungen</li> </ul>
Umsetzungsrelevante Akteure	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kommune</li> <li>- Arbeitskreis Wärmenetz</li> </ul>
Mögliche Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Finanzierung</li> <li>- Planungskapazitäten</li> </ul>

Priorität	Rolle der Kommune	Umsetzungsbeginn	Dauer der Maßnahme	Kosten	Finanzierung/Förderung	Wirkung	Aufwand	CO2-Minderungs-potential
Hoch	Steuern, Motivieren	Kurzfristig	Langfristig	-	-	Hoch	Mittel	Hoch

Entwurf

## Organisatorische Maßnahmen

### Wärmenetzgebiet

#### Klärung Finanzierung

Kriterium	Beschreibung und Umsetzung
Beschreibung der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Maßnahme umfasst die systematische Analyse und Sicherstellung der Finanzierungsmöglichkeiten für die Errichtung und den Betrieb eines zentralen Wärmenetzes. Ziel ist es, eine belastbare Finanzierungsgrundlage zu schaffen, die sowohl Investitions- als auch Betriebskosten abdeckt und die wirtschaftliche Tragfähigkeit des Projektes sicherstellt. Dies beinhaltet die Prüfung öffentlicher Förderprogramme, die Einbindung privater Investoren, mögliche Modelle der Kostenumlage auf Endverbraucher sowie die Betrachtung von Public-Private-Partnerships (PPP).</li> </ul>
Ausgangslage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es wurde im Rahmen der Erarbeitung der Kommunalen Wärmeplanung ein hohes Interesse an der Versorgung über ein Wärmenetz festgestellt</li> </ul>
Ziele der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherstellung der Finanzierung</li> <li>- Identifikation geeigneter Fördermittel</li> </ul>
Handlungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ermittlung der Kosten</li> <li>- Prüfung der Finanzierungsmöglichkeit</li> <li>- Bewertung der Wirtschaftlichkeit</li> </ul>
Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitskreis Wärmenetz</li> </ul>
Umsetzungsrelevante Akteure	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitskreis Wärmenetz</li> <li>- Kommune</li> </ul>
Mögliche Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unklare oder komplexe Förderbedingungen</li> <li>- Hohe Investitionskosten</li> </ul>

Priorität	Rolle der Kommune	Umsetzungsbeginn	Dauer der Maßnahme	Kosten	Finanzierung/Förderung	Wirkung	Aufwand	CO2-Minderungs-potential
Hoch	Steuern	Kurzfristig	6 Monate	-	-	Hoch	Mittel	-

Entwurf

## Organisatorische Maßnahmen

### Allgemein

#### Regelmäßiges Monitoring und Prüfung des Wärmeplans

Kriterium	Beschreibung und Umsetzung
Beschreibung der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Maßnahme umfasst die kontinuierliche Überwachung, Bewertung und Anpassung des kommunalen Wärmeplans, um sicherzustellen, dass die festgelegten Ziele der Wärmeversorgung, Energieeffizienz und CO<sub>2</sub>-Reduktion erreicht werden. Durch ein regelmäßiges Monitoring können Abweichungen frühzeitig erkannt, notwendige Anpassungen eingeleitet und die langfristige Wirksamkeit der Maßnahmen überprüft werden.</li> </ul>
Ausgangslage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ohne Monitoring besteht die Gefahr, dass Zielabweichungen zu spät erkannt werden und Anpassungen nur verzögert erfolgen</li> </ul>
Ziele der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherstellung der Wirksamkeit des Wärmeplans</li> <li>- Erhöhung der Transparenz gegenüber Entscheidungsträgern</li> </ul>
Handlungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition von Kennzahlen</li> <li>- Einrichtung eines Monitoring-Systems</li> <li>- Regelmäßige Berichterstattung</li> </ul>
Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kommune</li> </ul>
Umsetzungsrelevante Akteure	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kommune</li> </ul>
Mögliche Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Begrenzte personelle und finanzielle Ressourcen</li> </ul>

Priorität	Rolle der Kommune	Umsetzungsbeginn	Dauer der Maßnahme	Kosten	Finanzierung/Förderung	Wirkung	Aufwand	CO <sub>2</sub> -Minderungspotential
Mittel	Steuern	Kurzfristig	Langfristig	-	-	Hoch	Hoch	Hoch

Entwurf

## Organisatorische Maßnahmen

### Allgemein

#### Entwicklung übergeordneter Kampagne zur Wärmewende

Kriterium	Beschreibung und Umsetzung
Beschreibung der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Maßnahme umfasst die Konzeption und Durchführung von Informations- und Öffentlichkeitskampagnen, die Bürgerinnen und Bürger über die Ziele, Vorteile und Fortschritte der kommunalen Wärmewende transparent informieren. Ziel ist es, das Bewusstsein für Energieeffizienz, erneuerbare Wärmeversorgung generell und zentrale Wärmeversorgung im Speziellen zu erhöhen sowie die Akzeptanz für Maßnahmen wie Wärmenetze oder Modernisierungen zu stärken.</li> </ul>
Ausgangslage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bei Teilen der Bevölkerung bestehen Unsicherheiten oder Vorbehalte gegenüber Veränderungen in der Wärmeversorgung</li> </ul>
Ziele der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erhöhung der Akzeptanz und Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger</li> <li>- Förderung eines positiven Verständnisses für das Thema Wärmewende</li> </ul>
Handlungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zielgruppenanalyse</li> <li>- Konzeption der Kampagneninhalte</li> <li>- Auswahl der richtigen Kommunikationskanäle</li> </ul>
Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bürgerinnen und Bürger</li> <li>- Lokale Unternehmen</li> </ul>
Umsetzungsrelevante Akteure	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kommune</li> <li>- Eventuell Medienpartner</li> <li>- Servicestelle Klima, Landkreis Ostallgäu</li> </ul>
Mögliche Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geringes Interesse an Kampagnen</li> <li>- Begrenzte Finanzielle Mittel</li> </ul>

Priorität	Rolle der Kommune	Umsetzungsbeginn	Dauer der Maßnahme	Kosten	Finanzierung/Förderung	Wirkung	Aufwand	CO2-Minderungs-potential
Niedrig	Motivieren	Kurzfristig	Langfristig	-	-	Mittel	Mittel	-

Entwurf

## Organisatorische Maßnahmen

### Allgemein

#### Verstetigung Gremium Wärmewende

Kriterium	Beschreibung und Umsetzung
Beschreibung der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Maßnahme umfasst die dauerhafte Einrichtung und institutionelle Verankerung eines Gremiums Wärmewende in der Kommune. Ziel ist es, den kontinuierlichen Austausch zwischen Verwaltung, Politik, Energieversorgern, Bürgerinnen und Bürgern sowie weiteren relevanten Akteuren sicherzustellen. Das Gremium dient der Koordination, Fortschrittskontrolle und Abstimmung von Maßnahmen der kommunalen Wärmewende.</li> </ul>
Ausgangslage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktuell existieren informelle Treffen, diese sollen eine langfristige Struktur bekommen</li> </ul>
Ziele der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherstellung eines dauerhaften Koordinationsgremiums zum Thema der Wärmewende</li> </ul>
Handlungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Festlegung der Strukturen</li> <li>- Regelmäßige Sitzungen</li> </ul>
Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bürgerinnen und Bürger</li> <li>- Arbeitskreis Wärmenetz</li> <li>- Kommune</li> </ul>
Umsetzungsrelevante Akteure	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kommune, Klimaschutzbeauftragter</li> <li>- Arbeitskreis Wärmenetz</li> <li>- Engagierte Bürgerinnen und Bürger</li> </ul>
Mögliche Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erhöhter Verwaltungsaufwand für Gremiumsmitglieder</li> </ul>

Priorität	Rolle der Kommune	Umsetzungsbeginn	Dauer der Maßnahme	Kosten	Finanzierung/Förderung	Wirkung	Aufwand	CO2-Minderungs-potential
Mittel	Motivieren	Kurzfristig	Langfristig	-	-	Hoch	Mittel	-

Entwurf

## Maßnahmen Kommunikation

### Allgemein

#### Einbindung von Energieberatungsangeboten

Kriterium	Beschreibung und Umsetzung
Beschreibung der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einbindung von bereits existierenden Energieberatungsangeboten, um Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen zielgerichtet über effiziente Wärmeversorgung, Sanierungsoptionen und Fördermittel zu informieren. Hierfür bieten sich Kooperationen mit der bundesgeförderten Energieberatung der Verbraucherzentralen (regional koordiniert durch das Energie- und Umweltzentrum Allgäu eza! und die Servicestelle Klima des Landkreises Ostallgäu) oder mit regionale Gebäudeenergieberatern aus der Energie-Effizienz-Expertenliste des BAFA.</li> </ul>
Ausgangslage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ein sehr hoher Anteil von Heizungsanlagen im Bestand hat ein Alter von über 20 Jahren und basiert noch auf fossilen Energieträgern</li> <li>- Die Bestandsgebäude haben ein hohes Sanierungspotenzial. Die Sanierungsquote liegt unter 1 Prozent pro Jahr.</li> </ul>
Ziele der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anbieterneutrale Beratung durch Nutzung vorhandener, geringinvestiver Beratungsangebote, z.B. der Verbraucherzentrale Energieberatung über das eza!</li> <li>- Signifikante Erhöhung der Sanierungsquote bei Gebäuden und Heizungen</li> </ul>
Handlungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontaktaufnahme mit dem eza! und der Servicestelle Klima des Landkreises Ostallgäu.</li> <li>- Vereinbarung einer Beratungskampagne, z.B. Check-Dein Haus / Check-Deine-Heizung</li> </ul>
Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bürgerinnen und Bürger, lokale Unternehmen</li> </ul>
Umsetzungsrelevante Akteure	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitskreis Wärmenetz, Energie- und Umweltzentrum eza!, regionale Gebäudeenergieberater aus der Energie-Effizienz-Expertenliste des BAFA</li> </ul>
Mögliche Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Komplexe rechtliche Rahmenbedingungen</li> <li>- Übernahme von Kosten für Energieberatungen durch die Gemeinde</li> </ul>

Priorität	Rolle der Kommune	Umsetzungsbeginn	Dauer der Maßnahme	Kosten	Finanzierung/ Förderung	Wirkung	Aufwand	CO2-Minderungs-potential
Hoch	Steuern, Motivieren	2026	Langfristig	Übernahme Selbst-kostenanteil, 40 €/Beratung	BMWE	Hoch	Mittel	Hoch

Entwurf

## Maßnahmen Kommunikation

### Allgemein

#### Durchführung von Informationskampagnen

Kriterium	Beschreibung und Umsetzung
Beschreibung der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Maßnahme umfasst die gezielte Informationsvermittlung an Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen und weitere Stakeholder über konkrete Projekte, Maßnahmen und Entwicklungen der kommunalen Wärmewende. Ziel ist es, Transparenz zu schaffen, Fragen zu beantworten und das Vertrauen sowie die Akzeptanz für Maßnahmen wie Wärmenetze, Modernisierungen und Förderprogramme zu erhöhen.</li> </ul>
Ausgangslage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obwohl die Kommune Projekte zur Wärmewende plant oder bereits umsetzt, besteht teilweise Unsicherheit oder Informationsbedarf bei der Bevölkerung.</li> </ul>
Ziele der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbesserung der Transparenz</li> <li>- Erhöhung der Akzeptanz</li> </ul>
Handlungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswahl der Kommunikationskanäle</li> <li>- Umsetzung der Kampagnen</li> </ul>
Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bürgerinnen und Bürger</li> <li>- Lokale Unternehmen</li> </ul>
Umsetzungsrelevante Akteure	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kommune</li> </ul>
Mögliche Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Begrenze finanzielle oder personelle Ressourcen</li> </ul>

Priorität	Rolle der Kommune	Umsetzungsbeginn	Dauer der Maßnahme	Kosten	Finanzierung/Förderung	Wirkung	Aufwand	CO2-Minderungspotential
Mittel	Motivieren	2026	Langfristig	-	-	Mittel	Niedrig	-

Entwurf

## Maßnahmen Kommunikation

### Wärmenetzgebiet

#### Akquirierung potenzieller Anschlussnehmer für Wärmenetzanschluss

Kriterium	Beschreibung und Umsetzung
Beschreibung der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Maßnahme umfasst die gezielte Ansprache und Gewinnung von Haushalten, Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen als Anschlussnehmer für das geplante Wärmenetz. Ziel ist es, eine ausreichende Anschlussquote sicherzustellen, um die Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit des Wärmenetzes zu gewährleisten. Dies erfolgt durch Informationsangebote, individuelle Beratung, Präsentation von Vorteilen und ggf. Anreizmodelle.</li> </ul>
Ausgangslage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Für die Umsetzung eines zentralen Wärmenetzes ist eine ausreichende Anzahl von Anschlussnehmern entscheidend.</li> </ul>
Ziele der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erhöhung der Anschlussquote am Wärmenetz</li> <li>- Sicherstellung der Wirtschaftlichkeit</li> </ul>
Handlungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informationsveranstaltungen</li> <li>- Direkte Ansprache</li> </ul>
Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bürgerinnen und Bürger</li> </ul>
Umsetzungsrelevante Akteure	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitskreis Wärmenetz</li> </ul>
Mögliche Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorbehalte bei potenziellen Anschlussnehmern</li> <li>- Verzögerung bei Genehmigung</li> </ul>

Priorität	Rolle der Kommune	Umsetzungsbeginn	Dauer der Maßnahme	Kosten	Finanzierung/Förderung	Wirkung	Aufwand	CO2-Minderungspotential
Hoch	Steuern, Motivieren	Sofort	6 Monate	-	-	Hoch	Hoch	Hoch

Entwurf

## Maßnahmen Kommunikation

### Wärmenetzgebiet

#### Dialog mit möglichen Wärmenetzbetreibern

Kriterium	Beschreibung und Umsetzung
Beschreibung der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Maßnahme umfasst den strukturierten Austausch mit potenziellen Betreibern eines zukünftigen Wärmenetzes. Ziel ist es, frühzeitig Interessen, Erwartungen, technische Anforderungen und wirtschaftliche Rahmenbedingungen abzustimmen. Der Dialog soll Klarheit darüber schaffen, welche Betreiber bereit sind, Verantwortung zu übernehmen, welche Betriebsmodelle möglich sind und welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen.</li> </ul>
Ausgangslage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es ist geplant ein Wärmenetz aufzubauen. Bisher ist jedoch offen, welcher Betreiber die Verantwortung für den Betrieb übernehmen könnte.</li> </ul>
Ziele der Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfung verschiedener Betreiber- und Geschäftsmodellen</li> <li>- Sicherstellung, dass das Wärmenetz langfristig zuverlässig und wirtschaftlich betrieben werden kann</li> </ul>
Handlungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifikation potenzieller Betreiber</li> <li>- Organisation von Gesprächen</li> <li>- Bewertung möglicher Betreiber- und Geschäftsmodelle</li> </ul>
Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Private Netzbetreiber</li> <li>- Genossenschaft</li> </ul>
Umsetzungsrelevante Akteure	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kommune</li> <li>- Arbeitskreis Wärmenetz</li> </ul>
Mögliche Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterschiedliche wirtschaftliche Erwartungen</li> <li>- Längere Abstimmungsprozesse</li> </ul>

Priorität	Rolle der Kommune	Umsetzungsbeginn	Dauer der Maßnahme	Kosten	Finanzierung/Förderung	Wirkung	Aufwand	CO2-Minderungs-potential
Hoch	Steuern, Motivieren	2026	1-6 Monate	-	-	Hoch	Hoch	-