

## Kommunale Wärmeplanung - Beschluss zur Offenlage

<i>Organisationseinheit:</i> Stadtentwicklung (61)	<i>Datum</i> 04.06.2025
---	----------------------------

<i>Beratungsfolge</i>			
Stadtentwicklungs-, Biosphären-, Umwelt- und Demographieausschuss	Vorberatung	11.06.2025	N
Stadtrat	Entscheidung	17.06.2025	Ö

### Beschlussvorschlag

1. Die kommunale Wärmeplanung wird in der vorliegenden Fassung – Anlage 1 – gebilligt.
2. Für die kommunale Wärmeplanung wird gem. § 7 i.V.m. § 13 Wärmeplanungsgesetz (WPG) die Beteiligung der Öffentlichkeit sowie Behörden und Träger öffentlicher Belange beschlossen.

### Sachverhalt

Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung hatte das beauftragte Planungsbüro EnergieEffizienz GmbH in der Ausschusssitzung im Februar 2025 (2025/1763) bereits erste Zwischenergebnisse vorgestellt. Hierbei standen die Arbeitsschritte „Bestandsanalyse“ und „Potentialanalyse“ im Mittelpunkt. Die Zwischenergebnisse wurden dann im März 2025 in einer öffentlichen Veranstaltung mit rd. 200 Besucherinnen und Besucher der Öffentlichkeit vorgestellt. Im Weiteren hat die EnergieEffizienz GmbH die Arbeitsschritte „Zielszenarien mit Maßnahmenkatalog“, „Verstetigung“, „Controlling-Konzept“ und „Kommunikation“ erarbeitet. Die Konzeptentwicklung begleitete eine Steuerungsgruppe, die sich aus dem zuständigen Beigeordneten, VertreterInnen der Stadtverwaltung, der Stadtwerke, der Schornsteinfegerinnung sowie einem Heizungsbauer zusammensetzt.

Inhaltlich sieht die kommunale Wärmeplanung aufbauend auf den Wärmelinienrichtlinien für weitere Teile der Innenstadt von St. Ingbert-Mitte Wärmenetze als priorisierte Maßnahme vor. Dazu zählt sowohl die weitere Verdichtung des bestehenden Netzes als auch der Ausbau in angrenzende Quartiere. Ferner besteht in der Ortsmitte von Rohrbach ein Eignungsgebiet für ein Wärmenetz. Die Gewerbegebiete Pottaschwald und Schiffelland wurden zu einem Prüfgebiet, weil hier zunächst grundlegende Erhebungen im Rahmen einer Machbarkeitsstudie erfolgen sollen. Ähnliches gilt für den Bereich Berufsbildungszentrum/ CISP. Weiterhin wurden an unterschiedlichen Stellen in der Stadt mit örtlichen Verdichtungen Eignungsgebiete für Gebäudewärmenetze mit bis zu 16 Gebäuden definiert. Alle anderen Gebiete sind Eignungsgebiete für Einzelversorgung, wo verschiedene Heizungstechniken perspektivisch eine Rolle spielen werden, vor allem aber auch Wärmepumpen zum Zuge kommen sollen. Keine Rolle spielt nach derzeitigem Kenntnisstand Wasserstoff als Energieträger: „Bezüglich der Nutzung von Wasserstoff über die bestehenden Gasnetze sind die weiteren technologischen und politischen Entwicklungen abzuwarten. Mit aktuell plausiblen Preisannahmen ist ein wirtschaftlich vertretbarer Einsatz von Wasserstoff zur Versorgung von Wohngebäuden oder auch kleineren Gewerbeeinheiten nicht darstellbar.“ Insofern wurde auf die Ausweisung von Wasserstoffnetzgebieten verzichtet.

Gem. § 7 (1) Wärmeplanungsgesetz (WPG) beteiligt die planungsverantwortliche Stelle nach

Maßgabe des § 13 Wärmeplanungsgesetz (WPG) die Öffentlichkeit sowie alle Behörden und Träger öffentlicher Belange. Die nun vorliegende vorläufige Endfassung muss nach § 13 (4) des Wärmeplanungsgesetzes für die Dauer von mindestens 30 Tagen oder bei Vorliegen eines wichtigen Grundes für die Dauer einer angemessenen längeren Frist der Öffentlichkeit, den in ihren Aufgabenbereichen berührten Behörden sowie Träger öffentlicher Belange zur Einsichtnahme vorgelegt werden. Wegen der beginnenden Sommerferien empfiehlt die Verwaltung eine längere Veröffentlichungsdauer vom 23. Juni bis zum 01. August.

### **Finanzielle Auswirkungen**

Die Kosten für die Erstellung des Konzepts belaufen sich auf 127.449 € brutto – dargestellt über die Sachkonten 552500 der Produkte 5.1.10.01 und 5.6.10.03.

Der Bund gewährt hierauf eine Förderung von 103.295 €. Über die Verordnung zur Regelung des Belastungsausgleichs im Rahmen des Gesetzes zur Umsetzung der Wärmeplanung erhalten die Kommunen zudem vom Land 179.000 € plus 1,67 € pro Einwohner (rd. 238.000 €), nach Abzug der Bundesförderung somit rd. 135.000 €. Hierüber werden neben den Kosten für das Konzept, auch Personalkosten sowie sonstige Kosten abgedeckt.

### **Anlage/n**

1	Anlage 1_2025-06-02 KWP St.Ingbert Endbericht
---	---



# Kommunale Wärmeplanung Stadt St. Ingbert

Endbericht [ENTWURF]

St. Ingbert/Lampertheim, 2. Juni 2025



# Impressum

## Auftraggeberin:



Stadt St. Ingbert  
Am Markt 12  
66386 St. Ingbert  
Telefon: 06894 13738  
E-Mail: [hkhraemer@st-ingbert.de](mailto:hkhraemer@st-ingbert.de)  
Web: [www.st-ingbert.de](http://www.st-ingbert.de)

### Ansprechpartner:

Herr Dr. Hans-Henning Krämer  
Klimaschutzmanager der Stadt  
St. Ingbert

## Auftragnehmerin:



EnergyEffizienz GmbH  
Gaußstraße 29a  
68623 Lampertheim  
Telefon: 06206 30312718  
E-Mail: [a.juettner@e-eff.de](mailto:a.juettner@e-eff.de)  
Web: [www.e-eff.de](http://www.e-eff.de)

### Projektleitung:

Anne Jüttner, Dipl.-Ing.

### Projektteam:

Silvia Drohner, B.Sc.  
Anne Jüttner, Dipl.-Ing.  
Semen Pavlenko, M.A.  
Romina Hafner, M.Sc.  
Sophie Weisenbach, B.Eng.  
Leonie Bremer, M.Sc.  
Johanna Müggenborg, M.Sc.  
Christopher Wild, M.Sc.  
Daniel Leißner, M.Sc.

Gefördert durch die Nationale Klimaschutzinitiative



NATIONALE  
KLIMASCHUTZ  
INITIATIVE

Zukunft – Umwelt – Gesellschaft (ZUG) gGmbH  
Stresemannstr. 69 - 71  
10963 Berlin

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung und Zusammenfassung .....</b>	<b>7</b>
1.1. Hintergrund .....	7
1.2. Aufbau des Zwischenberichts.....	7
1.3. Zentrale Ergebnisse .....	8
1.4. Nächste Schritte zur Wärmewende in St. Ingbert .....	9
<b>2. Grundlagen.....</b>	<b>11</b>
2.1. Methodik und Aufbau des Wärmeplans .....	11
2.2. Datenerfassung / Methodik .....	12
2.2.1. Bestandsanalyse .....	12
2.2.2. Potenzialanalyse .....	13
2.2.3. Zielszenario.....	15
2.2.4. Wärmewendestrategie .....	15
2.3. Datenschutz .....	15
<b>3. Kommunikation und Beteiligung .....</b>	<b>16</b>
<b>4. Bestandsanalyse.....</b>	<b>18</b>
4.1. Gemeindestruktur .....	18
4.2. Gebäudenutzung.....	20
4.3. Baualtersklassen .....	22
4.4. Versorgungs- und Beheizungsstruktur.....	23
4.5. Wärmemengen und Wärmelinienichten .....	27
<b>5. Potenzialanalyse .....</b>	<b>30</b>
5.1. Senkung des Wärmebedarfs.....	31
5.1.1. Hinweise und Einschränkungen.....	31
5.1.2. Potenzial .....	32
5.2. Zentrale Potenziale (Wärme) .....	32
5.2.1. Biomasse .....	32
5.2.2. Solarthermie auf Freiflächen .....	37
5.2.3. Agrothermie .....	39
5.2.4. Oberflächennahe Gewässer .....	42
5.2.5. Tiefengeothermie .....	43
5.2.6. Unvermeidbare Abwärme aus Industrie und Gewerbe.....	44

5.2.7.	Abwärme aus Abwasser .....	46
5.2.8.	Grüner Wasserstoff .....	46
<b>5.3.</b>	<b>Dezentrale Potenziale (Wärme).....</b>	<b>47</b>
5.3.1.	Luft/Wasser-Wärmepumpen .....	47
5.3.2.	Oberflächennahe Geothermie .....	47
5.3.3.	Biomasse .....	53
5.3.4.	Solarthermie auf Dachflächen .....	53
<b>5.4.</b>	<b>Strom-Potenziale.....</b>	<b>53</b>
5.4.1.	Photovoltaik auf Dachflächen .....	54
5.4.2.	Photovoltaik auf Freiflächen .....	54
5.4.3.	Agri-PV.....	57
5.4.4.	Windkraft .....	58
<b>6.</b>	<b>Zielszenario 2045.....</b>	<b>60</b>
6.1.	Nutzung der Potenziale für erneuerbare Energien und Abwärme ..	60
6.2.	Perspektiven der Gasversorgung und des bestehenden Gasnetzes in St. Ingbert.....	61
6.3.	Eignungsgebiete für Einzelversorgung und Wärmenetze .....	61
6.3.1.	Herleitung der Eignungsgebiete .....	61
6.3.2.	Festgelegte Eignungsgebiete .....	62
6.4.	Versorgungsstruktur Einzelversorgung .....	64
6.4.1.	Entwicklung der Beheizungsstruktur .....	64
6.5.	Versorgungsstruktur Wärmenetze .....	66
6.5.1.	Ausbaugebiet in St. Ingbert Mitte.....	66
6.5.2.	Eignungsgebiet in Rohrbach.....	69
6.6.	Versorgungssicherheit und Realisierungsrisiko .....	71
6.6.1.	Wärmenetzgebiete .....	71
6.6.2.	Wasserstoffnetzgebiet.....	72
6.6.3.	Gebiete für die dezentrale Versorgung .....	72
6.7.	Energie- und Emissionsbilanzen zum Zielszenario .....	73
6.7.1.	Energie- und Treibhausgasbilanz nach Verbrauchssektoren .....	73
6.7.2.	Energie- und Treibhausgasbilanz nach Energieträgern .....	76
6.7.3.	Emissionsentwicklung bis 2045 auf einen Blick .....	79
<b>7.</b>	<b>Wärmewendestrategie .....</b>	<b>81</b>
7.1.	Fokusgebiete .....	81

<b>7.2.</b>	<b>Ergänzende Maßnahmen .....</b>	<b>107</b>
7.2.1.	Maßnahmen Einzelgebäude .....	108
7.2.2.	Maßnahmen für kommunale Gebäude.....	109
7.2.3.	Zentrale Strom- und Wärmeversorgung.....	110
7.2.4.	Information, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit .....	111
7.2.5.	Stukturelle Maßnahmen .....	112
<b>7.3.</b>	<b>Stadtteil-Steckbriefe .....</b>	<b>113</b>
<b>8.</b>	<b>Controlling-Konzept und Verstetigungsstrategie .....</b>	<b>129</b>
8.1.	Kontrollziele.....	129
8.2.	Kontrollinstrumente und -methoden.....	130
8.3.	Datenerfassung und -analyse .....	130
8.4.	Berichterstattung und Kommunikation.....	130
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>131</b>
	<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>132</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>133</b>
	<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>136</b>
	<b>Anhang A: St. Ingbert .....</b>	<b>138</b>
	<b>Anhang B: Hassel.....</b>	<b>144</b>
	<b>Anhang C: Oberwürzbach.....</b>	<b>147</b>
	<b>Anhang D: Rentrish .....</b>	<b>150</b>
	<b>Anhang E: Rohrbach .....</b>	<b>153</b>
	<b>Anhang F: Faktoren zur Wärmebedarfsreduktion durch Sanierungen .....</b>	<b>156</b>

# 1. Einleitung und Zusammenfassung

## 1.1. Hintergrund

Eine umfassende Wärmewende in Deutschland ist von großer Bedeutung und Dringlichkeit, da der Wärmesektor hierzulande einen Großteil des Endenergieverbrauchs ausmacht, dieser bislang aber nur in unzureichendem Maße klimaverträglich durch erneuerbare Energien gedeckt wird. Damit im Wärmesektor die nationalen Klimaschutzziele erfüllt werden, sind weitreichende Maßnahmen erforderlich.

Als eine dieser Maßnahmen für die Wärmewende wurden mit dem Wärmeplanungsgesetz (WPG) die Bundesländer dazu verpflichtet, kommunale Wärmepläne zu erstellen. Diese Verpflichtung wird durch Landesgesetze zur Umsetzung des Wärmeplanungsgesetzes auf die einzelnen Gemeinden und Städte übertragen. So soll das Bundesziel einer Treibhausgasneutralität bis 2045 entscheidend unterstützt werden. Vor Inkrafttreten des Bundesgesetzes konnte über die Nationale Klimaschutzinitiative (NKI) eine Förderung zur Erstellung der kommunalen Wärmeplanung beantragt werden, bei der 90 % der Kosten förderfähig sind. Weiterhin unterstützt das Land Saarland die Stadt St. Ingbert finanziell.

Vor diesem Hintergrund ist die Stadt St. Ingbert zum frühestmöglichen Zeitpunkt in den Prozess der kommunalen Wärmeplanung eingestiegen. Im Juli 2023 hat die Stadtverwaltung einen Förderantrag zur Erarbeitung der Wärmeplanung über die Kommunalrichtlinie beim Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gestellt. Auf Basis einer öffentlichen Ausschreibung ist der EnergyEffizienz GmbH aus Lampertheim im südhessischen Landkreis Bergstraße der Zuschlag für die Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung für die Stadt St. Ingbert erteilt worden.

Die Wärmeplanung bildet die strategische Grundlage für die Gestaltung einer zukunftsfähigen Wärmeversorgung in der Stadt. Zugleich erfüllt die Stadt St. Ingbert mit der vorliegenden Wärmeplanung die Verpflichtung gemäß Wärmeplanungsgesetz und alle Förderbedingungen gemäß NKI.

## 1.2. Aufbau des Endberichts

Der vorliegende Wärmeplan ist im Anschluss an dieses einleitende Kapitel wie folgt aufgebaut:

- Kapitel 2 stellt die Grundlagen der Planerarbeitung dar. Dies sind insbesondere die Projektphasen und der organisatorische Rahmen, Grundbegriffe und Definitionen sowie die angewendete Methodik.
- Kapitel 3 zeigt den partizipativen Charakter der Planerarbeitung für St. Ingbert auf. Für die Erarbeitung des Wärmeplans bildete die Beteiligung und Einbindung lokaler und regionaler Akteurinnen und Akteure eine wesentliche Basis.
- Kapitel 4 widmet sich dem Ist-Zustand der Wärmeversorgung in St. Ingbert (Bestandsanalyse).
- Kapitel 5 legt dar, welche Potenziale zur Energieeinsparung sowie zur Nutzung von erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme in St. Ingbert bestehen (Potenzialanalyse).

- Kapitel 6 entwickelt ein Zielszenario für das Jahr 2045 sowie – als Zwischenetappen – für die Jahre 2030, 2035 und 2040.
- Kapitel 7 beschreibt auf Basis der vorherigen Arbeitsschritte eine Wärmewendestrategie mit ausgewählten Fokusgebieten und dazu gehörigen Maßnahmen für die Umsetzungsphase.
- In Kapitel 8 wird das Controllingkonzept und die Verstetigungsstrategie vorgestellt.

Der Aufbau folgt damit den Vorgaben des Leitfadens des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und des Bundesministeriums für Wohnen, Gemeindeentwicklung und Bauwesen (BMWSB) zur kommunalen Wärmeplanung sowie den Vorgaben der NKI.

### 1.3. Zentrale Ergebnisse

Die **Bestandsanalyse** in St. Ingbert basiert auf der Analyse und Aufbereitung zahlreicher Datenquellen wie Kehrbücher, Statistiken, Fragebögen und Verbrauchsdaten. Ergänzt wird die Bestandsanalyse durch eigene Energiebedarfsrechnungen. Sie verdeutlicht, dass die Wärmewende eine herausfordernde Aufgabe mit dringendem Handlungsbedarf ist. Aktuell basiert die Wärmeversorgung zu etwa 90 % auf fossilen Energieträgern, wobei der Wohnsektor den größten Anteil an Emissionen in der Wärmeversorgung ausmacht. 2024 lag der bundesweite Durchschnitt des Anteils fossiler Energien im Wärmesektor bei 82 %.<sup>1</sup> Ein hoher Sanierungsdruck entsteht durch die Altersstruktur der Heizungsanlagen: 39 % der Anlagen sind mindestens 20 Jahre alt, 17 % sind sogar älter als 30 Jahre. Gleichzeitig bietet sich durch den Tauschzyklus bei Heizungen eine wertvolle Gelegenheit, um nachhaltige und effiziente Wärmeversorgungslösungen zu implementieren.

Im Rahmen der **Potenzialanalyse** wurde ein größeres Potenzial für Abwasserwärme, Erdwärmesonden und -kollektoren identifiziert. Insgesamt ergibt sich ein technisches Wärmeerzeugungspotenzial aller betrachteten zentralen Technologien von 465,8 GWh. Auch der Ausbau von Photovoltaikanlagen auf Dächern und Freiflächen kann einen wichtigen Beitrag zur regionalen Energiewende leisten. Darüber hinaus empfiehlt sich eine vertiefte Untersuchung der identifizierten industriellen Abwärmequellen, um deren Nutzungspotenzial technisch und wirtschaftlich zu bewerten. In weiteren Umsetzungsschritten sollten die wirtschaftliche Umsetzbarkeit sowie reale Einschränkungen – etwa durch Flächenverfügbarkeit, Akzeptanz oder Eigentumsverhältnisse – vertiefend geprüft werden

Im **Zielszenario** wird dementsprechend anvisiert, die ermittelten Potenziale möglichst weitgehend zu realisieren, mit besonderem Fokus auf Wärmenetze, Wärmepumpen, Biomasse, oberflächennahe Geothermie sowie Energieeinsparung durch Sanierungen. Im Zieljahr 2045 resultiert dies plangemäß in einem Energiemix zur Wärmeversorgung, der durch regenerative Energienutzung zur Wärmebereitstellung und einen reduzierten Wärmebedarf geprägt ist. Das Ziel der Treibhausgasneutralität wird somit erreicht.

**Die Wärmewendestrategie** stellt dar, welche (kommunalen) Maßnahmen zur Erreichung des zuvor dargestellten Zielszenarios beitragen können. Mit höchster Priorität aus gesamtgemeindlicher

---

<sup>1</sup> Umweltbundesamt, 2025

Perspektive werden folgende sechs Fokusgebiete empfohlen (deren dazugehörige Maßnahmen siehe Kapitel 7 Wärmewendestrategie), die innerhalb der nächsten 5 Jahre begonnen werden sollten.

- 1) Ausbau des bestehenden Nahwärmenetzes im Stadtteil St. Ingbert Kernstadt durch die Erschließung weiterer Anschlussgebiete sowie weiterer Wärmequellen neben der Biomasse. Mit einer Kampagne zur Nahwärme können weitere Anlussteilnehmer gewonnen werden.
- 2) Wärmenetzeignungsgebiete im Stadtteil Rohrbach: Die Potenziale der Biomasse, einer Großwärmepumpe und weiterer erneuerbarer Energieträger sollen im Rahmen einer Machbarkeitsstudie zum Aufbau eines Nahwärmenetzes geprüft werden.
- 3) Wärmeversorgung des Gewerbegebiets in St. Ingbert: Die Wirtschaftlichkeitsprüfung zur zentralen Versorgung dieser Gebiete soll anhand vom aktuellen und prognostizierten zukünftigen Bedarf, des bestehenden Entwicklungspotenzials des Gewerbegebiets sowie der Beteiligungsbereitschaft ansässiger Unternehmen durchgeführt werden.
- 4) Wärmeversorgung des Berufsbildungszentrums in St. Ingbert: Die Wirtschaftlichkeitsprüfung zur zentralen Versorgung dieser Gebiete soll anhand vom aktuellen und prognostizierten zukünftigen Bedarfe des bestehenden Entwicklungspotenziales des Berufsbildungszentrums sowie der Beteiligungsbereitschaft durchgeführt werden.
- 5) Gebäudenetzeignungsgebiete in den Stadtteilen St. Ingbert Kernstadt, Hassel und Rentrish: Dabei soll die Wirtschaftlichkeit für Gebäudenetze, die bis zu 16 Gebäuden und bis zu 100 Wohneinheiten<sup>2</sup> umfassen können, berechnet werden, wichtige Ankerkunden eingebunden und die Beteiligungsbereitschaft abgefragt werden.
- 6) Dezentrale Versorgungsoptionen für die Stadtteile Oberwürzbach, Rentrish und Hassel: Informationen zu dezentralen Wärmeversorgungsoptionen sollen in Zusammenarbeit mit der Energieagentur und der Verbraucherzentrale Bürger\*innen zur Verfügung gestellt werden. Es sollen Wirtschaftlichkeitsrechnungen, Fördermittelmöglichkeiten inklusive Hilfestellung bei der Antragstellung und grundlegende Informationen zur Gesetzeslage und verschiedenen Technologien gegeben werden.

#### 1.4. Nächste Schritte zur Wärmewende in St. Ingbert

Als nächster Schritt für die Wärmewende in St. Ingbert bietet sich die **Umsetzung der genannten sechs Fokusgebiete** an. Hierbei können auch **Fördermittel des Bundes** genutzt werden:

- So sind Machbarkeitsstudien zu einer geplanten Wärmenetzversorgung mit 50 % im Rahmen des Programms „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze“ (BEW) förderfähig. Die Durchführung einer Machbarkeitsstudie dauert ca. 12 Monate. Erst danach können weitere Schritte zur Planung folgen.

---

<sup>2</sup> Kriterium für Förderfähigkeit

- Der Ausbau von Wärmepumpen wiederum wird im Zuge der erneuerten „Bundesförderung für effiziente Gebäude“ (BEG) seit 2024 mit bis zu 70 % der Kosten gefördert.

Durch die Umsetzung der identifizierten Fokusgebiete kann für St. Ingbert gleich ein dreifacher Nutzen erzielt werden: 1) Beitrag zu Klimaschutz und Versorgungssicherheit, 2) Kostensenkung durch die Nutzung lokaler erneuerbarer Energien, 3) Stärkung der regionalen Wertschöpfung durch vermehrte Beauftragung lokaler Handwerksbetriebe durch Nutzung von Fördermitteln des Bundes

In regelmäßigen Abständen wird zudem zukünftig eine **Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans** notwendig sein. Das Wärmeplanungsgesetz des Bundes, das zum 01.01.2024 in Kraft getreten ist, sieht eine Fortschreibung alle fünf Jahre vor.

Ein weiterer wichtiger Einfluss auf die Wärmewende in St. Ingbert besteht außerdem in der **Novelle des Gebäudeenergiegesetzes (GEG)** zum 01.01.2024. Hierin ist festgelegt, dass zukünftig neue Heizungen grundsätzlich zu mindestens 65 % erneuerbare Energien nutzen müssen. Hierfür kommt eine breite Palette an Technologien in Betracht, von Wärmenetzen und Wärmepumpen über Solarthermie, Hybridheizungen und Stromdirektheizungen bis hin zu grünen Gasen und grünen Ölen. Für Neubaugebiete gilt diese Regelung unmittelbar ab 2024, für Bestandsgebiete in Kommunen unter 100.000 Einwohner\*innen ab 01.07.2028. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts (Stand Mai 2025) befinden sich Änderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) noch in der politischen Abstimmung und bleiben abzuwarten.

Wichtig ist hierbei zu wissen, dass die 65-%-Regelung in St. Ingbert in Bezug auf Bestandsgebiete durch die (im Unterschied zu vielen anderen Kommunen) nun bereits vorliegende Wärmeplanung grundsätzlich nicht früher in Kraft tritt.<sup>3</sup> Da es sich gerade bei Wärmenetzen und Wärmepumpen gemäß der vorliegenden Wärmeplanung allerdings ohnehin bei den meisten Gebäuden in St. Ingbert um die wirtschaftlichsten Heizungsoptionen handelt, kommt insbesondere einer aufklärenden Informations- und Beratungsarbeit zu den gesetzlichen Vorgaben und Fördermöglichkeiten eine hohe Bedeutung zu.

Insgesamt hängen eine erfolgreiche Umsetzung und Weiterentwicklung des vorliegenden Wärmeplans maßgeblich von einer **zielführenden und konstruktiven Zusammenarbeit aller relevanten Akteur\*innen in der Stadt St. Ingbert** ab. Dies betrifft sowohl die Verwaltung (mit Klimaschutzmanagement, Stadtentwicklung und Infrastruktur) und dem Stadtrat als auch die Stadtwerke, Gewerbe und Bürgerschaft sowie Facheinrichtungen wie das Handwerk.

---

<sup>3</sup> Eine Ausnahme hiervon kann lediglich für Wärmenetz- oder Wasserstoffnetzgebiete eintreten, soweit diese durch den Stadtrat gesondert als kommunale Satzung ausgewiesen werden.

## 2. Grundlagen

### 2.1. Methodik und Aufbau des Wärmeplans

Im Wesentlichen gliedert sich die Planerstellung gemäß Leitfaden der KEA-BW in **vier Hauptphasen**:

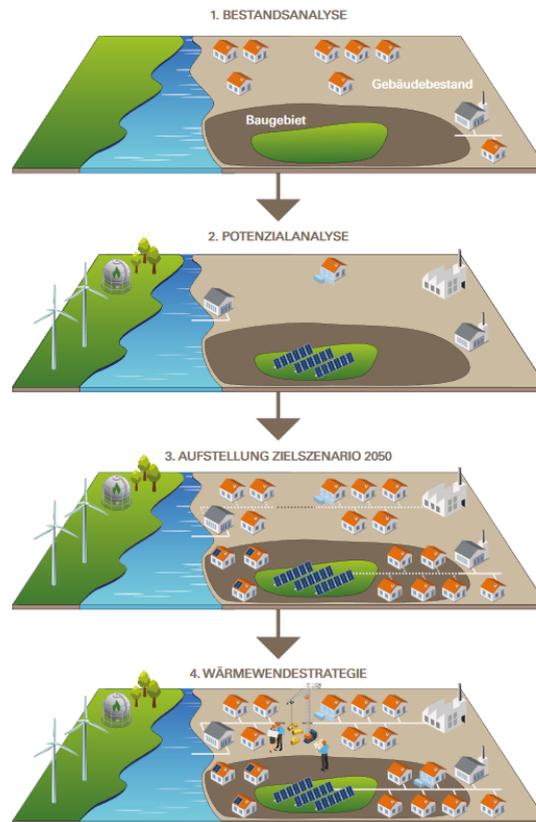


Abbildung 1 Ablauf der Kommunalen Wärmeplanung (KEA Baden-Württemberg, 2020, S. 22)

#### 1. Bestandsanalyse

Erhebung des aktuellen Wärmebedarfs und -verbrauchs und den daraus resultierenden Treibhausgasemissionen einschließlich Informationen zu den vorhandenen Gebäudetypen und Baualtersklassen, der Versorgungsstruktur aus Gas- und Wärmenetzen, Heizzentralen und Speichern sowie Ermittlung der Beheizungsstruktur der Wohn- und Nichtwohngebäude. Erstellung einer Energie- und Treibhausgasbilanz nach Energieträgern und Sektoren.

#### 2. Potenzialanalyse

Ermittlung der Potenziale zur Energieeinsparung für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme in den Sektoren Haushalte, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen, Industrie und öffentlichen Liegenschaften sowie Erhebung der lokal verfügbaren Potenziale erneuerbarer Energien und der unvermeidbaren Abwärmepotenziale.

#### 3. Zielszenario

Entwicklung eines Szenarios für eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung. Dazu wird die Nutzung der ermittelten Potenziale für Energieeinsparung und erneuerbare Energien in einer

Energie- und Treibhausgasbilanz nach Sektoren und Energieträgern für die Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 dargestellt. Außerdem erfolgt eine räumlich aufgelöste Beschreibung der dafür benötigten zukünftigen Versorgungsstruktur im Jahr 2045. Insbesondere soll eine Einteilung in Eignungsgebiete für Wärme- und Wasserstoffnetze sowie in Eignungsgebiete zur Einzelversorgung, darunter auch Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial, erfolgen.

#### 4. Wärmewendestrategie

Formulierung eines Transformationspfads zum Aufbau einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung und Beschreibung der dafür erforderlichen Maßnahmen. Die Maßnahmen sollen spezifisch auf unterschiedliche Eignungsgebiete und Quartiere eingehen. Insbesondere sollen der Ausbaupfad und der Endzustand der Infrastruktur für Wärme- und Gasnetze festgelegt werden. Prioritäre Maßnahmen zur Umsetzung in den nächsten fünf bis sieben Jahren sollen dabei möglichst detailliert beschrieben werden. Für mittel- und langfristige Maßnahmen sind ausführliche Skizzen ausreichend. Die Summe der beschriebenen Maßnahmen soll zu den erforderlichen Treibhausgasminderungen für eine nachhaltige Wärmeversorgung führen. Die Öffentlichkeit (Bürgerschaft, Interessengruppen sowie Vertreter\*innen der Wirtschaft) soll am Entwurf des Wärmeplans beteiligt werden.

## 2.2. Datenerfassung / Methodik

### 2.2.1. Bestandsanalyse

Die Methodik zur Abbildung des Gebäudebestands beruht auf dem Bottom-Up-Prinzip. Dazu wurden zu dem Bestand verschiedene Basisdaten ermittelt. Mit eingeflossen sind dabei Geoinformationssystem (GIS)-Basisdaten der Stadt St. Ingbert sowie LoD2-Daten des Landes Saarland, Kkehrbuchdaten (straßenzugsweise geclustert), Verbrauchsangaben der Netzbetreiber (geclustert nach Wärmeplanungsgesetz), Openstreetmap, sowie die Daten des Zensus2022 (Baualtersklassen in Clustern von 100x100 Metern). Zusätzlich wurden lizenzierte Daten der infas 360 GmbH zur Gebäudenutzung, zur Gebäudegrundfläche sowie zum Gebäudealter verwendet.

- Gebäudekubatur
  - Gebäudegrundfläche
  - Gebäudehöhe/ Geschossigkeit
- Gebäudenutzung
  - Anzahl der Bewohner
  - Nutzertyp
  - Sektor
- Baualtersklasse
- Heizung
  - Typ
  - Nennleistung
  - Baujahr
- Verbrauch/Bedarf
  - Wärme, Strom für Wärmeerzeugung

Daraus ableitbar sind unter anderem

- Beheizte Wohn- und Gewerbefläche
- Spezifische Wärmemenge (Kilowattstunde pro Quadratmeter (kWh/m<sup>2</sup>))
- Aktuelle Versorgungsstruktur

Für jede Adresse wurden die Daten aus verschiedenen Quellen verknüpft, sodass die Gebäude alle genannten Merkmale umfassen. Mithilfe dieser Merkmale kann die Wärmemenge jedes Gebäudes pro Jahr abgeleitet werden. Bekannte Gasverbräuche, Verbräuche aus Wärmenetzen und Stromverbräuche für Stromheizungen oder Wärmepumpen, sofern sie bei Mehrfamilienhäusern gebäudescharf vorliegen, können nach einer Witterungsbereinigung und Plausibilisierung den errechneten Bedarf ersetzen. Die Wärmemengen werden nach dem Leitfaden der Wärmeplanung in Prozesswärme, Raumwärme und Warmwasser aufgeteilt und dargestellt. Die Verbrauchsdaten leitungsgebundener Energieträger liegen straßenzugsweise vor und ermöglichen dadurch eine hohe Genauigkeit auf dieser Ebene. Um die Verbräuche auf einzelne Gebäude aufzuteilen, erfolgt eine Zuordnung anhand des errechneten Endenergiebedarfs. Dabei werden sowohl der Nutzertyp als auch die Baualtersklasse berücksichtigt.

Aufgrund dieser Methodik kann es zu Abweichungen bei gebäudescharfen Berechnungen und Abschätzungen kommen, während die Gesamtbilanz mit den vorliegenden Verbrauchsdaten straßenzugsweise stimmig ist.

### 2.2.2. Potenzialanalyse

Das Potenzial im Gebäudebereich wird mit Hilfe eines Transformationspfades beschrieben. Dazu werden ausgehend von der Wärmemenge im Status quo Sanierungsraten für die Jahre bis 2045 zugrunde gelegt. Diese beschreiben den prozentualen Anteil der zu sanierenden Gebäude und wurden dem Technikatalog für Kommunale Wärmeplanung entnommen, der im Auftrag des BMWK und des BMWSB erarbeitet wurde (Anhang F). Generell wird der Fokus dabei auf Gebäude gelegt, die vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung errichtet wurden. Für die Zwischenjahre und das Zieljahr werden darauf aufbauend prognostizierte Wärmebedarfe unter der Annahme der Sanierungsraten berechnet. Dies verdeutlicht die bestehenden Potenziale der Bedarfsreduktion im Gebäudesektor.

Die Analyse der weiteren Potenzialen unterscheidet sich je nach Energiequelle erheblich. In Kapitel 5.2 wird die jeweilige Methodik daher im Einzelnen für die verschiedenen Energiequellen dargestellt.

Bei Planungen, die in Natur und Landschaft eingreifen, müssen die gesetzlichen Vorgaben nach dem Bundesnaturschutzgesetz und weiteren gesetzlichen Regelungen beachtet werden. Hierbei sind insbesondere die Belange des Gebiets- und Artenschutzes, sowie natur- und wasserschutzrechtliche Belange zu berücksichtigen. Für den Wasserschutz bestehen auf der Gemarkung der Stadt St. Ingbert Schutzgebiete. Auch die Topografie kann für Flächenpotenziale eine Restriktion darstellen.

Potenzialflächen für erneuerbare Energien (Solar, Wind, Geothermie, Biomasse) können dort identifiziert werden, wo keine Ausschlusskriterien der Flächennutzung entgegenstehen. Bei der Standortbeurteilung wird zwischen Ausschlusskriterien und restriktiven Faktoren unterschieden. Wobei

Ausschlusskriterien eine Nutzung der Fläche mit hoher Wahrscheinlichkeit ausschließen und restriktive Faktoren einer Beurteilung im Einzelfall bedürfen und bei denen mit Einschränkungen und/oder Auflagen zu rechnen ist. Die Standortbeurteilung ist je nach Betrachtungsgegenstand durch unterschiedliche Kriterien vorzunehmen. Die Kriterien werden in den jeweiligen Kapiteln beschrieben.

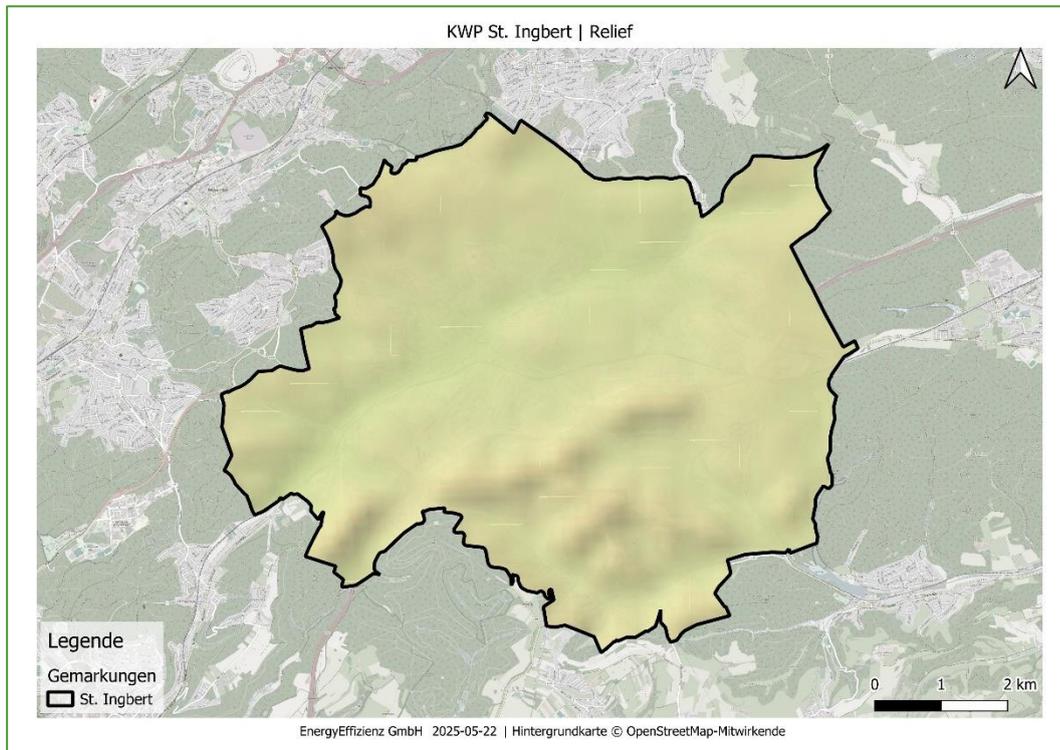


Abbildung 2 Relief der Stadt St. Ingbert

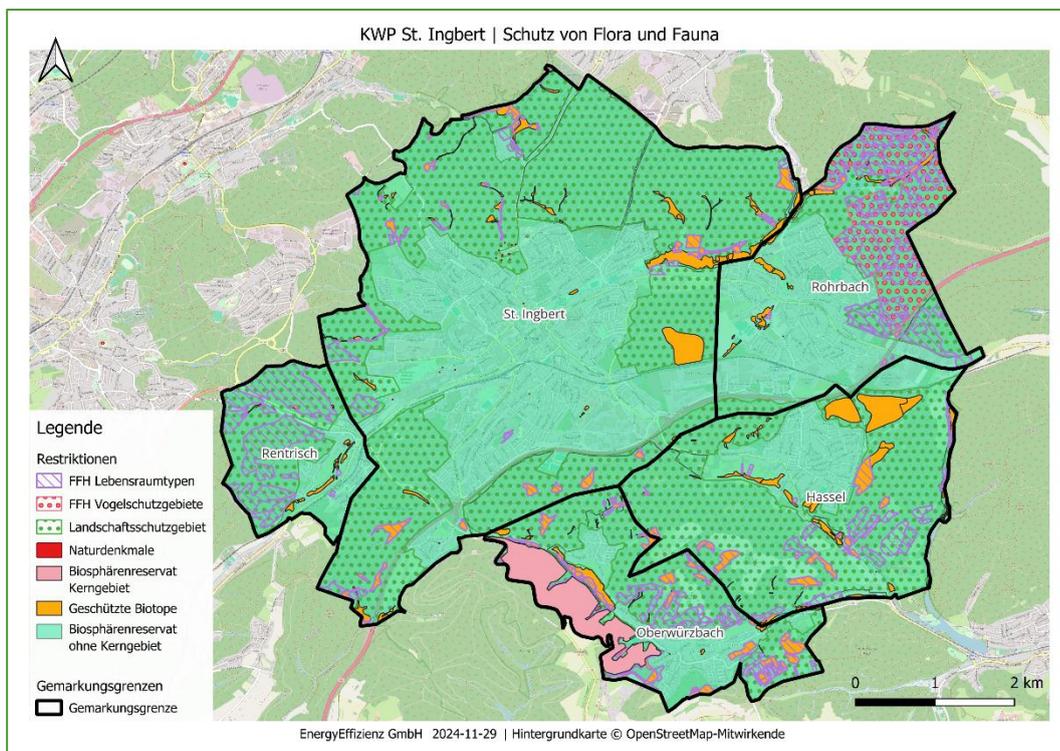


Abbildung 3: Naturschutz als restriktives Element

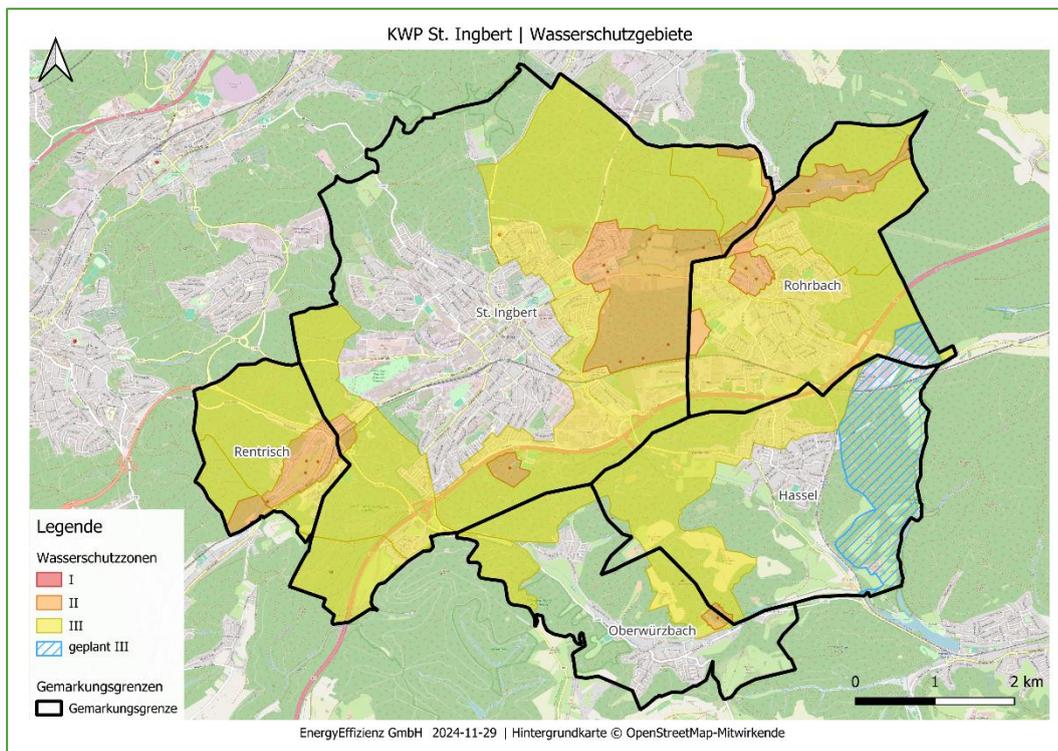


Abbildung 4: Wasserschutzgebiete in der Gemarkung

### 2.2.3. Zielszenario

Das Zielszenario beschreibt den anzustrebenden Zustand im Zieljahr 2045 mit den Zwischenjahren 2030, 2035 und 2040. Aufgezeigt wird eine Lösung, die realisierbar ist und Treibhausgasneutralität im Jahr 2045 ermöglicht. Diese Lösung setzt sich zusammen aus Heizungsumstellung, der Nutzung von Solarthermie und Photovoltaik sowie Hüllsanierungen auf Einzelgebäudeebene sowie aus dem Aufbau von Wärme- und Wasserstoffnetzen. Die Nutzung weiterer ermittelter Potenziale wie Abwasserwärme, Biomasse oder Umweltwärme flankieren die energetische Transformation im Wärme- und Stromsektor. Im Zielszenario werden sämtliche zuvor ermittelten Datensätze und Karten kombiniert. Es werden Eignungsgebiete für die Einzelversorgung und für Wärmenetze empfohlen.

### 2.2.4. Wärmewendestrategie

Die Wärmewendestrategie beschreibt, wie das Zielszenario erreicht werden kann. Die wichtigsten Maßnahmen werden ausgearbeitet, um einen sofortigen Einstieg in die Umsetzung zu ermöglichen. Ergänzend zeigen stadtteilscharfe Steckbriefe zusammenfassend die wichtigsten Fakten auf, um eine schnelle Übersicht zur Situation und den passenden Maßnahmen zu bekommen.

## 2.3. Datenschutz

Bei der Erhebung und Verarbeitung der zu sammelnden Daten sind die Vorgaben an den Datenschutz eingehalten worden (Wärmeplanungsgesetz (WPG)). Veröffentlichtes Material lässt zudem keine Rückschlüsse auf personenbezogene Daten zu.

### 3. Kommunikation und Beteiligung

Die **Erfassung und Analyse der relevanten Akteur\*innen** sowie ihrer Rollen im lokalen Akteursgefüge sind von zentraler Bedeutung für die Entwicklung und Umsetzung eines Wärmeplans. Es ist wichtig zu betonen, dass jeder Wärmeplan einzigartig ist und daher die örtlichen Gegebenheiten und die spezifischen Akteurskonstellationen sorgfältig berücksichtigen muss. Die Durchführung einer Akteursanalyse markiert den ersten Schritt in einem umfassenden Beteiligungskonzept und dient der gründlichen Vorbereitung aller Akteure, die am Prozess beteiligt sind.

Im Rahmen eines Stakeholder Mappings konnten folgenden Akteur\*innen als zentral für die Entwicklung und Umsetzung der Wärmewende in St. Ingbert identifiziert werden:

- Bürgerschaft / Eigentümer\*innen / Mieter\*innen
- Gewerbe und Handwerk
- Stadtverwaltung (insbesondere die Abteilungen für Stadtentwicklung, Liegenschaften, Hochbau, Tiefbau, Gebäudemanagement, Wirtschaftsförderung und Kommunikation)
- Stadtentwicklungs-, Biosphären-, Umwelt- und Demographieausschuss
- Ortsräte der Stadtteile St. Ingberts sowie Stadtrat
- Stadtwerke St. Ingbert

Die Stadtverwaltung ist als Auftraggeber mit allen Akteursgruppen verbunden und spielt daher die zentrale Rolle, um alle aufgeführten Akteur\*innen sowie ihre jeweiligen Erfahrungen und Kenntnisse in den Projektprozess sowie in den ab Mitte 2025 anstehenden Umsetzungsprozess zur Wärmeplanung einzubinden.

Die wichtigsten **Kommunikations- und Beteiligungsschritte im Rahmen der Erstellung des Wärmeplans** sind nachfolgend dargestellt. Neben der Beteiligung von Öffentlichkeit/Bürgerschaft, den Fachausschüssen sowie dem Rat der Stadt, der Industrie und des Gewerbes bildete im Projektverlauf die enge Abstimmung zwischen der Stadtverwaltung, den Stadtwerken und dem beauftragten Büro im Rahmen der Steuerungsgruppensitzungen ein wichtiges Element. Nachfolgend nicht aufgeführt sind zusätzliche bilaterale Kontakte zwischen dem beauftragten Büro und diversen Akteur\*innen zur Abstimmung einzelner Sachverhalte.

Tabelle 1: Termine im Rahmen der Erarbeitung des Wärmeplans für die Stadt St. Ingbert

Datum	Inhalt	Adressierter Akteurskreis
Juli 2024	Auftaktgespräch mit Stakeholder Mapping und Abstimmung zur Datenerhebung und den notwendigen Schritten im Projekt	Interne Steuerungsgruppe
Herbst 2024	Öffentliche Bekanntmachung zur Datenerhebung zwecks Erstellung des Wärmeplans für St. Ingbert	Öffentlichkeit, Gewerbe und Bürgerschaft in St. Ingbert
Herbst 2024	Befragung zu Abwärme und Energieverbräuchen	Gewerbetreibende in St. Ingbert
Dez. 2024	Vorstellung der Ergebnispräsentation zu Bestands- und Potenzialanalyse	Steuerungsgruppe + Bürgermeister
13.02.2025	Vorstellung der Ergebnispräsentation zu Bestands- und Potenzialanalyse	Fachausschuss
Feb. 2024	Zielszenario-Workshop	Steuerungsgruppe
Mrz. 2025	Vorstellung und Diskussion der Wärmewendestrategie	Steuerungsgruppe
25.03.2025	Informationsveranstaltung Kommunale Wärmeplanung	Öffentlichkeit, Gewerbe und Bürgerschaft in St. Ingbert
11.06.2025	Vorstellung Ergebnisse Zielszenario und Umsetzungsstrategie	Fachausschuss
17.06.2025	Feststellungsbeschluss über den Wärmeplan	Stadtrat
Sommer 2025	Öffentliche Auslegung des Endberichts der Kommunalen Wärmeplanung	Öffentlichkeit, Gewerbe und Bürgerschaft in St. Ingbert
Sommer 2025	2. Informationsveranstaltung Kommunale Wärmeplanung	Öffentlichkeit, Gewerbe und Bürgerschaft in St. Ingbert

Mit den erfolgten Beteiligungsschritten sind die Vorgaben des WPG für beide Beteiligungsphasen erfüllt.

Insgesamt legt der partizipative Erarbeitungsprozess der Wärmeplanung den Grundstein für die anschließende Umsetzungsphase, bei der wiederum eine gemeinsame engagierte Zusammenarbeit der örtlichen und regionalen Akteur\*innen von entscheidender Bedeutung ist.

## 4. Bestandsanalyse

Die Analyse beschränkt sich auf die Aspekte, die sowohl für die energetische Beschreibung des Ist-Zustandes als auch für die künftigen energetischen Entwicklungen notwendig sind. Für die Abbildung des Ist-Zustandes wird das Bilanzierungsjahr 2023 verwendet. Das Plangebiet wird in sinnvolle Untersuchungsteilräume zergliedert, die künftig unterschiedliche Entwicklungen aufgrund des Ist-Zustands durchlaufen könnten. Für St. Ingbert bietet sich die Stadtstruktur mit ihren Stadtteilen als Betrachtungseinheit an. Die Gebäudenutzungstypen, die Baualtersklassen sowie die Versorgungs- und Beheizungsstruktur spielen eine zentrale Rolle bei der energetischen Auswertung. Als Ergebnisse der Bestandsanalyse werden die Wärmedichten und Wärmelinienichten in Karten dargestellt. Die Bilanzen und Bilanzkennwerte zum Status quo werden zusammengefasst mit denen der Zwischenjahre und des Zieljahres in Kapitel 6 abgebildet.

### 4.1. Gemeindestruktur

Die Stadt St. Ingbert wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung entsprechend ihren Stadtteilen analysiert. Die Stadtteile bilden bereits sinnvolle Teilgebiete ab und ermöglichen eine effiziente Bearbeitung. Die Teilgebiete werden nach der Analyse zusätzlich zusammengefasst. Die Stadtteile sind:

- St. Ingbert Kernstadt
- Rohrbach
- Hassel
- Rentrisch
- Oberwürzbach

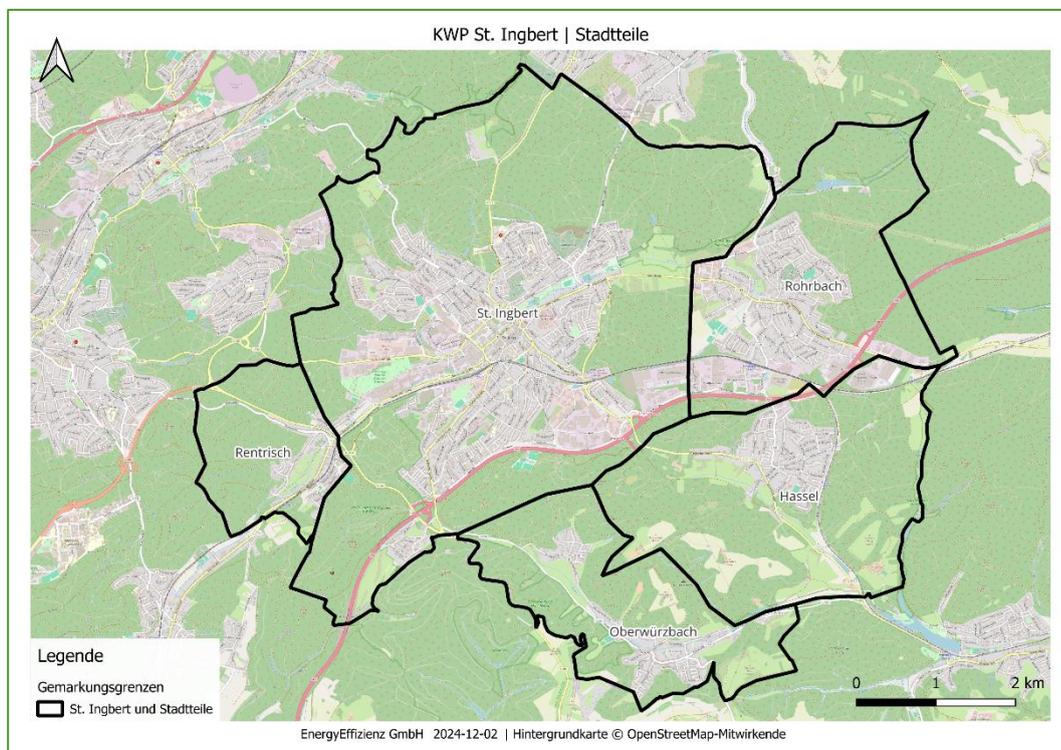


Abbildung 5: Das Plangebiet der kommunalen Wärmeplanung St. Ingbert

Die Stadtteile unterscheiden sich zum Teil stark in ihrer Charakteristik und werden im Folgenden genauer untersucht. Die Kernstadt von St. Ingbert weist einen größeren Anteil an Gewerbe und Industrie auf, während die anderen Stadtteile hauptsächlich von Wohnnutzung geprägt sind.

*Tabelle 2: Kurzstatistik über Stadtteile und gesamtes Plangebiet (Stand 31.12.2024)*

<b>Stadtteil</b>	<b>Fläche in ha</b>	<b>Einwohnerzahl</b>
St. Ingbert Kernstadt	2.473	21.284
Rohrbach	745	6.025
Hassel	926	3.500
Rentrisch	208	1.650
Oberwürzbach	552	2.600
<b>Stadt St. Ingbert</b>	<b>4.904</b>	<b>35.059</b>

## 4.2. Gebäudenutzung

Im gesamten Plangebiet werden 86 % der Gebäude zu Wohnzwecken genutzt. Gebäude im Gewerbe, Handel, Dienstleistungssektor haben einen Anteil von 12 %. Kommunale Gebäude spielen mit insgesamt 1 % eine geringere Rolle. Bezogen auf die beheizte Fläche zeigt sich eine Abweichung zur Verteilung nach Anzahl, da Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) sowie die Industrie in St. Ingbert stark vertreten sind. Die Einteilung der Nutzertypen erfolgte auf Grundlage der infas 360 Daten. Zusammen nehmen sie 42 % der beheizten Fläche ein. Die Verteilung wird in Abbildung 6 und Abbildung 7 dargestellt.

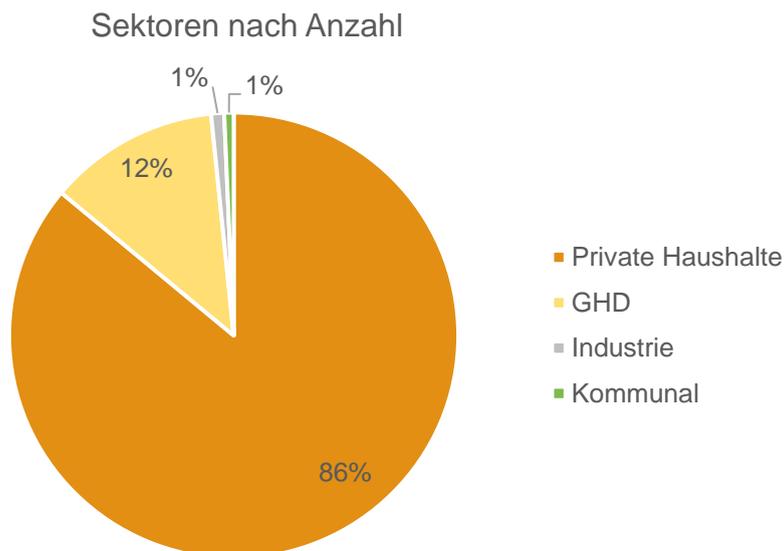


Abbildung 6: Gesamtes Plangebiet: Verteilung Nutzungstypen (Anzahl)

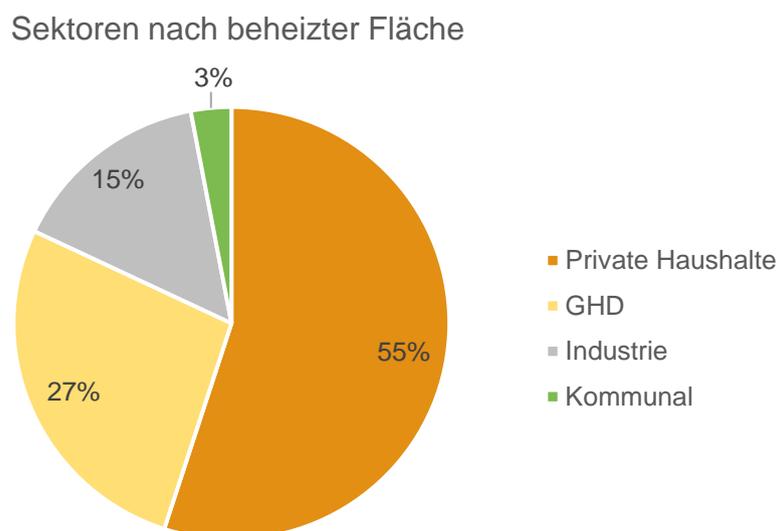


Abbildung 7: Gesamtes Plangebiet: Flächenverteilung Nutzungstypen (beheizte Fläche) infas 360 GmbH

Zusätzlich zur Gesamtbilanz für die Stadt erfolgt eine kartografische Darstellung der dominierenden Nutzungstypen der Gebäude auf Baublockebene (vgl. Abbildung 8). Die Konzentration verschiedener Nutzungstypen ist dabei von hoher Bedeutung bei der Beurteilung, ob Abwärme zur Verfügung steht, erneuerbare Potenziale nutzbar gemacht werden können oder sich Wärmenetze eignen. Gewerbliche oder öffentliche Gebäude können Ankerakteure beim Ausrollen von Wärmenetzen sein. Die Karten aller Stadtteile sind im Anhang A bis E zu finden.

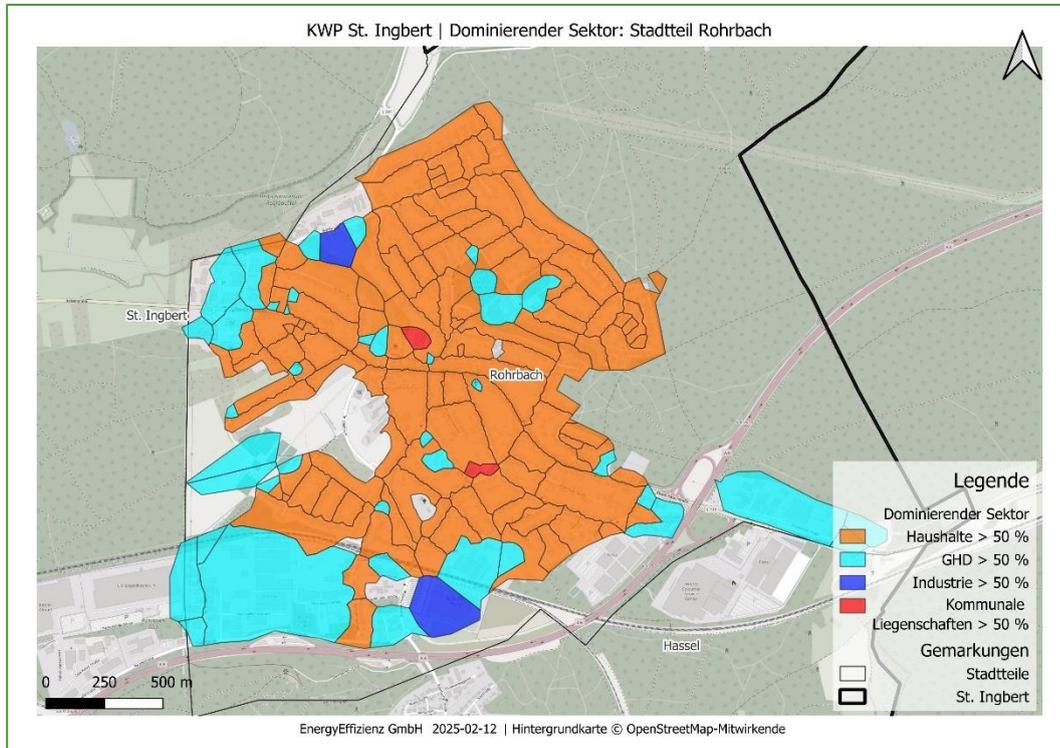


Abbildung 8: Stadtteil Rohrbach: Dominierender Sektor

### 4.3. Baualtersklassen

Im gesamten Plangebiet dominieren Gebäude, die vor der ersten Wärmeschutzverordnung 1977 errichtet worden sind. Diese Gebäude verfügen in der Regel über ein hohes Einsparpotenzial durch Hüllsanierungen. Ab dem Jahr 1995 wurden nur noch wenige Gebäude errichtet. Die Abbildung 9 zeigt die Verteilung der Baualtersklassen. Die Baualtersklassen basieren auf den Daten des Zensus 2022 sowie den lizenzierten Daten der infas 360 GmbH.

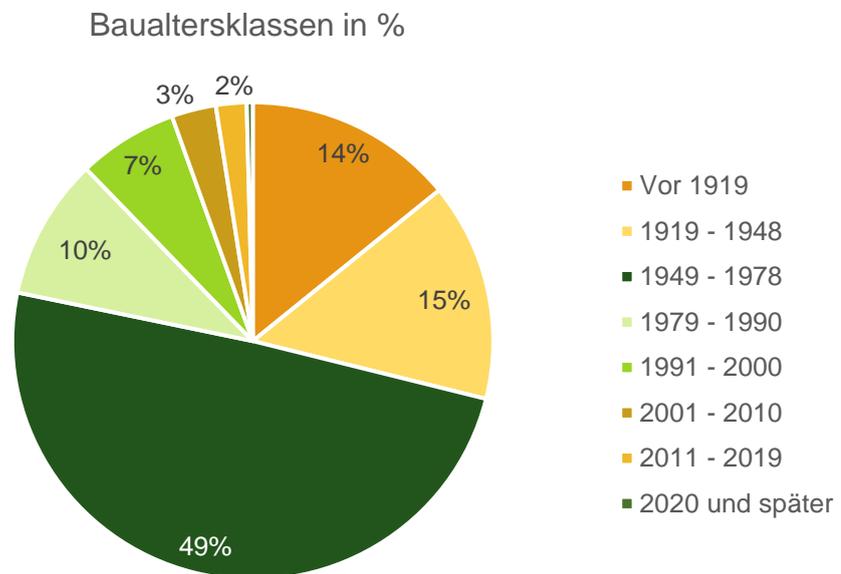


Abbildung 9: Gesamtes Plangebiet: Baualtersklassen. Quelle: Zensus 2022; infas 360 GmbH

Die Abbildung 10 zeigt beispielhaft die dominierende Baualtersklassen der Gebäude auf Baublockebene im Stadtteil Rohrbach. In den meisten Stadtteilen dominieren Gebäude, die nach dem Zweiten Weltkrieg erbaut wurden. Das weitere Wachstum erfolgte dann hauptsächlich in den 70er und 80er Jahren. Nur vereinzelte Gebiete in St. Ingbert erlebten auch ab dem Jahr 2000 eine weitere Phase des Zubaus. Die Verteilungen der dominierenden Baualtersklassen je Baublock in den einzelnen Stadtteilen sind den Anhängen A bis E zu entnehmen.

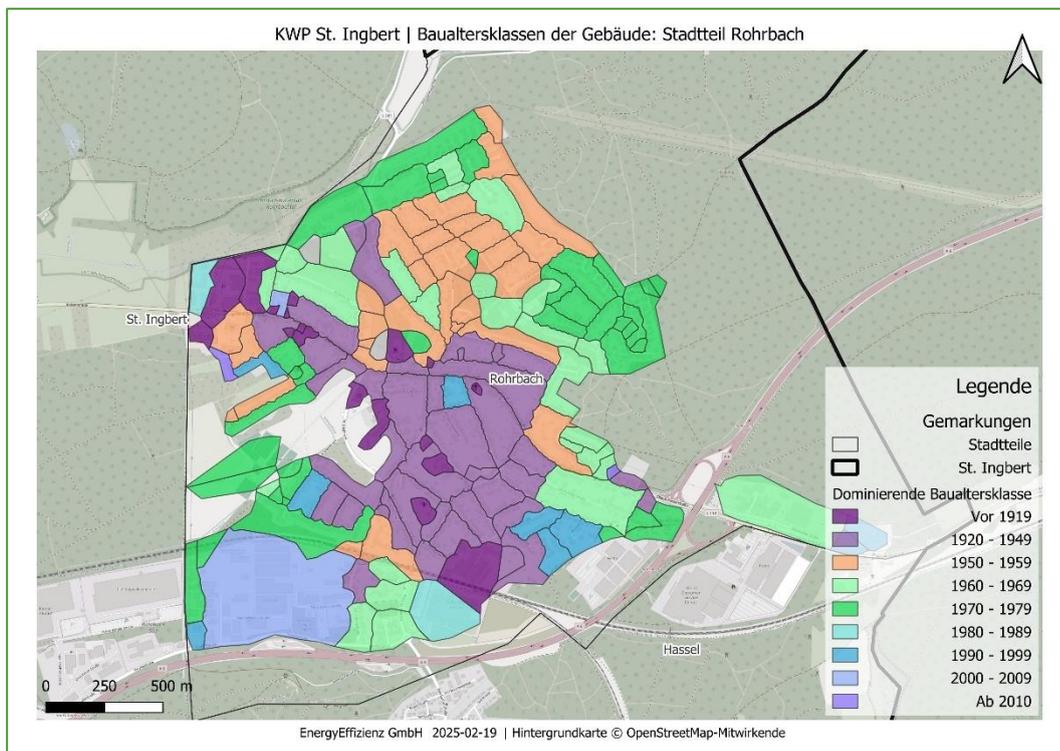


Abbildung 10: Stadtteil Rohrbach: Baualtersklassen

#### 4.4. Versorgungs- und Beheizungsstruktur

Die nachfolgende Abbildung zeigt das Gasnetz im gesamten Plangebiet. Alle Stadtteile sind angeschlossen. Jedoch gibt es in jedem Stadtteil bebaute Bereiche, die nicht erschlossen sind.

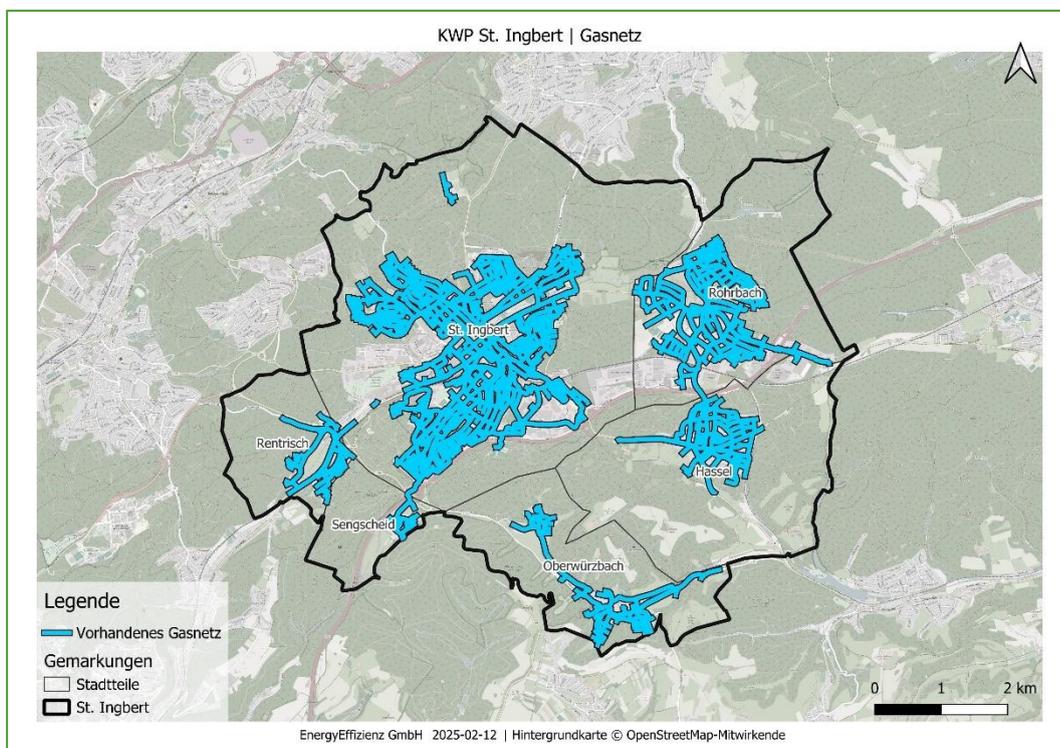


Abbildung 11: Übersichtskarte des Gasnetzes der Stadt St. Ingbert

Zusätzlich bestehen bereits in der Kernstadt zwei Wärmenetze, welche sowohl in die Berechnungen der Bestandsanalyse integriert als auch hinsichtlich eines weiteren Ausbaus betrachtet wurden. Die Wärmenetze sind in Abbildung 12 und Abbildung 13 dargestellt.

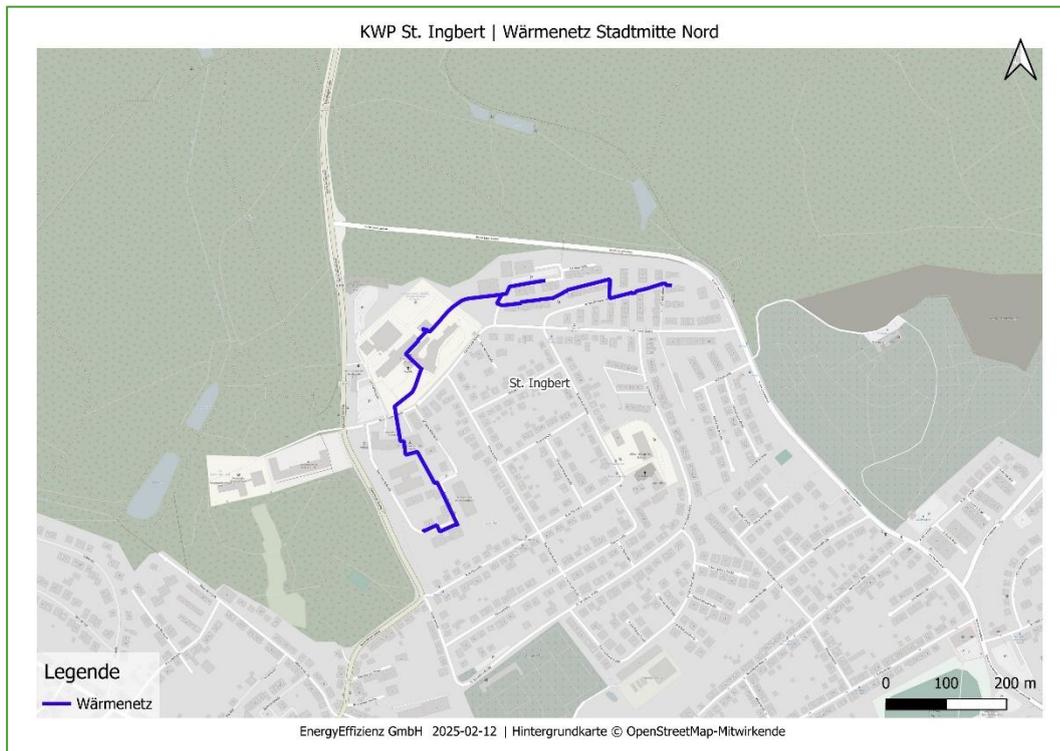


Abbildung 12: St. Ingbert: Wärmenetze Nord

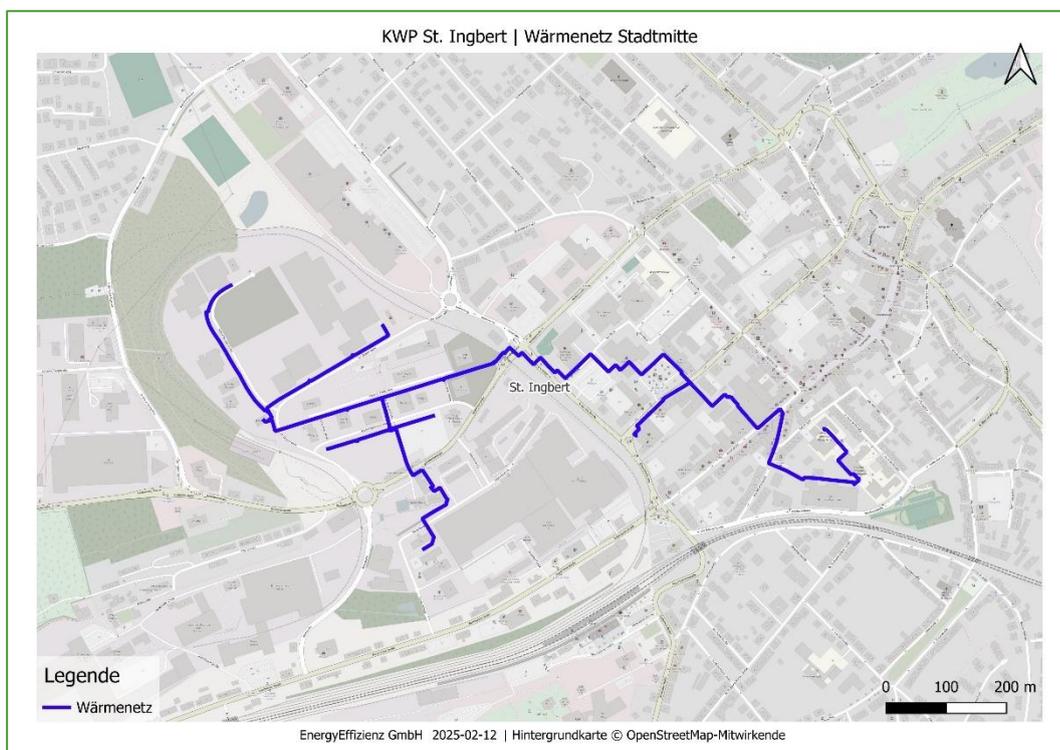


Abbildung 13: St. Ingbert: Wärmenetz Stadtmittel

In Abbildung 14 ist die Verteilung der Energieträger der Hauptheizungen in der Stadt St. Ingbert dargestellt. Neben dem leitungsgebundenen Energieträger Erdgas (76 %) dominiert in der Stadt Heizöl mit 14 %. Demnach wird das Untersuchungsgebiet im Status quo zu 90 % durch fossile Energieträger versorgt. Bei der Anzahl der installierten Heizungen nimmt die Fernwärme einen Anteil von rund 3 % ein, während Strom (ohne Wärmepumpen) bei ca. 2 % der Hauptheizungen genutzt wird. 2 % der installierten Heizungen werden durch Solar- oder Geothermie und Wärmepumpe versorgt. Da Biomasseheizungen hauptsächlich als Zusatzheizungen und weniger als Zentralheizungen installiert werden, entfällt auf diese nur ein Anteil von 2 %.

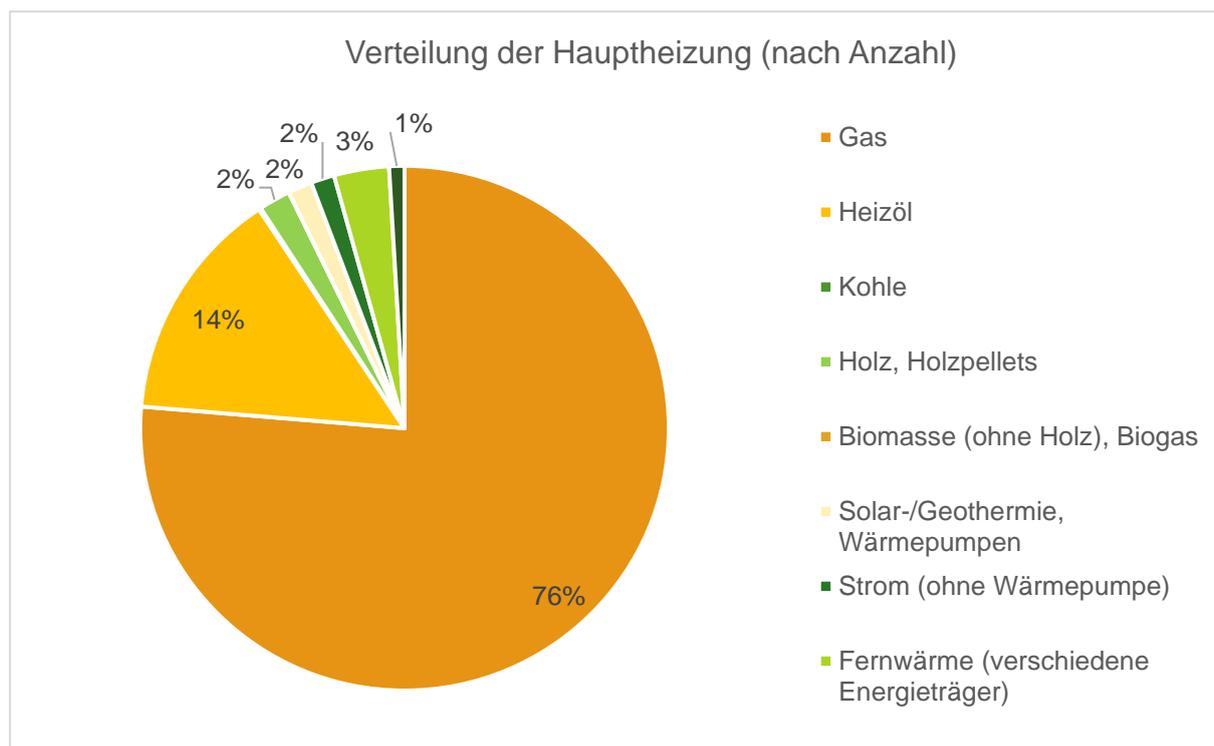


Abbildung 14: Gesamtes Plangebiet: Verteilung der Hauptheizungen. Quelle: Zensus 2022; Kehrbuchdaten, 2023

Die Abbildung 15 zeigt beispielhaft die Verteilung der Energieträger auf Baublockebene. In Anhang A bis Anhang E sind die Energieträger der Hauptheizungen der weiteren Stadtteile abgebildet. Sobald ein Heizungstyp mehr als 25 % Anteil am Energiemix im Baublock hat, wird er abgebildet. Das Kartenmaterial ist hilfreich, um den Entwicklungsstand der Stadtteile räumlich einzuschätzen und um den räumlichen Handlungsdruck in Planungen mit einzubeziehen. Flüssiggas ist in der Kartendarstellung Gas zugeordnet. In allen Stadtteilen dominiert der Energieträger Gas. In einzelnen Blöcken haben Ölheizungen ebenfalls einen hohen Anteil. Hauptsächlich in Gebieten mit einer neueren Bausubstanz ist der Anteil von Wärmepumpen bzw. Stromheizung erhöht.

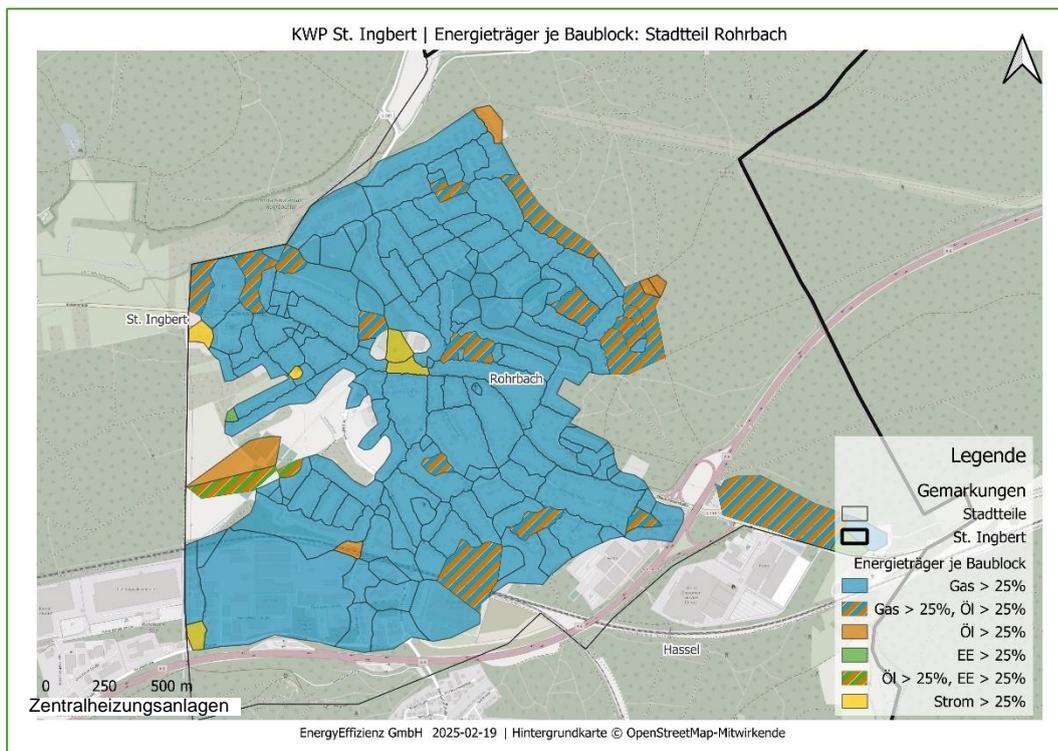


Abbildung 15: Stadtteil Rohrbach: Energieträger je Baublock

Das Heizungsalter der Hauptheizungen ist in Abbildung 16 für die Gesamtstadt dargestellt und zeigt deutlich, dass bereits 39 % der Heizungen austauschreif sind, während sogar 17 % verpflichtend getauscht werden müssen, da sie ein Heizungsalter von über 30 Jahre erreicht haben. Ausgenommen von dieser Austauschpflicht sind Niedertemperatur- und Brennwertkessel sowie Heizungen mit einer Nennleistung größer 400 kW. Sofern diese Heizungen als Hybridheizungen in Kombination mit einem erneuerbaren Energieträger (z.B. Solarthermie) betrieben werden, besteht ebenfalls keine Austauschpflicht.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> GEG 2024, § 72 Abs. 1 bis 3

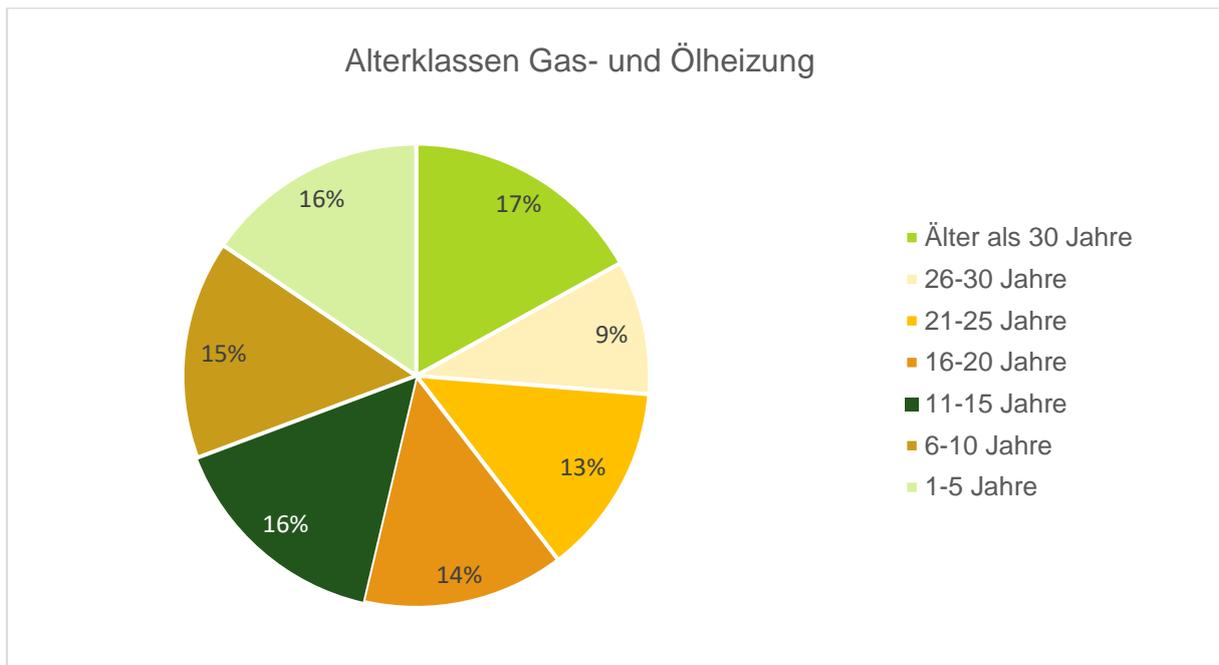


Abbildung 16: Gesamtes Plangebiet: Baualter der Hauptheizungen

#### 4.5. Wärmemengen und Wärmeliniendichten

Aus den in Kapitel 2.2.1 dargestellten Merkmalen wurde für jedes Gebäude der Stadt St. Ingbert der Wärmebedarf eines Jahres im Bestand ermittelt bzw. aus den Verbrauchsdaten übernommen. Zusammengefasst ergibt sich für die Stadt St. Ingbert daraus eine **jährliche Wärmemenge von 455,97 Gigawattstunden (GWh)**. In Abbildung 17 sind die benötigten Wärmemengen pro Jahr der einzelnen Stadtteile im Vergleich dargestellt. Dabei wird deutlich, dass neben der Kernstadt auch Rohrbach und Hassel einen höheren Bedarf aufweisen.

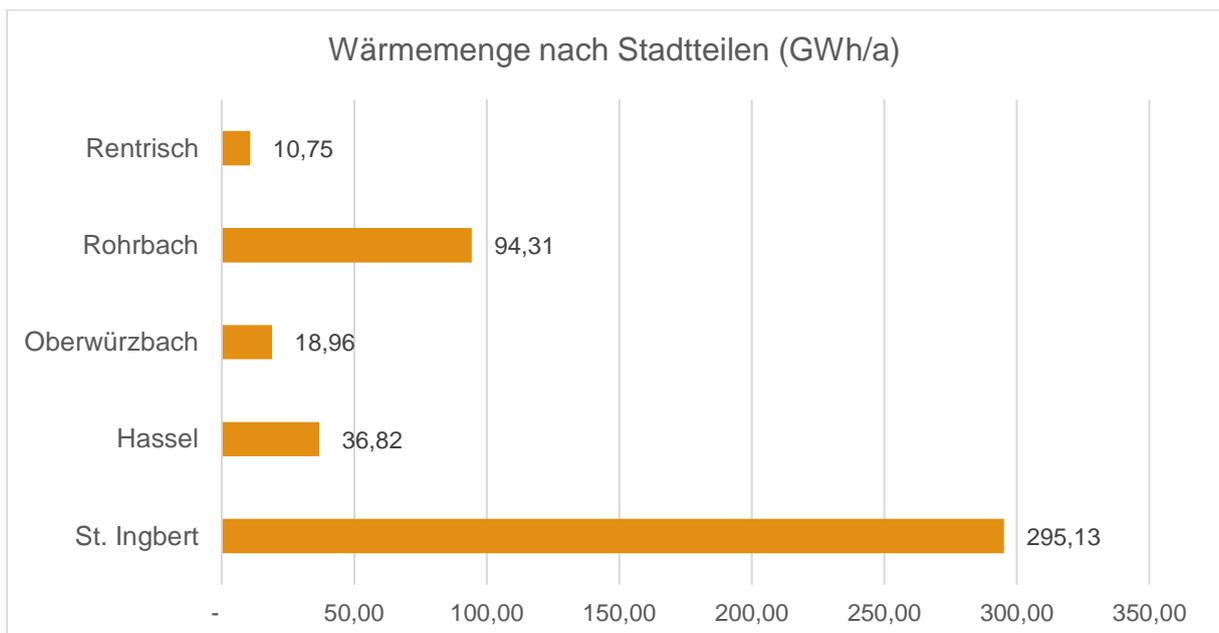


Abbildung 17: Wärmemenge im Status quo nach Stadtteilen [GWh/a] (2024)

Zur weiteren Analyse und Abschätzung von Entwicklungen sind Wärmedichte- und Wärmelinienrichtekarten notwendig. Die Wärmedichte gibt die innerhalb einer Fläche anfallende Wärmemenge in Megawattstunden pro Hektar an und wird auf Baublockebene angegeben, während die Wärmelinienrichte die Wärmemenge entlang einer Straße in Megawattstunden pro Meter beschreibt. Ein Richtwert von über 1500 kWh/m\*a bietet überschlägig laut Leitfaden der Wärmeplanung genügend Wärmeabnahme für ein konventionelles Wärmenetz (Tabelle 3).

Die angegebenen Richtwerte zeigen allerdings ausschließlich eine Eignung für konventionelle Wärmenetze. Für die Prüfung einer Eignung für Kalte Nahwärmenetze kann die Wärmelinienrichte nur bedingt herangezogen werden. Demnach kann nicht ausschließlich über die Wärmelinienrichte auf noch festzulegende Wärmenetz-Eignungsgebiete im Zielszenario geschlossen werden.

*Tabelle 3: Einteilung der Wärmelinienrichte in Eignungskategorien nach Leitfaden der Wärmeplanung*

Wärmelinienrichte [kWh/m*a]	Eignung für Wärmenetze
0-700	Kein technisches Potenzial
700 - 1.500	Empfehlung für Wärmenetze bei Neuerschließung von Flächen für Wohnen, Gewerbe oder Industrie
1.500 - 2.000	Empfehlung für Wärmenetze in bebauten Gebieten
> 2.000	Wenn Verlegung von Wärmetrassen mit zusätzlichen Hürden versehen ist (z. B. Straßenquerungen, Bahn- oder Gewässerquerungen)

*Tabelle 4: Einteilung der Wärmedichte in Eignungskategorien nach Leitfaden der Wärmeplanung*

Wärmedichte [MWh/ha*a]	Eignung für Wärmenetze
0 - 70	Kein technisches Potenzial
70 - 175	Empfehlung von Wärmenetzen in Neubaugebieten
175 - 415	Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
415 - 1.050	Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
> 1.050	Sehr hohe Wärmenetzeignung

Im Anhang sind die kartografischen Abbildungen der Wärmedichten und Wärmelinienrichten für jeden Stadtteil im Status quo zu finden. Die untenstehenden Abbildung 18 und Abbildung 19 stellen beispielhaft die Wärmedichte pro Baublock und Wärmelinienrichten im Stadtteil Rohrbach dar. Wärmedichten und Wärmelinienrichten der Zwischenjahre und des Zieljahrs werden zusätzlich als Grundlage für die Festlegung von Wärmenetz-Eignungsgebieten erarbeitet und demnach im Abschnitt Zielszenario dargestellt.

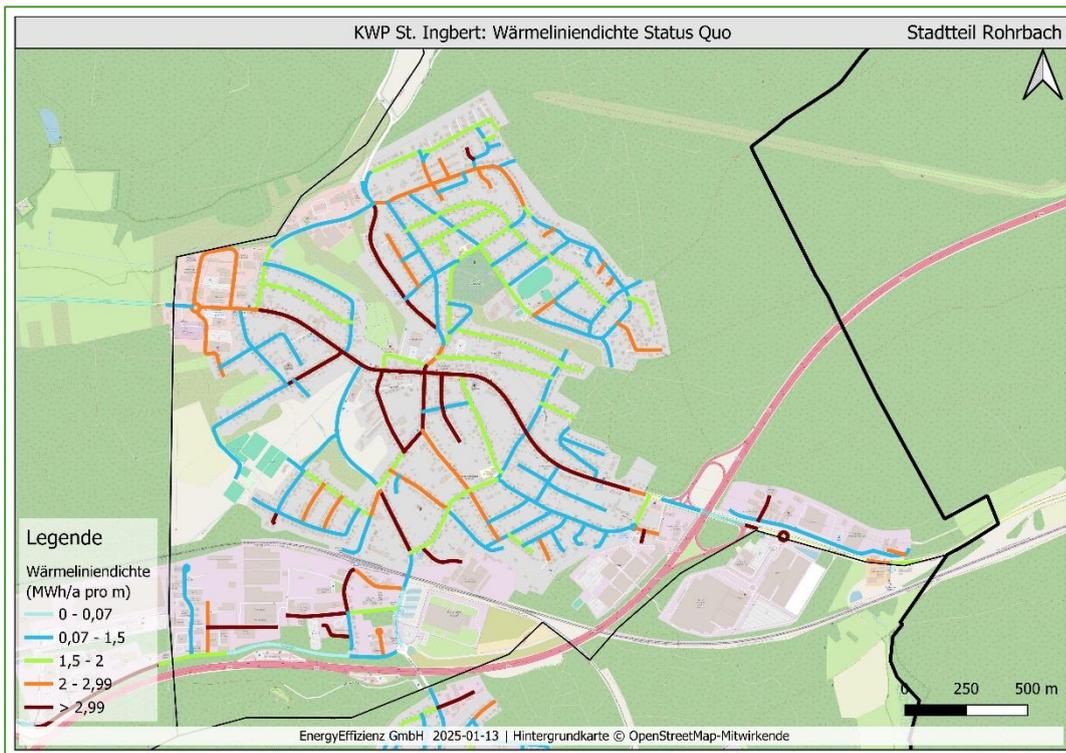


Abbildung 18: Wärmeliniendichte Status quo in Rohrbach (2024)

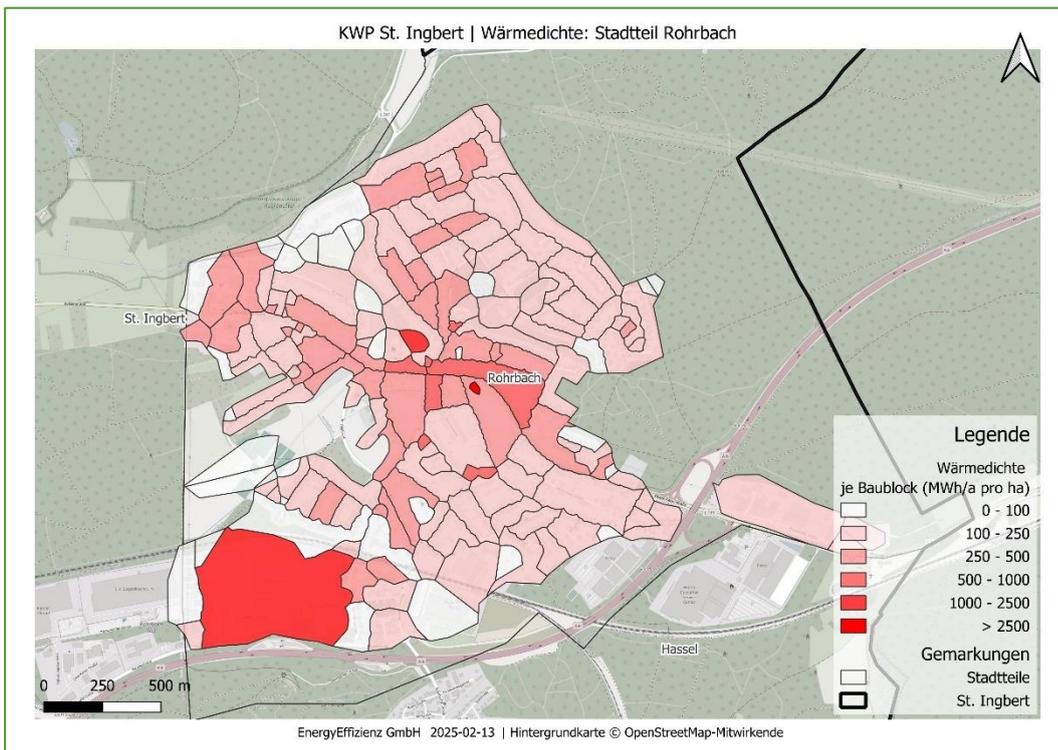


Abbildung 19: Wärmedichte je Baublock Status quo in Rohrbach (2024)

## 5. Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse untersucht das Plangebiet auf Möglichkeiten, erneuerbare Energien zu nutzen und in die energetische Versorgung einzubinden. Dies kann die Nutzung von Sonnenenergie, Biomasse, Abwärme oder Umweltwärme aus Umgebungsluft und Oberflächengewässern oder Geothermie sein oder auch die Nutzung von Windkraft. Der künftig steigende Strombedarf, bedingt u.a. durch die deutlich stärkere Nutzung von Wärmepumpen, erfordert es, die lokale Stromproduktion zu erhöhen. Eine alternative Beheizung mittels Wärmenetze kann diesen erzeugten Strom ebenfalls einbringen oder die Wärme durch lokale Potenziale zumindest in Teilen decken.

Die Potenzialanalyse fokussiert sich auf die technischen Möglichkeiten zur Erschließung erneuerbarer Wärmequellen im Untersuchungsgebiet. Des Weiteren betrachtet sie das Reduktionspotenzial des Wärmebedarfs durch energetische Sanierungen (vgl. Kapitel 5.1). Sie basiert auf umfassenden Datensätzen aus öffentlichen Quellen und führt zu einer räumlichen Visualisierung der identifizierten Potenziale. Neben der Bewertung erneuerbarer Wärmequellen wurde ebenfalls das Potenzial für die Erzeugung erneuerbaren Stroms evaluiert. Im Einzelnen wurden folgende Energiepotenziale erfasst:

- Biomasse: Erschließbare Energie aus organischen Materialien
- Solarthermie (Freifläche & Aufdach): Nutzbare Wärmeenergie aus Sonnenstrahlung
- Oberflächennahe Geothermie: Nutzung des Wärmepotenzials der oberen Erdschichten (inkl. Argothermie)
- Tiefengeothermie: Nutzung des Wärmepotenzials aus tieferen Erdschichten
- Luftwärmepumpe: Energetische Nutzung der Umgebungsluft
- Fluss- und Seewasserwärmepumpen: Nutzung der Gewässerwärme
- Abwärme aus Klärwerken: Nutzbare Restwärme aus Abwasserbehandlungsanlagen
- Industrielle Abwärme: Erschließbare Restwärme aus industriellen Prozessen
- Grüner Wasserstoff: Aufbau einer Produktion oder Nutzung überregionaler Strukturen
- Windkraft: Stromerzeugungspotenzial aus Windenergie
- Photovoltaik (Freifläche, Agri-Photovoltaik & Aufdach): Stromerzeugung durch Sonneneinstrahlung
- Wasserkraft: z.B. Stromerzeugung durch Staustufen

Diese detaillierte Erfassung bildet eine Basis für die strategische Planung und Priorisierung zukünftiger Maßnahmen zur Energiegewinnung und -versorgung.

Nachfolgend werden in den jeweiligen Kapiteln zunächst Restriktionen beschrieben, die die Verfügbarkeit von Potenzialen einschränken. Anschließend werden in den jeweiligen Kapiteln die Ergebnisse und deren Berechnung für die einzelnen erneuerbaren Energien sowie die Abwärme aus Industrieprozessen behandelt.

## 5.1. Senkung des Wärmebedarfs

Neben der Erschließung erneuerbarer Energien für eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung sollte auch die benötigte Wärmemenge selbst reduziert werden. Dazu ist es erforderlich, insbesondere bei Gebäuden mit einer älteren Bausubstanz, energetische Sanierungen durchzuführen. Durch eine Wärmedämmung des Daches bzw. der Geschossdecke, der Wand oder der Kellerdecke ergeben sich erhebliche Energieeinsparungen. Auch der Austausch von Fenstern kann zu weiteren Einsparungen und damit zur Reduktion des Wärmebedarfs im Gesamten führen. Durch die Senkung des Wärmebedarfs werden weniger Ressourcen benötigt und es entstehen geringere Betriebskosten für die Gebäudeeigentümer\*innen.

### 5.1.1. Hinweise und Einschränkungen

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurde die mittlere jährliche Reduktion des Wärmebedarfs aus dem Technikkatalog Kommunale Wärmeplanung verwendet, der im Auftrag des BMWK und BMWWSB erstellt wurde (Anhang F). Dabei wurde stets die niedrigere jährliche Reduktion gewählt, da diese ein realistischeres Zielszenario für 2045 zeichnet und die angegebene Sanierungsquote bis zum Zieljahr in der Stadt St. Ingbert erreichbar scheint. Diese basiert auf dem RedEff-Szenario der Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland (Fraunhofer ISI et. al., 2022). Es ist zu betonen, dass diese Sanierungsquote nicht nur technisch machbar, sondern auch wirtschaftlich sinnvoll ist, um bis zum Jahr 2045 langfristig den Energieverbrauch zu senken und Betriebskosten einzusparen. Die jährliche Wärmebedarfsreduktion variiert je nach Nutzertyp und Baualtersklasse, da Gebäude mit bestimmter Nutzung oder eines bestimmten Baualters ein höheres oder niedrigeres Sanierungspotenzial aufweisen können als andere. Die Baualtersklassen mit dem höchsten Sanierungspotenzial sind demnach auch diejenigen, die die höchste jährliche Wärmebedarfsreduktion aufweisen. Die mittlere jährliche Reduktion des Wärmebedarfs stellt sicher, dass zum Zieljahr die angestrebte Senkung des Wärmebedarfs erreicht wird. Diese ist auch als absolute Zahl bezogen auf die beheizte Fläche im Technikkatalog Kommunale Wärmeplanung angegeben. In den Berechnungen wird der Wärmebedarf in der Stadt St. Ingbert gleichmäßig bis zum Zieljahr 2045 reduziert. Diese Methodik wird angewendet, um bezogen auf Straßenzüge ein realistisches Ausbauszenario zu erhalten, auf dessen Basis Wärmenetze geplant und berechnet werden können. Demnach werden keine einzelnen Gebäude in ihrem Wärmebedarf so stark reduziert, wie es bei einer Vollsanierung möglich wäre, sondern die gesamten Gebäude werden leicht in ihrem Bedarf gemindert. In der Praxis kann der zu erzielende Wärmebedarf auf Einzelgebäudeebene abweichen, auf den gesamten Gebäudebestand gesehen, ist die Abschätzung allerdings als realistisch zu bewerten.

## 5.1.2. Potenzial

Das Einsparpotenzial im Bereich des Wärmebedarfs wurde für die Zwischenjahre 2030, 2035, 2040 sowie für das Zieljahr 2045 ermittelt. Unter der Annahme der beschriebenen jährlichen Sanierungsraten (vgl. Anhang F) kann bis 2045 eine Reduktion des Wärmebedarfs um 21,18 % erreicht werden. Damit sinkt die Wärmemenge der Stadt St. Ingbert von derzeit 455,97 GWh auf 359,39 GWh.

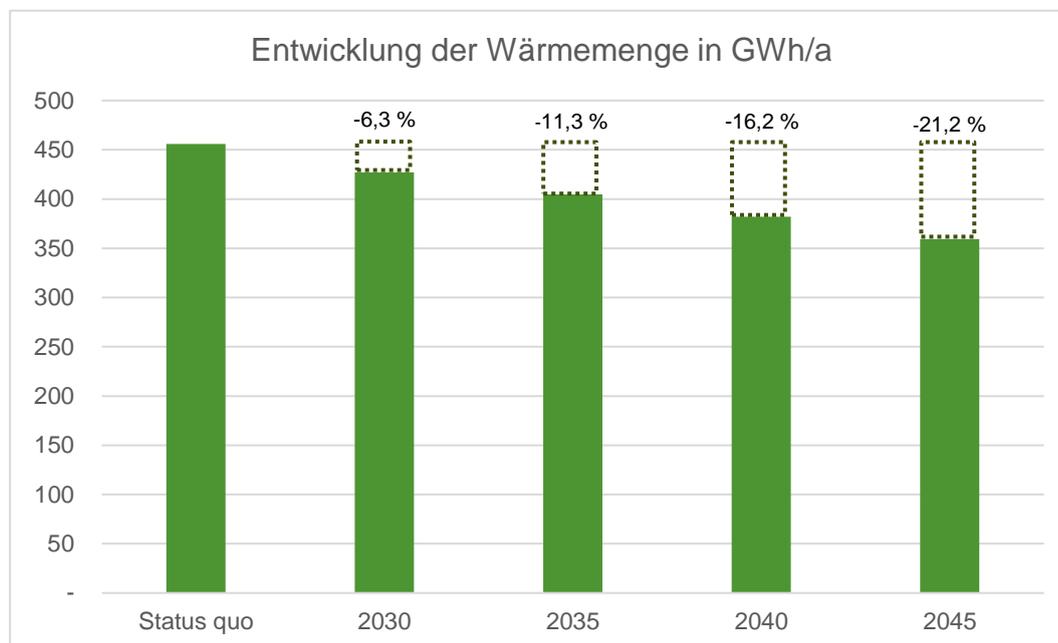


Abbildung 20: Senkung der Wärmemenge in GWh bis 2045

Die Auswirkung der Sanierungen auf den Wärmebedarf und die Wärmelinienichte werden im Zielszenario kartografisch dargestellt. Davon ausgehend sind Planungen möglich, die auch zukünftige Sanierungen bereits aus wirtschaftlicher und energetischer Sicht berücksichtigen.

## 5.2. Zentrale Potenziale (Wärme)

Im folgenden Kapitel werden die Technologien in der Stadt St. Ingbert untersucht, die sich für den Aufbau einer zentralen Wärmeversorgung über Wärmenetze eignen. Die Potenziale werden zunächst für das gesamte Stadtgebiet ermittelt, unabhängig davon, ob sich im weiteren Prozess der Wärmeplanung eine Wärmenetz-Eignung für ein bestimmtes Gebiet ergibt. Demzufolge kann es dazu kommen, dass ein Teil der nachfolgend errechneten Potenziale ungenutzt bleibt, sollte in der Nähe keine zentrale Wärmeversorgung aufgebaut werden können.

### 5.2.1. Biomasse

Als erneuerbarer Energieträger wird im Folgenden das Biomasse-Potenzial untersucht. Unter Biomasse wird in der vorliegenden Untersuchung das Waldgrün gefasst. Dieses kann zu Hackschnitzeln und Pellets verarbeitet werden. Zusätzlich ist auch die Produktion von Biomasse auf landwirtschaftlichen Flächen (Ackerfläche und Grünland) möglich und wurde in der vorliegenden Untersuchung betrachtet. Insbesondere aus Naturschutz-Perspektive wird der Einsatz von Biomasse kritisch diskutiert, da Wälder als Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>)-Senken und Habitate gelten. Es gilt daher die Biomasse verträglich mit den Bedarfen des Klimaschutzes, der Klimaanpassung und dem Naturschutz zu nutzen. Es soll abgeschätzt

werden, wie hoch das gesamtstädtische Potenzial und das der einzelnen Stadtteile ist, ohne die lokalen Ressourcen zu überlasten.

#### 5.2.1.1. Hinweise und Einschränkungen

Im Rahmen der Analyse wurden diverse Restriktionen und Rahmenbedingungen einbezogen, sodass Umweltauswirkungen minimiert werden. Wie in Kapitel 2.2.2 beschrieben, führen Ausschlusskriterien zum unmittelbaren Ausschluss der Fläche, da eine Nutzung des Potenzials unter keinen Umständen möglich ist. Restriktive Faktoren hingegen weisen nur auf eine bedingte Eignung einer Fläche hin und umfassen in der Regel Restriktionen, die vor einer Nutzung gegenüber einem möglichen Ertrag einer Fläche abgewogen werden sollten oder geben einen Hinweis darauf, dass bei einer Nutzung bestimmte Vorgaben eingehalten werden müssen. Im Folgenden werden Restriktionen aufgezählt, welche für Biomasse aus forst- und landwirtschaftlichen Reststoffen gelten:

##### Biomasse aus forstwirtschaftlichen Reststoffen

###### **Ausschlusskriterien**

- Nationalparks und Naturdenkmäler
- Naturschutzgebiete
- Kernzonen von Biosphären-Reservaten
- UNESCO-Weltkulturerbe „Alte Buchenwälder Deutschlands“

###### **Restriktive Faktoren**

- Flora-Fauna-Habitat- (FFH)- oder Vogelschutzgebiet: FFH- und Vogelschutzgebiete sind gemäß EU-Richtlinien ausgewiesene Schutzgebiete zur Erhaltung der biologischen Vielfalt. Bei der Nutzung von Biomasse in diesen Gebieten müssen strenge Auflagen eingehalten werden, um negative Auswirkungen auf Flora und Fauna zu vermeiden. Umweltverträglichkeitsprüfungen sind notwendig, um mögliche Umweltauswirkungen zu diskutieren und somit die ökologischen Werte dieser Gebiete zu schützen.
- Weitere nach BNatSchG definierte Schutzzonen

##### Biomasse aus landwirtschaftlichen Reststoffen

###### **Ausschlusskriterien**

- Nationalparks und Naturdenkmäler
- Kernzonen von Biosphären-Reservaten
- Naturschutzgebiete
- Wasserschutzgebiete Zone I und II

## Restriktive Faktoren

- FFH- oder Vogelschutzgebiet: FFH- und Vogelschutzgebiete sind gemäß EU-Richtlinien ausgewiesene Schutzgebiete zur Erhaltung der biologischen Vielfalt. Bei der Nutzung von Biomasse in diesen Gebieten müssen strenge Auflagen eingehalten werden, um negative Auswirkungen auf Flora und Fauna zu vermeiden. Umweltverträglichkeitsprüfungen sind notwendig, um die ökologischen Werte dieser Gebiete zu schützen.
- Weitere nach BNatSchG definierte Schutzzonen
- Wasserschutzgebiet Zone III
- UNESCO-Weltkulturerbe „Alte Buchenwälder Deutschlands“

Weiterhin sind die geltenden Gesetze und Verordnungen, welche den Biomassenanbau regulieren, zu berücksichtigen. Dazu zählen insbesondere die Düngeverordnung, die EU-GAP-Verordnung, die Chemikalien- und Pflanzenschutzverordnung sowie das Tierschutzgesetz.

### 5.2.1.2. Potenzial

#### **Biomasse aus Waldgrün**

Für die Berechnung des Biomasse-Potenzials eines Waldgebietes wird zunächst dessen Fläche ermittelt sowie eine Verteilung der Baumarten im Gebiet zugrunde gelegt. Auf dieser Basis werden für jede Baumart die jährlichen Zuwachsraten errechnet. Gemeinsam mit der Dichte und dem Heizwert wird daraus die maximal jährlich verfügbare Energiemenge errechnet. Die Berechnung des Potenzials kann nach zwei verschiedenen Methoden verlaufen, um die untere und obere Grenze der bestehenden Potenziale bestimmen zu können. Bei der herkömmlichen Aushaltungsvariante werden beim Einschlag nur 14 % des Baumes als Energieholz genutzt. Energieholz dient der Wärme- oder Stromerzeugung und umfasst ausschließlich Holz, das sich weder als Industrieholz für die Papier- oder Spanplattenproduktion noch als Stammholz für die Bau- und Möbelindustrie eignet (Abbildung 21). Die Stammholz-PLUS-Variante nutzt auch das Industrieholz. Hier wird die herkömmliche Aushaltungsvariante als Potenzial ausgewiesen, um den Bedarf an Industrieholz nicht zu verschieben und damit den gesamten Holzbedarf zu erhöhen. Die herkömmliche Aushaltungsvariante stellt eine nachhaltige Nutzungsform dar, bei der kein Wald verloren geht.

Demnach wird lediglich der nachwachsende Baumanteil als Grundlage für die Potenzialberechnungen herangezogen, sodass eine nachhaltige Bewirtschaftung der Wald- und Forstwirtschaftsflächen gewährleistet bleibt. Naturschutzflächen wie FFH-Gebiete werden in den Potenzialen als restriktive Faktoren berücksichtigt, da dort eine nachhaltige Forstwirtschaft möglich ist.

Die Nutzung von Biomasse aus Reststoffen der Forstwirtschaft wird grundsätzlich als nur bedingt geeignet bewertet. Ausschlaggebend dafür sind unter anderem die schwer vorhersehbare Verfügbarkeit und Menge der Reststoffe sowie der Grundsatz, dass Biomasse nicht uneingeschränkt als dauerhaft verfügbare Wärmequelle für die Hauptheizung betrachtet werden sollte. Biomassenutzung eignet sich insbesondere für denkmalgeschützte Gebäude sowie als Zusatzheizung.

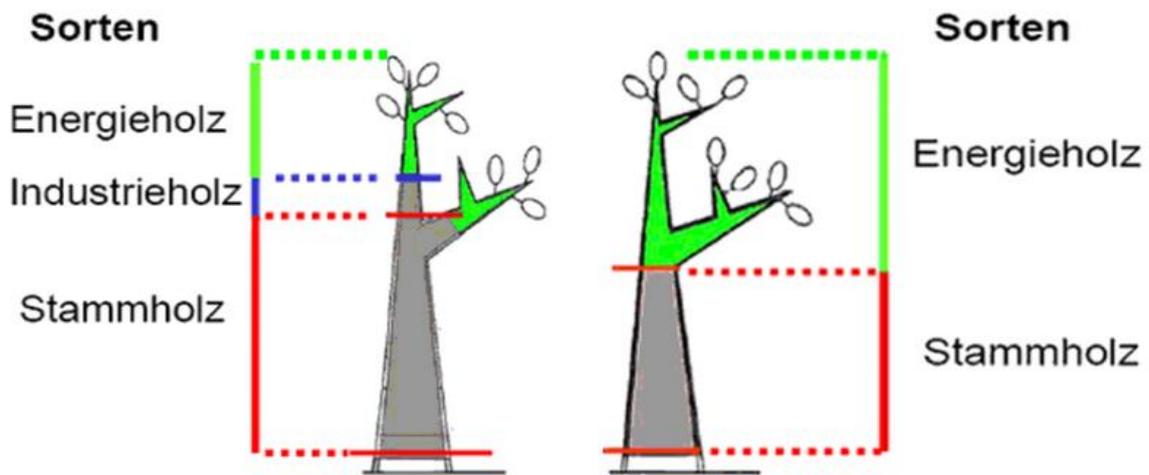


Abb. 1: Herkömmliche Aushaltungsvariante.

Abb. 2: "Stammholz-PLUS" Variante.

Abbildung 21: Darstellung der Aushaltungsvarianten zur Biomasse-Produktion<sup>5</sup>

Unter der Annahme, dass die Heizwerte der Laubbaumarten zwischen 3,7 und 3,9 kWh/kg und der Nadelhölzer zwischen 4,1 und 4,2 kWh/kg liegen, ergibt sich für alle geeigneten Waldflächen im Untersuchungsgebiet ein Potenzial von 0,58 GWh. In Tabelle 5 ist das Biomasse-Potenzial je Stadtteil dargestellt.

Tabelle 5: Biomassepotenzial aus Holzresten in den Stadtteilen und im gesamten Plangebiet

Stadtteil	Biomasse-Potenzial Wald [MWh/a]
St. Ingbert	5,7
Rohrbach	68,5
Hassel	491,3
Rentrisch	0,3
Oberwürzbach	12,3
<b>Gesamtes Plangebiet</b>	<b>578,1</b>

<sup>5</sup> Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg- FVA, 2024

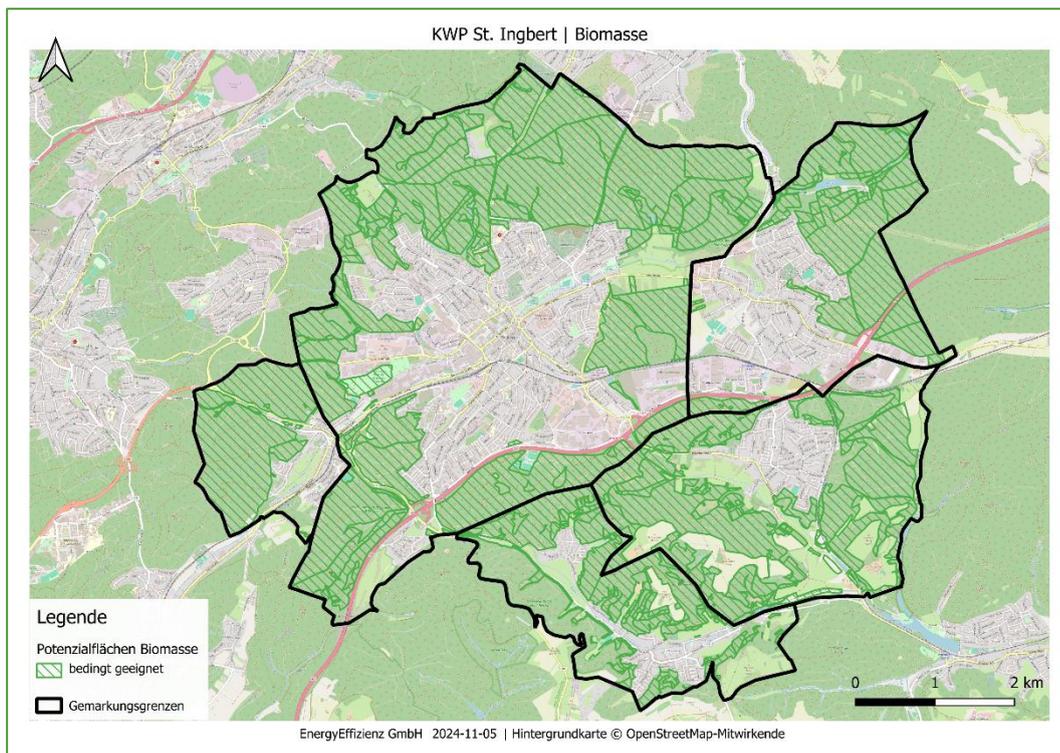


Abbildung 22: Biomassepotenzial

### **Biomasse aus landwirtschaftlichen Erzeugnissen**

In der Stadt St. Ingbert stellt die vorhandene Biomasse aus Grünland ein weiteres Wärmepotenzial dar. Für die Berechnungen wurden ausschließlich Reststoffe aus landwirtschaftlich genutzten Flächen (Grünland, Ackerflächen und Nutztierhaltung) betrachtet. Es wird sichergestellt, dass keine Gebiete mit hoher biologischer Vielfalt oder besonderem Naturschutzstatus einbezogen werden.

Unter der Annahme, dass pro Hektar Grünland ein Methanertrag von 2.000 Normkubikmetern erzielt wird, ergibt sich ein jährlicher Energieertrag von 6,72 GWh. Dieses Potenzial bezieht sich auf die gesamte Gemarkung. Zu den Biomassenpotenzialen aus Ackerflächen und Nutztierhaltung konnten in der Stadt St. Ingbert keine Potenziale ermittelt werden.

## 5.2.2. Solarthermie auf Freiflächen

Das Potenzial der Solarthermie zur Wärmeerzeugung wird sowohl auf Freiflächen als auch auf Dachflächen betrachtet. Während Freiflächen durch ihre Nähe zu Siedlungsgebieten sowie vorhandenen Restriktionen bewertet werden, wurde bei Dachflächen das technische Potenzial ohne Einbezug des Denkmalschutzes ausgewiesen. Insgesamt ermöglicht die Nutzung beider Flächentypen eine effiziente Anwendung der Solarthermie zur Deckung des Wärmebedarfs.

Im Folgenden wird das Potenzial von Solarthermie-Freiflächen untersucht. Im Gegensatz zu den Dachflächen-Potenzialen, die Einzelgebäuelösungen unterstützen, ist bei Freiflächenanlagen die Nähe zu potenziellen Wärmenetzen erforderlich, um das Potenzial nutzbar zu machen. Im Rahmen der Potenzialanalyse werden alle verfügbaren Flächen dargestellt, die im Zielszenario auf eine Einbindung in ein Wärmenetz geprüft werden müssen.

### 5.2.2.1. Hinweise und Einschränkungen

Im Folgenden wird das Potenzial für Solarthermie auf Freiflächen bestimmt. Hierbei werden die Bestimmungen nach dem Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG, 2023), §37, Abs. 1, 2, 3 zu Grunde gelegt. Untersucht werden im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung Flächenpotenziale, die kein entwässerter, landwirtschaftlich genutzter Moorboden sind und bei denen es sich um

- Konversionsflächen aus wirtschaftlicher, verkehrlicher, wohnungsbaulicher oder militärischer Nutzung handelt
- Flächen im Abstand von 500 Metern, gemessen vom äußeren Rand der Fahrbahn, längs von Autobahnen oder mehrgleisigen Schienenwegen handelt
- Ackerflächen oder Grünland handelt, die in einem landwirtschaftlich benachteiligten Gebiet liegen

Bei der Berechnung von dem Solarthermie-Potenzial sind Restriktionen zu beachten, die sich in harte und restriktive Faktoren unterteilen.

#### **Harten Restriktionen:**

- Siedlungsflächen
- Straßen- und Schienenflächen
- Gewässer
- Wald- und Forstflächen
- Naturschutzgebiete
- Nationalparks und Naturdenkmäler
- Biotope und Biosphärenreservate
- Überflutungsflächen HQ100
- Wasserschutzgebietszonen, Zone I
- Eine Hangneigung größer gleich 20 % (wird als hoher technischer Aufwand und nicht ökonomisch gesehen) (Bezirksregierung Köln, 2024)
- Max. 1000 Meter Abstand zur Siedlungsfläche (wird als hoher technischer Aufwand und nicht ökonomisch gesehen)

### Restriktive Faktoren:

- Biotopverbund
- FFH-Gebiete/ Natura 2000-Gebiete
- Landschaftsschutzgebiete (LSG)
- Biosphärengebiete Entwicklungs-/Pflegezonen
- Wasserschutzgebietszonen Zone II
- Hochspannungsfreileitungen

Demnach wird unterschieden in das geeignete Potenzial (exkl. weicher Restriktionen) und das bedingt geeignete Potenzial (inkl. weicher Restriktionen). Zusätzlich zu den Restriktionen ist für die Wirtschaftlichkeit eines Projektes der Flächenzuschnitt, die Sonneneinstrahlung und die Nähe zum Netzverknüpfungspunkt entscheidend. Bei der Potenzialanalyse wurden diese Aspekte so gut wie möglich berücksichtigt. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass sich aufgrund von methodischen Einschränkungen Ungenauigkeiten ergeben können und dass es in jedem Fall einer weiteren Fachplanung zur Flächenausweisung bedarf.

#### 5.2.2.2. Potenzial

Die betrachteten Flächen eignen sich grundsätzlich sowohl für Photovoltaik als auch für Solarthermie-Anlagen. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass bei Solarthermie-Freiflächenanlagen eine räumliche Nähe zu einer Wärmenetz-Heizzentrale gegeben sein sollte, damit Wärmeverluste durch lange Rohrleitungen vermieden werden. Die Nutzung für Photovoltaik (PV) oder Solarthermie ist daher im Einzelfall und unter Berücksichtigung weiterer Planungen zu entscheiden. Für die Berechnung des möglichen Ertrags werden pro ha Fläche 2.000 MWh/a Ertrag angenommen. Das Potenzial für Freiflächen-Solarthermie stellt sich für die einzelnen Stadtteile wie folgt dar:

*Tabelle 6: Potenzial Solarthermie-Freiflächenanlagen*

Stadtteil	Technisches Potenzial in GWh/a (gut geeignet)	Technisches Potenzial in GWh/a (geeignet)	Technisches Potenzial in GWh/a (bedingt geeignet)
St. Ingbert Kernstadt	2,10	4,60	42,72
Rohrbach	2,08	-	9,70
Hassel	11,78	1,50	182,42
Rentrisch	-	1,66	-
Oberwürzbach	7,50	0,92	30,06
<b>Gesamtes Plangebiet</b>	<b>23,46</b>	<b>8,68</b>	<b>264,90</b>

Insgesamt ergibt sich für St. Ingbert ein technisches Potenzial von 297,04 GWh/a für die Wärmeerzeugung durch Solarthermie-Freiflächenanlagen auf bedingt geeigneten Flächen. Die untersuchten Gebiete unterliegen harten und weichen Restriktionen. Die Integration dieses Potenzials beim Wärmenetzausbau ist im Detail zu prüfen.

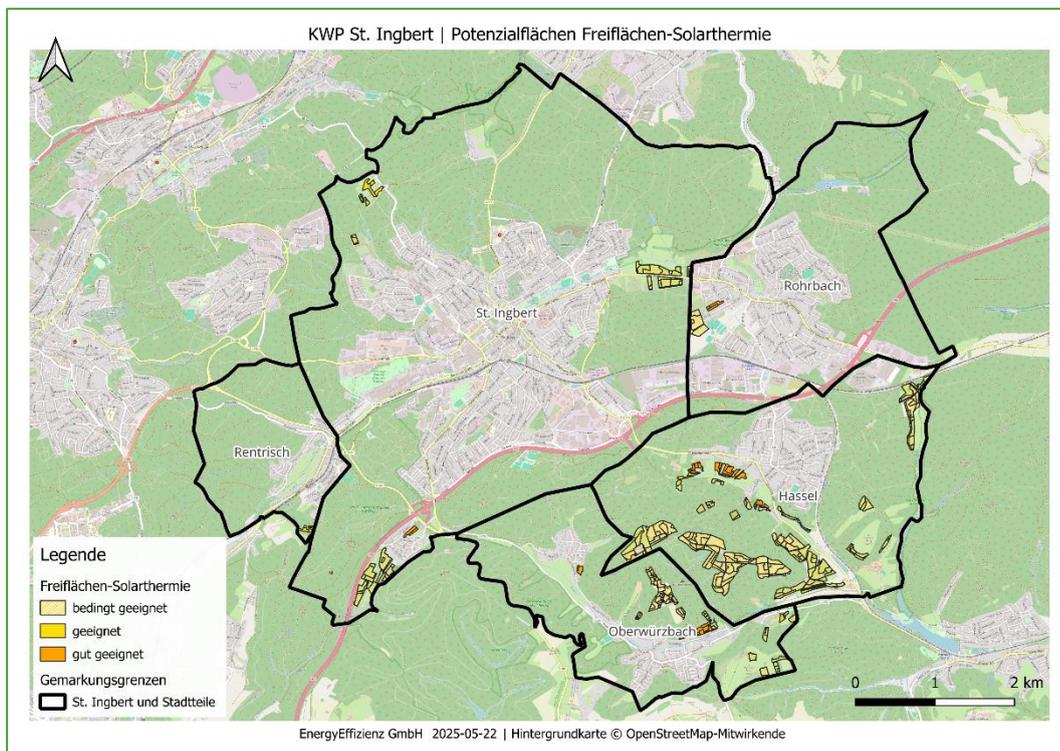


Abbildung 23: Potenzialflächen Freiflächen-Solarthermie

### 5.2.3. Agrothermie

Agrothermie bezeichnet die Nutzung von Erdwärme unter Ackerflächen. In einer Tiefe von zwei bis drei Metern werden großflächig Erdwärmekollektoren eingebracht, um weiterhin eine landwirtschaftliche Nutzung zu gewährleisten. Erdwärmekollektoren sind Wärmetauscher, die inzwischen auch verlegt werden können, ohne den fruchtbaren Boden abtragen und wieder aufschütten zu müssen. Ähnlich wie bei genutzten Erdwärmekollektoren für die Einzelgebäudeversorgung handelt es sich um oberflächennahe Geothermie. Die Erdwärme wird über ein Rohrsystem mit Wärmeträgerflüssigkeit zu einem Wärmenetz geleitet. Dieses Wärmenetz kann in verschiedenen Formen ausgeführt werden, z.B. mit dezentralen Wärmepumpen in jedem angeschlossenen Gebäude oder einer zentralen Großwärmepumpe. Die konkreten Einbindungsmöglichkeiten werden im Zielszenario genauer beschrieben.

Da die Temperatur des Erdreichs in 2-3 Metern unter der Erdoberfläche im deutschen Mittel im Jahresverlauf zwischen 0 °C und 18 °C liegt, muss das Temperaturniveau mithilfe einer Wärmepumpe auf die erforderliche Vorlauftemperatur der Heizung angehoben werden. Der Temperaturunterschied, den die Wärmepumpe ausgleichen muss, ist dennoch geringer als bei der Umgebungsluft in den Wintermonaten. Aus diesem Grund ist der Betrieb einer Sole/Wasser-Wärmepumpen in der Regel effizienter als Luft/Wasser-Wärmepumpen.

#### 5.2.3.1. Hinweise und Einschränkungen

In den Bereichen der Wasserschutz-zonen I – II sind Erdwärmekollektoren nicht genehmigungsfähig, sodass auch keine Agrothermie möglich ist. Unter Einhaltung bestimmter Voraussetzungen kann Agrothermie in den Wasserschutz-gebiets-zonen IIIA genehmigt werden. Gemäß dem Informationssystem für oberflächennahe Geothermie (ISONG) des Landesamtes für Geologie,

Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg zählen zu diesen Voraussetzungen, dass kein Kontakt zu dem Grundwasser bestehen darf, eine natürliche flächenhafte Dichtschicht besteht oder eine Dichtschicht aus einem natürlichen mineralischen Material eingebracht werden muss. Insofern die Grundwasserüberdeckung zwischen dem Erdwärmekollektor und dem höchsten Grundwasserstand mindestens einen Meter beträgt und der Kollektor nur mit Wasser betrieben wird, ist die Dichtschicht ggf. nicht notwendig.

Bei der Berechnung des Agrothermie-Potenzials sind Restriktionen zu beachten, die sich in harte und restriktive Faktoren unterteilen.

**Ausschlusskriterien:**

- Ein max. 2.000 Meter Abstand zur Siedlungsfläche wird als hoher technischer Aufwand und nicht ökonomisch gesehen
- Flachgründige Standorte
- Wasserschutzgebiete Zone I und II

Ausschlusskriterien führen zum unmittelbaren Ausschluss der Fläche. Flächen werden als Einzelfallbetrachtung ausgewiesen, wenn die Fläche zusätzlich zu einer weichen Restriktion in einem Wasserschutzgebiet Zone 3 liegt. Dauergrünland wird als besonders geeignet für Agrothermie angesehen, weshalb diese Flächen als „gut geeignet“ markiert werden. Grünland wird als Abstufung dazu lediglich als „geeignet“ bezeichnet. Zusätzlich zu den Restriktionen ist für die Wirtschaftlichkeit eines Projektes der Flächenzuschnitt, die Entzugsleistung des Bodens und die Nähe zum Siedlungsgebiet entscheidend. Bei der Potenzialanalyse wurden diese Aspekte so gut wie möglich berücksichtigt. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass sich aufgrund von methodischen Einschränkungen Ungenauigkeiten ergeben können, und dass es in jedem Fall einer weiteren Fachplanung zur Flächenausweisung bedarf.

**5.2.3.2. Potenzial**

Es besteht die Möglichkeit, dass sich die betrachteten Flächen auch für andere Energieträger, zum Beispiel Agri-PV eignen. Zum Teil kann auch eine Mehrfachnutzung der Fläche möglich sein. Dies ist allerdings im Einzelfall zu prüfen. Damit die erzeugte Wärme effizient genutzt werden kann, muss auch bei Agrothermie-Anlagen die räumliche Nähe zu einer Heizzentrale gegeben sein. Die Einbindung in ein Wärmenetz ist daher im Einzelfall und im Rahmen der Wärmeplanung erst nach festgelegtem Zielszenario zu bewerten und unter Berücksichtigung weiterer Planungen zu entscheiden.

Für die Berechnung des möglichen Ertrags werden pro ha Fläche 400 MWh/a Ertrag angenommen (Professur für Agrarsystemtechnik der TU Dresden, Doppelacker GmbH, 2023). Die Jahresarbeitszahl (JAZ) beschreibt als Kennwert einer Wärmepumpe das Verhältnis der erzeugten Wärme zur benötigtem Antriebsenergie bzw. dem benötigten Strom und wird mit 4 angenommen. Das Potenzial für Agrothermie stellt sich für die einzelnen Stadtteile wie folgt dar:

Tabelle 7 Potenzial Agrothermie (Erzeugernutzwärme - nach Einsatz einer Wärmepumpe)

Stadtteil	Technisches Potenzial [GWh/a] (bedingt geeignet)	Technisches Potenzial [GWh/a] (Einzelfallbetrachtung)
St. Ingbert	12,5	19,5
Rohrbach	-	14,4
Hassel	34,4	29,1
Rentrisch	-	3,6
Oberwürzbach	29,9	8,2
<b>Gesamtes Plangebiet</b>	<b>76,9</b>	<b>74,8</b>

Insgesamt ergibt sich für St. Ingbert ein technisches Potenzial von 151,8 GWh/a für die Wärmeerzeugung durch Agrothermie auf bedingt geeigneten Flächen und Flächen zur Einzelfallbetrachtung. Auf den untersuchten Gebieten liegen harte und restriktive Faktoren vor. Somit ergibt sich kein geeignetes Potenzial auf der Gesamtmarkung. Flächen werden als Einzelfallbetrachtung ausgewiesen, wenn die Fläche zusätzlich zu einer weichen Restriktion in einem Wasserschutzgebiet Zone 3 liegt.

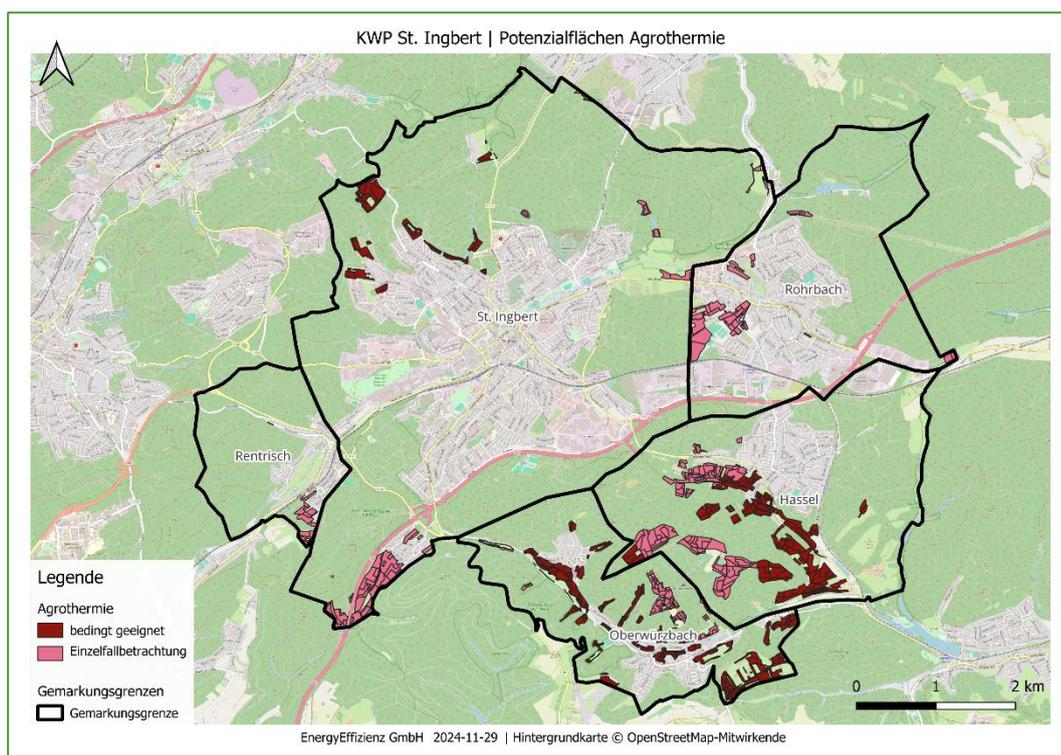


Abbildung 24: Potenzialflächen Agrothermie

## 5.2.4. Oberflächennahe Gewässer

Oberflächennahe Gewässer bieten ein großes Potenzial für die erneuerbare Wärmeerzeugung. Durch die Nutzung von Flusswärme und Seethermie kann Wärmeenergie effizient mithilfe von Wärmepumpen gewonnen werden. Dabei müssen jedoch zahlreiche ökologische und technische Faktoren berücksichtigt werden, um die natürlichen Gewässer nicht zu beeinträchtigen und die Ökosysteme zu schützen.

### 5.2.4.1. Hinweise und Einschränkungen

Bei der Nutzung von oberflächennahen Gewässern zur Wärmeerzeugung müssen verschiedene ökologische und technische Aspekte berücksichtigt werden. Die Gewässerstrukturgüte, die unter anderem Abflussdynamik, Tiefenvariabilität und die Vielfalt des Sohlensubstrats umfasst, darf keinesfalls beeinträchtigt werden. Zudem muss der Abfluss des Gewässers uneingeschränkt bleiben, sodass keine Folgewirkungen den natürlichen Wasserfluss behindern. Ebenso dürfen bestehende Nutzungen wie die Schifffahrt und Maßnahmen des Gewässerschutzes, etwa der Hochwasserschutz, durch die Größe der Anlage nicht beeinträchtigt werden.

Auch die Gewässerökologie und -beschaffenheit müssen unverändert bleiben, um das ökologische Gleichgewicht zu erhalten. Temperaturveränderungen im Gewässer sind besonders kritisch, da sie das Artenspektrum, die Physiologie und die Reproduktion von Fischen und Makrozoobenthos beeinflussen können. Daher ist es notwendig, Maximaltemperaturen und Aufwärmspannen gewässerökologisch zu beurteilen, wobei die Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (OGewV) als Orientierungshilfe dienen kann.

Zum Schutz vor Leckagen sind angemessene Sicherheitsvorkehrungen und -einrichtungen zu treffen, wobei mögliche Folgen sorgfältig abzuschätzen sind. Vor der Umsetzung eines Projekts muss geprüft werden, ob alternative Wärmequellen besser geeignet sind, um die ökologischen Auswirkungen auf das Gewässer zu minimieren. So wird sichergestellt, dass die natürliche Beschaffenheit und Nutzung der Gewässer nicht beeinträchtigt werden.

### 5.2.4.2. Potenzial

#### **Flusswärme**

Zur Ermittlung des Potenzials für Umweltwärme aus Oberflächengewässern wurde in der Stadt St. Ingbert kein nutzbares Potenzial identifiziert. Innerhalb der Gemarkung existiert kein Fluss, der für die Nutzung von Flusswärme geeignet wäre. Aufgrund der geringen Größe und des damit verbundenen niedrigen Wasserstands sind die in St. Ingbert vorhandenen Bäche für die Gewinnung von Flusswärme nicht geeignet.

#### **Seethermie**

In der betrachteten Region gibt es keinen See, der sich für die Seethermie eignet. Geeignete Seen müssen eine ausreichende Tiefe aufweisen und dürfen keine Baggerseen sein. Zudem ist eine stabile Temperaturschichtung erforderlich, um eine effiziente Wärmenutzung zu gewährleisten.

### 5.2.5. Tiefengeothermie

Tiefengeothermie wird in Deutschland für die Wärmewende zukünftig an Bedeutung gewinnen, so der politische Konsens. Das Bundeswirtschaftsministerium startete 2022 einen Konsultationsprozess mit Bundesländern, Unternehmen und Verbänden zur verbesserten Nutzung von Erdwärme. Angestrebt wird eine zu 50 % treibhausgasneutrale Erzeugung von Wärme bis 2030. Hinsichtlich der Umsetzung dieses Ziels enthält die „Eröffnungsbilanz Klimaschutz“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) vom Januar 2022 konkrete Ziele in Bezug auf den Ausbau der Nutzung des geothermischen Potenzials. 10 TWh/a aus der tiefen und mitteltiefen Geothermie sollen bis 2030 weitestmöglich erschlossen werden. Das entspricht einer Verzehnfachung der aktuellen Einspeisung in Wärmenetze aus geothermischer Energie. Das BMWK sieht daher vor, bis 2030 mindestens 100 weitere geothermische Projekte zu initiieren. Dies inkludiert deren Anschluss an Wärmenetze und die Bereitstellung von geothermischer Energie für industrielle Prozesse, Quartiere und Wohngebäude (BMWK, 2022).

Die Maßnahmen zur Umsetzung des Ziels lauten wie folgt (BMWK, 2022):

- Austausch mit Akteuren – Dialogprozess zu notwendigen Maßnahmen
- Datenkampagne – Systematische Bereitstellung vorhandener Daten, um die Grundlage für erfolgreiche Projekte zu ermöglichen
- Explorationskampagne – vom Bund teilfinanzierte Exploration in Gebieten, die eine hohe Erfolgswahrscheinlichkeit für konkrete Projekte bieten
- Planungsbeschleunigung – Optimierungspotenziale in Genehmigungsverfahren identifizieren und heben
- Förderprogramme – Impulse für die Marktbereitung und Wettbewerbsfähigkeit geben
- Risikoabfederung – Prüfung von Risikoabsicherungsinstrumenten
- Fachkräftesicherung – Entwicklung von Strategien zur Nachwuchsgewinnung
- Akzeptanz – Informationsveranstaltungen und Akzeptanzprogramme als integraler Bestandteil eines jeden Projekts

Als erneuerbare Energiequelle nimmt Tiefengeothermie folglich eine bedeutende Stellung für die Wärmewende ein. Für Kommunen, die sich in Teilen Deutschlands mit einem hohen theoretischen Potenzial für Tiefengeothermie befinden, kann die mögliche Gewinnung von thermischer Energie durch Tiefengeothermieanlagen einen großen Schritt in Richtung klimaneutraler Wärmeversorgung bedeuten.

#### 5.2.5.1. Hinweise und Einschränkungen

Im Vergleich zu oberflächennahen Erdwärmesonden, werden tiefengeothermische Bohrungen in der Regel nicht in Wasserschutz zonen IIIB genehmigt. Eine umfassende Analyse der Realisierbarkeit einer tiefengeothermischen Bohrung kann erst nach einer 3D-seismologischen Untersuchung erfolgen. Aufgrund fehlender Vergleichsprojekte in der Umgebung kann die Umsetzbarkeit im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung der Stadt St. Ingbert nicht eingeschätzt werden. Die Stadtwerke haben im Jahr 2023 eine Potenzialstudie beauftragt, die eine Versorgung der Stadt St. Ingbert mit Geothermie prüfen soll und deren Ergebnisse abzuwarten sind.

#### 5.2.5.2. Potenzial

Aufgrund fehlender detaillierter Untersuchungen und Daten kann im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung für St. Ingbert kein Potenzial für Tiefengeothermie ermittelt werden, da Einzelfallprüfungen den Detailgrad einer Kommunalen Wärmeplanung überschreiten. Zudem liegt die Stadt St. Ingbert nicht in einem Gebiet, welches ein hohes Potenzial für hydrothermale Tiefengeothermie aufweist.

#### 5.2.5.3. Grubenwasserspeicher

Geflutete Gruben des ehemaligen Bergbaus stellen ein vielversprechendes thermisches Speichermedium dar, da sie über ein erhebliches Volumen und ein hohes Wärmespeicherpotenzial verfügen. Aufgrund ihrer Lage in unmittelbarer Nähe urbaner und industrieller Verbrauchszentren bieten sie eine potenziell effiziente Möglichkeit zur saisonalen Wärmespeicherung und -bereitstellung. Erste erfolgreiche Anwendungen solcher Grubenwasserspeicher sind in den Niederlanden, dem Aachener Steinkohlenrevier sowie im Ruhrgebiet zu beobachten, wo sie unter anderem in bestehende Fernwärmesysteme integriert werden. Für das Saarland liegen bislang keine flächendeckenden Untersuchungen zur Eignung ehemaliger Bergwerksinfrastrukturen als Wärmespeicher vor. (Bracke & Huenges, 2022) Die Stadtwerke St. Ingbert haben jedoch eine Studie in Auftrag gegeben, welche die Potenziale der Grubenwassernutzung untersuchen soll. Die Ergebnisse werden in zukünftige Konzepte zur Nutzung von Grubenwasserspeichern einfließen und in der Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans aufgenommen.

#### 5.2.6. Unvermeidbare Abwärme aus Industrie und Gewerbe

Abwärme aus Industrie und Abwasser stellt ein erhebliches, oft ungenutztes Energiepotenzial dar. In industriellen Prozessen und Abwasserbehandlungsanlagen entstehen große Mengen an Wärme, die häufig ungenutzt in die Umgebung abgegeben werden. Die Rückgewinnung und Nutzung dieser Abwärme kann zur Energieeffizienzsteigerung und Reduktion von Treibhausgasemissionen beitragen. Technologische Fortschritte ermöglichen mittlerweile eine effektive Integration dieser Wärmequellen in bestehende Energiesysteme, was sowohl ökologische als auch ökonomische Vorteile bietet.

Industriebetriebe verfügen teils über große Abwärmequellen, die, je nach Temperaturniveau der Quelle, für die Einspeisung in warme oder kalte Wärmenetze erschlossen werden können. Bei Temperaturen unter 65°C ist zwingend einer Wärmepumpe zur Anhebung des Temperaturniveaus erforderlich, wenn eine Einspeisung in ein warmes Wärmenetz erfolgen soll.



Abbildung 25: Temperaturniveau der Abwärme nach Industriezweigen Quelle: (Dunkelberg, 2023)

### 5.2.6.1. Hinweise und Einschränkungen

Die Nutzung gewerblich anfallender Abwärme bietet sich an, wenn z.B. im Rahmen von Industrieprozessen entstehende Wärme nicht im Betrieb selbst direkt genutzt werden kann. Hierbei kann geprüft werden, ob die anfallende Abwärme über Einbindung in ein Wärmenetz technisch und wirtschaftlich sinnvoll durch andere Wärmeverbraucher in der Umgebung genutzt werden kann. Eine wichtige Voraussetzung hierfür ist, dass eine gesicherte Abwärmemenge auch zukünftig zur Verfügung stehen wird.

Zur Erhebung der gewerblichen Abwärmepotenziale in St. Ingbert wurde im Zuge der Erarbeitung der Wärmeplanung im Herbst 2024 eine schriftliche Befragung durchgeführt. Hierbei wurde ein Fragebogen eingesetzt, der Fragen sowohl zu Energieverbräuchen als auch zu Abwärmepotenzialen umfasst. Angeschrieben wurden Unternehmen, die theoretisch über ein Abwärmepotenzial verfügen könnten. Darunter fallen beispielsweise Unternehmen, die der verarbeitenden Industrie angehören, aber auch Rechenzentren, Krankenhäuser, Biogasanlagen und Müllverbrennungsanlagen. Die anzuschreibenden Unternehmen wurden zuvor gemeinsam mit der Stadtverwaltung festgelegt. Insgesamt haben sich 17 Unternehmen rückgemeldet.

Insgesamt zwei Betriebe haben angegeben, dass sie Abwärmepotenziale aufweisen.<sup>6</sup> Eine vertiefende

<sup>6</sup> Aus Datenschutzgründen werden die drei betreffenden Betriebe hier nicht genannt.

Prüfung der Abwärmepotenziale für die drei Unternehmen, ggf. aber auch weitere Betriebe, erscheint daher sinnvoll.

#### 5.2.6.2. Potenzial

Das quantifizierbare, industrielle Abwärmepotenzial im Niedertemperaturbereich beträgt unter Berücksichtigung von Wärmepumpen 3,9 GWh.

### 5.2.7. Abwärme aus Abwasser

Abwärme aus Abwasser kann eine wertvolle Energiequelle sein. Neben großen Kanälen bieten sich insbesondere Kläranlagen durch ihren konstanten Zu- bzw. Abfluss an. Abwasser weist ganzjährig relativ hohe Temperaturen auf, sodass mit Wärmetauschern Energie zurückgewonnen und über Wärmepumpen nutzbar gemacht werden kann. Die Verfügbarkeit und Effizienz dieser Energiequelle hängen von verschiedenen Faktoren ab, darunter der Temperatur des Abwassers, der Durchflussmenge und der Infrastruktur der Kläranlage oder des Kanalquerschnitts.

#### 5.2.7.1. Hinweise und Einschränkungen

Im Winter bleibt die Temperatur des Abwassers bei etwa 10 bis 12 °C, während es sich im Sommer auf 17 bis 20 °C erwärmt. Um es effizient zu nutzen, muss ein Mindestdurchmesser der Kanäle von einem nominellen Rohrdurchmesser (DN) 800 vorliegen, was einem Durchfluss von 8-10 l/s und einem Einzugsgebiet von 7.000 Einwohner\*innen entspricht. Die Entzugsleistung beträgt bei einer Länge von 1 m und einer Fläche von 1 m<sup>2</sup> etwa 2,5 Kilowattstunde (kW) (für DN 800-1000). Hinzu kommt die Leistung einer Wärmepumpe mit einem JAZ von 4, was einer Heizleistung von 3,3 kW entspricht. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass jede Situation individuell geprüft werden muss, da Gefälle und Geometrie einen starken Einfluss auf die Effizienz haben können.

#### 5.2.7.2. Potenzial

Um das Potenzial der Wärme aus dem Abwassersammler entlang der Saarbrückerstraße in St. Ingbert zu berechnen, wurden die Ergebnisse der bereits durchgeführten Untersuchung zur Abwärmenutzung verwendet. Somit ergibt sich eine Wärmeentzugsleistung von 5,74 GWh. Deren Gewinnung erfolgt mittels einzubringender Wärmetauscher im Abwassersammler. Die Berechnung wurde unter der Annahme einer Wärmepumpe mit einer JAZ von 3,1 durchgeführt.

### 5.2.8. Grüner Wasserstoff

Zur Nutzung von Wasserstoff gibt es bundesweit vielfältige Pilotprojekte, und die Thematik wurde mit der Wasserstoffstrategie auch auf die politische Agenda gesetzt. Der Einsatz wird vorwiegend für den industriellen Sektor vorgesehen, um dort bisherige Gasverbräuche auf eine treibhausgasneutrale Alternative umzustellen. Bezüglich der Nutzung von Wasserstoff über die bestehenden Gasnetze sind die weiteren technologischen und politischen Entwicklungen abzuwarten. Mit aktuell plausiblen Preisannahmen ist ein wirtschaftlich vertretbarer Einsatz von Wasserstoff zur Versorgung von Wohngebäuden oder auch kleineren Gewerbeeinheiten nicht darstellbar.

Wo der Wasserstoff im Einzelnen zusätzlich zu lokalen und regionalen Großprojekten erzeugt bzw.

woher er importiert werden wird, unterliegt selbstverständlich in hohem Maße den politischen Rahmenbedingungen und Lieferverträgen mit Partnerländern und liegt damit auch nicht im Einflussbereich des lokalen Netzbetreibers.

### 5.3. Dezentrale Potenziale (Wärme)

Im Folgenden werden die Potenziale für eine dezentrale Wärmeversorgung untersucht. Die nachfolgenden Technologien sind für einen Einsatz in einem einzelnen Gebäude geeignet und sollen die Möglichkeiten für Gebiete verdeutlichen, die nicht durch ein Wärmenetz versorgt werden können. In weiteren Planungen kann daraus abgeleitet das wirtschaftliche Potenzial berechnet werden.

#### 5.3.1. Luft/Wasser-Wärmepumpen

Die Installation von Luft/Wasser-Wärmepumpen hat das Potenzial, den Endenergieverbrauch und die Treibhausgasemissionen zu reduzieren, da die Wärme der Umgebungsluft als Energiequelle genutzt wird. Die Ermittlung der Potenziale für die Anwendung von Luft/Wasser-Wärmepumpen in Gebäuden hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab. Diese umfassen neben den örtlichen Gegebenheiten auch technische Parameter der Wärmepumpen und lärmschutzrechtliche Aspekte.

##### 5.3.1.1. Potenzial

Die Nutzung der Umgebungsluft ist grundsätzlich aufgrund der unbegrenzt vorkommenden Ressource nicht limitiert. Die Einsatzmöglichkeiten können allerdings durch Abstandsregelungen zu Gebäuden eingeschränkt sein. Im Vergleich zu den anderen Wärmepumpentypen weisen Luft/Wasser-Wärmepumpen den geringsten Wirkungsgrad auf. Lediglich Luft/Luft-Wärmepumpen können noch schlechter abschneiden. Das wirtschaftliche Potenzial kann dem Ausbauzustand im Zieljahr 2045 gleichgesetzt werden und wird im Zielszenario dargestellt.

#### 5.3.2. Oberflächennahe Geothermie

Geothermie bezeichnet die Wärmeenergie unter der Erdoberfläche, die durch verschiedene Verfahren erschlossen und genutzt werden kann. Unterschieden wird nach VDI 4640 zwischen der oberflächennahen Geothermie (< 400 m) und der Tiefengeothermie (> 400 m). Der dazwischen liegende Bereich wird als mitteltiefe Geothermie bezeichnet. Im mitteleuropäischen Durchschnitt beträgt die vertikale Temperaturzunahme, der geothermische Gradient, ca. 3 °C pro 100 m Tiefe (Bundesverband Geothermie). In Abhängigkeit der Nutzungsintention, d.h. Gewinnung thermischer Energie und / oder der Stromerzeugung, der geologischen Gegebenheiten und der Größe der Endabnehmer muss dementsprechend tief gebohrt werden.

Oberflächennahe Geothermie kann mit Hilfe unterschiedlicher Technologien für die dezentrale sowie zentrale Wärmeversorgung eingesetzt werden. Für die Kommunale Wärmeplanung St. Ingbert stellen sich Erdwärmekollektoren und Erdwärmesonden als geeignete Technologien heraus. Erdwärmekollektoren sind Wärmetauscher, die horizontal in einer Tiefe von ungefähr 1,50 m unter der Oberfläche eingebracht werden. Sie nutzen die konstante Bodentemperatur und leiten diese Wärme über ein Rohrsystem mit Wärmeträgerflüssigkeit zu einer Wärmepumpe. Diese hebt das Temperaturniveau auf die erforderliche Vorlauftemperatur für die Beheizung von Gebäuden oder

Warmwasserbereitung an. Werden mehrere Erdsonden gekoppelt wird von einem Erdsondenfeld gesprochen, das in der Lage sein kann, große Gebäude oder Wärmenetze mit Wärme zu versorgen oder mindestens einen Beitrag am Wärmemix zu leisten.

Da die Temperatur des Erdreichs bis 100 Meter unter der Erdoberfläche im deutschen Mittel bei 11 °C liegt, muss das Temperaturniveau mithilfe einer Wärmepumpe auf die erforderliche Vorlauftemperatur der Heizung angehoben werden. Insbesondere bei der Nutzung einer Erdwärmesonde ist der Temperaturunterschied, den die Wärmepumpe ausgleichen muss, wesentlich geringer als bei der Umgebungsluft in den Wintermonaten. Aus diesem Grund ist der Betrieb einer Sole/Wasser-Wärmepumpe in der Regel effizienter als der einer Luft/Wasser-Wärmepumpe.

#### 5.3.2.1. Hinweise und Einschränkungen

##### **Erdwärmekollektoren**

In den Bereichen der Wasserschutzgebietszonen I – II sind Erdwärmekollektoren nicht genehmigungsfähig. Unter Einhalten bestimmter Voraussetzungen können jedoch Erdwärmekollektoren in den Wasserschutzgebietszonen IIIA festgesetzten und geplanten Wasserschutzgebietszonen und Heilquellschutzzonen III / IIIA nach Einzelfallbetrachtung eingebracht werden. Zu diesen Voraussetzungen zählen, dass kein Kontakt zu dem Grundwasser bestehen darf, eine natürliche flächenhafte Dichtschicht bestehen oder eine Dichtschicht aus einem natürlichen mineralischen Material eingebracht werden muss. Insofern die Grundwasserüberdeckung zwischen dem Erdwärmekollektor und dem höchsten Grundwasserstand mindestens einen Meter beträgt und der Kollektor nur mit Wasser betrieben wird, ist die Dichtschicht ggf. nicht notwendig. In Bereichen festgesetzter oder vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete ist eine Einzelfallbetrachtung erforderlich.

Die Berechnung der Entzugsleistungen sowie die Bewertung der Erdwärmekollektoren erfolgte unter der Annahme, dass die unbebauten Grundstücksflächen vollständig unversiegelt sind. Die Potenzialberechnungen können nicht dazu dienen, eine konkrete Dimensionierung von Erdwärmekollektoren für ein Grundstück vorzunehmen. Dazu müsste zunächst die Bodenart konkret untersucht werden, da sich diese in Siedlungsgebieten stark vom lokal anstehenden Boden unterscheiden kann. Außerdem wurden die versiegelten Flächen der Grundstücke bei den Berechnungen nicht berücksichtigt, sodass die zu realisierende Kollektorfläche abweichen kann.

Insgesamt gilt es zu beachten, dass die Ausweisung des technischen Gesamtpotenzials nur Grundstücke einschließt, bei denen der Bau von Erdwärmesonden nicht möglich ist. Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren sind konkurrierende Technologien, die die gleiche Energiequelle nutzen. Die Erdwärmesonden sind in diesem Fall zu bevorzugen, da diese aufgrund der ganzjährig stabilen Untergrundtemperaturen die effizientere Lösung darstellen.

## **Erdwärmesonden**

Erdwärmesonden sind in den Wasserschutzgebietzonen I – IIIA nicht zulässig. In festgesetzten sowie geplanten Wasserschutzzonen sowie Heilquellschutzonen IIIB, IIIS, IV und B sind sie im Einzelfall bzw. unter Einhaltung von Vorgaben genehmigungsfähig. Die Berechnung der Entzugsleistungen sowie die Bewertung der Erdwärmesonden erfolgte unter der Annahme, dass die unbebauten Grundstücksflächen zum Bau von Erdwärmesonden vollständig entsiegelt werden können. Die Potenzialberechnungen können nicht dazu dienen, eine konkrete Dimensionierung von Erdwärmesonden für ein Grundstück vorzunehmen. Da die Bodenbeschaffenheit und die Entzugsleistung eines konkreten Bohrfeldes nur mithilfe einer Probebohrung und eines Thermal-Response Tests (TRT) ermittelt werden kann, ist darauf hinzuweisen, dass die angegebene Entzugsenergie teilweise stark von den tatsächlich zu erreichenden Werten abweichen kann. Insgesamt gilt es zu beachten, dass die Ausweisung des technischen Gesamtpotenzials keine Flächenkonkurrenz aufweist, da beim Potenzial der Erdwärmekollektoren nur Grundstücke berücksichtigt wurden, bei denen der Bau von Erdwärmesonden nicht möglich ist. Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren sind konkurrierende Technologien, die die gleiche Energiequelle nutzen. Die Erdwärmesonden sind in diesem Fall zu bevorzugen, da diese aufgrund der ganzjährig stabilen Untergrundtemperaturen die effizientere Lösung darstellen.

### **5.3.2.2. Potenzial**

#### **Erdwärmekollektoren**

Das technische Potenzial wurde unter der Berücksichtigung der vorliegenden Restriktionen ermittelt und schließt einen Betrieb der Erdwärmekollektoren ein, der den Erdboden nicht durch einen erhöhten Wärmeentzug nachhaltig schädigt. Die nachfolgend beschriebenen Einflüsse und Parameter haben Eingang in die Berechnungen gefunden.

Potenzielle Entzugsleistungen: Die Entzugsleistung des Erdbodens wird in erster Linie durch die Bodenart bestimmt. Sowohl die Wärmeleitfähigkeit und -speicherkapazität als auch die Feldkapazität können anhand der Bodenart abgeschätzt werden. Diese Parameter beeinflussen maßgeblich den Wärmetransport im Erdboden hin zu den Erdwärmekollektoren. Außerdem ermöglichen sie auch eine Aussage über die Regenerationsfähigkeit des Erdbodens nach einer Entzugsperiode. Die Bodenarten im Stadtgebiet von St. Ingbert wurden mithilfe der Karte zu Bodenarten in Oberböden Deutschlands (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), 2007) ermittelt.

Die Temperatur des Erdreichs im Jahresverlauf nimmt ebenfalls einen Einfluss auf die Entzugsleistung, da insbesondere bis 10 Meter unterhalb der Erdoberfläche die Temperatur entsprechend dem Verlauf der Umgebungstemperatur schwankt. Für die Potenzialberechnungen wurde der Referenzdatensatz des Standortes Saarbrücken genommen, da sich St. Ingbert nach DIN 4710 in der Klimazone 6 befindet.

Neben den standortspezifischen Faktoren kann allerdings auch der Zuschnitt der Erdkollektorfläche einen maßgeblichen Einfluss auf die Entzugsleistung nehmen. Da die Regeneration des Erdbodens in den Randbereichen schneller erfolgt, kann in den Abschnitten mehr Wärme entzogen werden. Aus diesem Grund wurde das Verhältnis der Fläche zum Umfang (A/U-Verhältnis) der Kollektorfläche als weiterer Einflussfaktor in die Potenzialberechnungen integriert.

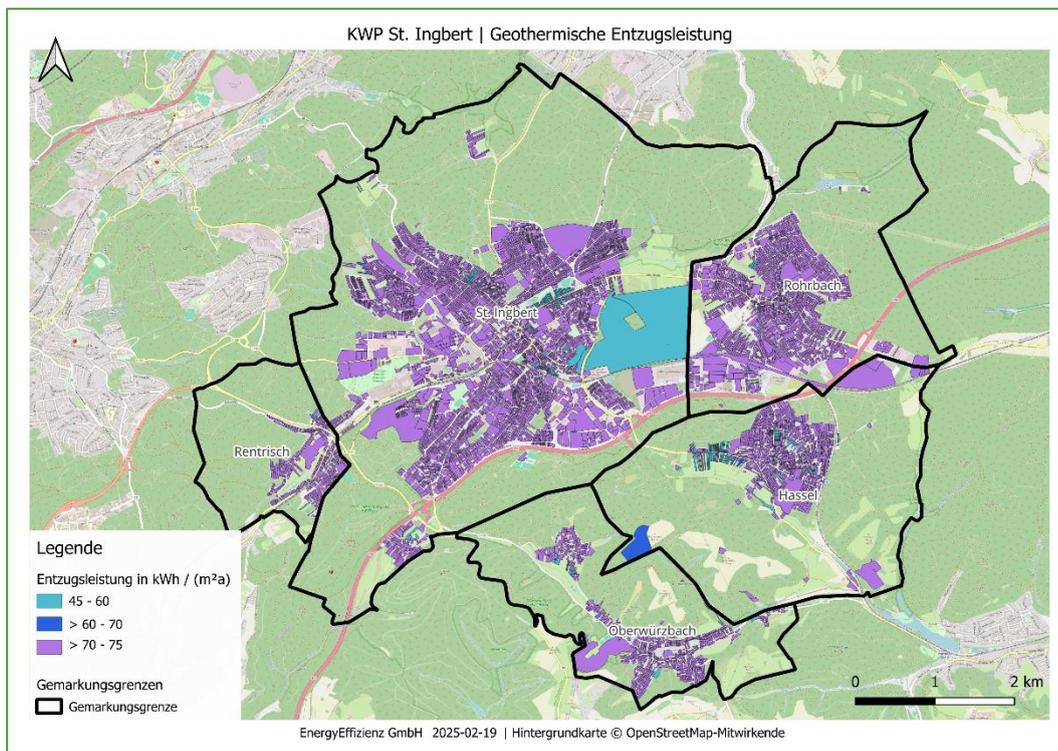


Abbildung 26: Potenzielle Entzugsleistungen auf Flurstücksebene in St. Ingbert

## Erdwärmesonden

Das technische Potenzial für Erdwärmesonden wurde unter Beachtung der wasserschutzrechtlichen Restriktionen sowie der nachfolgend beschriebenen Einflüsse und Parameter ermittelt. Die Entzugsleistung wurde in Abhängigkeit der lokal vorherrschenden Wärmeleitfähigkeit sowie der Anzahl von benachbarten Sonden ermittelt. Anhand der unbebauten Grundstücksfläche konnte die maximale Sondenzahl ermittelt werden. Es wurde von einer maximalen Bohrtiefe von 99 Metern ausgegangen. Anhand dieser Kennwerte und unter Berücksichtigung der wasserschutzrechtlichen Restriktionen konnte die Entzugsenergie berechnet werden. Die Maximalzahl der einzubringenden Erdwärmesonden sowie deren jeweiliges Potenzial vor und nach dem Einsatz einer Wärmepumpe ist in Tabelle 9 je Stadtteil dargestellt.

### 5.3.2.3. Bewertung des Potenzials

#### Erdwärmekollektoren

Für die Bewertung des Potenzials wurde die spezifische Entzugsleistung auf den realisierbaren Kollektorfläche eines Grundstücks bezogen und dem in der Bestandsanalyse berechneten Wärmebedarf des zu versorgenden Gebäudes gegenübergestellt. Auf diese Weise konnte ein Deckungsfaktor ermittelt werden, der abbildet, wie gut der Wärmebedarf mithilfe der maximalen Erdwärmekollektorfläche gedeckt werden könnte.

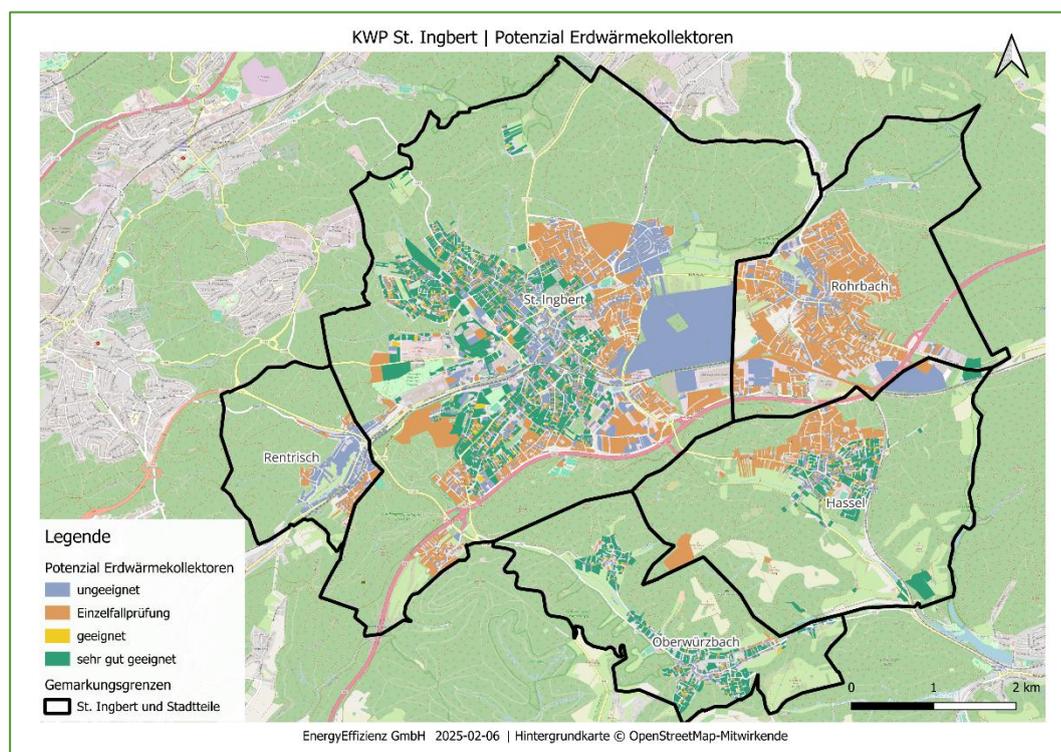
Zur Ermittlung der konkreten Eignung eines Gebäudes und des dazugehörigen Grundstücks, wurden die oben aufgeführten geltenden wasserschutzrechtlichen Restriktionen herangezogen

Die abschließende Bewertung erfolgte gebäude- bzw. grundstücksscharf. Entsprechend der in Abbildung 27 Eignung von Erdwärmekollektoren in St. Ingbert dargestellten Legende wurden die

Potenziale der Grundstücke mit guter und sehr guter Eignung zu einem gesamtstädtischen Potenzial von 18.544 MWh/a (nach Wärmepumpe) zusammengefasst. Dabei wurden Flächen, die sich für Erdwärmesonden eignen, nicht als Potenziale für Erdwärmekollektoren betrachtet.

*Tabelle 8 Erzeugernutzwärme (nach Wärmepumpe der Erdwärmekollektoren nach Stadtteil)*

Stadtteil	Erzeugernutzungswärme nach Wärmepumpe [MWh/a]
St. Ingbert Kernstadt	13.176
Rohrbach	311
Hassel	3.149
Rentrisch	-
Oberwürzbach	1.907
<b>Gesamtes Plangebiet</b>	<b>18.544</b>



*Abbildung 27 Eignung von Erdwärmekollektoren in St. Ingbert*

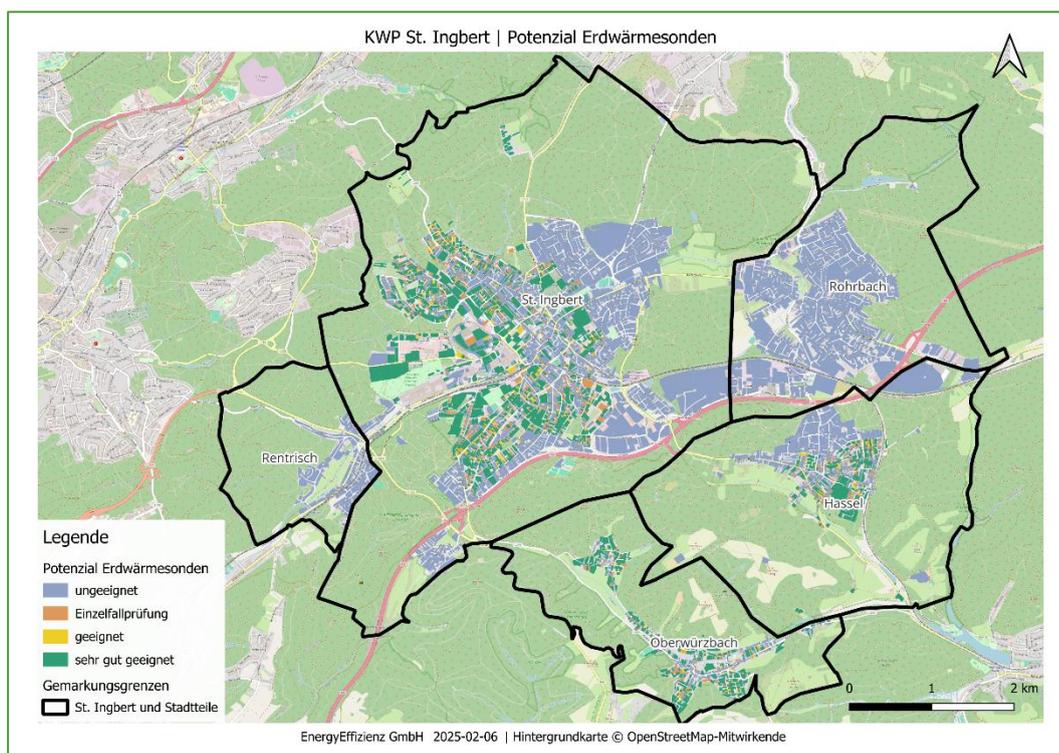
## Erdwärmesonden

Für die Bewertung des Potenzials wurde die spezifische Entzugsleistung auf die realisierbare Sondenanzahl eines Grundstücks bezogen und dem in der Bestandsanalyse berechneten Wärmebedarf des zu versorgenden Gebäudes gegenübergestellt. Auf diese Weise konnte ein Deckungsfaktor ermittelt werden, der abbildet, wie gut der Wärmebedarf mithilfe der maximalen Sondenanzahl gedeckt werden könnte. Um die konkrete Eignung eines Gebäudes und des dazugehörigen Grundstücks bewerten zu können wurden die aufgeführten wasserschutzrechtlichen

Restriktionen betrachtet. Die abschließende Bewertung erfolgte gebäude- bzw. grundstücksscharf. Entsprechend der in Abbildung 28 Eignung von Erdwärmesonden auf Flurstücksebene in St. Ingbert dargestellten Legende, wurden die Potenziale der Grundstücke mit guter und sehr guter Eignung zu einem gesamtstädtischen Potenzial von 24.991,5 MWh/a zusammengefasst.

*Tabelle 9 Wärmeertrag und Anzahl der Erdwärmesonden nach Stadtteil*

Stadtteil	Anzahl Sonden max.	Erzeugernutzungswärme nach Wärmepumpe [MWh/a]
St. Ingbert Kernstadt	11.574	20.047
Rohrbach	-	-
Hassel	1.244	2.156
Rentrisch	-	-
Oberwürzbach	1.688	2788
<b>Gesamtes Plangebiet</b>	<b>14.506</b>	<b>24.991</b>



*Abbildung 28 Eignung von Erdwärmesonden auf Flurstücksebene in St. Ingbert*

### 5.3.3. Biomasse

Als erneuerbarer Energieträger kann das Biomasse-Potenzial sowohl für die zentrale als auch die dezentrale Wärmeversorgung von Gebäuden genutzt werden. Das Biomasse-Potenzial wurde bereits in Kapitel 5.2.1 untersucht. Welcher Anteil des Potenzials für die zentrale und für die dezentrale Versorgung genutzt werden kann, wird im Zielszenario definiert.

### 5.3.4. Solarthermie auf Dachflächen

Neben dem Freiflächen-Potenzial wird das solare Potenzial durch die Installation von Solarthermieanlagen auf Dächern betrachtet.

#### 5.3.4.1. Hinweise und Einschränkungen

Als geographische Eingrenzung dienen hierbei sämtliche Gebäude, wobei das technische Potenzial berücksichtigt wird und gebäudebezogene Einschränkungen aufgrund des Denkmalschutzes unberücksichtigt bleiben. Das Potenzial wurde vom Solarkataster des Biosphärenreservates Bliesgau überführt.

#### 5.3.4.2. Potenzial

Im Solarkataster des Biosphärenzweckverbands Bliesgau wurden die technischen Potenziale für Photovoltaik und Solarthermie auf Dachflächen intern berechnet. Potenziale für einzelne Gebäude können in der Webanwendung des Biosphärenzweckverbands Bliesgau<sup>7</sup> abgerufen werden. Die Zusammenfassung zur Solarthermie zeigt, dass theoretisch auf 24.938 Gebäuden Kollektoren installierbar wären. Daraus könnte eine Wärmemenge von 282 GWh/a erzeugt werden. Allerdings werden lediglich 35,94 bis 71,88 GWh/a davon für die Warmwasseraufbereitung im Zieljahr 2045 benötigt, falls 10 - 20 % des Wärmebedarfs für die Warmwasserbereitstellung verwendet wird. Dies entspricht dem realisierbaren Potenzial. Durch diese Reduktion besteht auch keine Flächenkonkurrenz zur Dachflächen-PV, da häufig ein großer Teil des Daches für diese Technologie nutzbar bleibt und die Solarthermie-Anlage nur einen kleinen Teil des Daches in Anspruch nimmt.

## 5.4. Stromerzeugungspotenziale

Neben den Potenzialen zur zentralen und dezentralen Wärmeversorgung werden im Folgenden die Potenziale zur Stromerzeugung untersucht. Insbesondere im Hinblick auf eine zukünftig stärkere Sektorenkopplung ist die Analyse der Strom-Potenziale wichtig, um eine strombasierte Wärmeversorgung z.B. durch dezentrale Wärmepumpen sicherzustellen. Die konkrete Einbindung der Potenziale zum Beispiel für den Betrieb einer Großwärmepumpe für ein Wärmenetz wird im Zielszenario dargestellt.

---

<sup>7</sup> <https://www.solarkataster-bliesgau.eu/>

### 5.4.1. Photovoltaik auf Dachflächen

Photovoltaik spielt eine entscheidende Rolle in der kommunalen Wärmeplanung, da der erzeugte Strom für verschiedene Technologien zur Wärmeerzeugung genutzt werden kann. Ein Beispiel hierfür ist der Einsatz von mittels Photovoltaik erzeugtem Strom zur Versorgung von Wärmepumpen. Photovoltaik ist eine flexible Lösung, da sie sowohl auf Dächern als auch auf Freiflächen installiert werden kann und so unterschiedlichen räumlichen Gegebenheiten gerecht wird. Damit trägt Photovoltaik nicht nur zur nachhaltigen Stromerzeugung bei, sondern unterstützt auch maßgeblich die Erzeugung erneuerbarer Wärme.

Neben dem Freiflächen-Potenzial wird das solare Potenzial durch die Installation von PV-Anlagen auf Dächern betrachtet. Als geographische Eingrenzung dienen hierbei sämtliche Gebäude, wobei das technische Potenzial berücksichtigt wird und gebäudebezogene Einschränkungen z.B. aufgrund des Denkmalschutzes unberücksichtigt bleiben.

#### 5.4.1.1. Hinweise und Einschränkungen

Die Leistung von PV-Anlagen auf Dachflächen wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst. Dazu zählen die Ausrichtung und Neigung des Dachs. Eine Ausrichtung nach Süden in der Nordhalbkugel und ein Neigungswinkel zwischen 30° und 45° sind optimal. Schatten von Gebäuden, Bäumen oder anderen Objekten können die Leistung erheblich beeinträchtigen, selbst kleine Schatten können den Gesamtertrag deutlich reduzieren. Unterschiedliche Dachmaterialien und Oberflächenstrukturen können die Reflexion und Absorption von Sonnenlicht beeinflussen, was sich wiederum auf die Leistung der PV-Module auswirkt. Zusätzlich variieren klimatische Bedingungen wie Sonneneinstrahlung und Temperatur je nach geografischer Lage und Jahreszeit und beeinflussen damit die Leistung der PV-Anlage. Da hohe Umgebungstemperaturen die Leistung einer PV-Anlage reduzieren, ist mindestens eine Hinterlüftung sinnvoll.

#### 5.4.1.2. Potenzial

Im Solarkataster des Biosphärenzweckverbands Bliesgau wurden die technischen Potenziale für Photovoltaik und Solarthermie auf Dachflächen intern berechnet. Potenziale für einzelne Gebäude können in der Webanwendung des Biosphärenzweckverbands Bliesgau<sup>8</sup> abgerufen werden. Die Zusammenfassung zur Photovoltaik zeigt, dass theoretisch auf 24.938 Gebäuden in St. Ingbert Kollektoren installierbar wären. Daraus könnte ein Stromertrag von 231 GWh/a erzeugt werden.

### 5.4.2. Photovoltaik auf Freiflächen

Freiflächen-Photovoltaik meint die Aufständigung von Solarmodulen auf großen Flächen – im Gegensatz zu der beispielsweise weit verbreiteten Montage auf Dächern. Photovoltaik-Freiflächenanlagen können bei Nachführung erhöhte Erträge einbringen.

Die Freiflächen-Photovoltaik ist eine äußerst effiziente Methode zur Gewinnung von erneuerbarem Strom. Bei dieser Technologie werden Solaranlagen auf freien Flächen am Boden installiert, wie

---

<sup>8</sup> <https://www.solarkataster-bliesgau.eu/>

beispielsweise auf landwirtschaftlich ungenutzten oder brachliegenden Äckern. Diese eignen sich besonders gut für die Errichtung von Photovoltaikanlagen, da sie genügend Raum bieten, um hohe Erträge an Solarstrom zu erzielen.

#### 5.4.2.1. Hinweise und Einschränkungen

Im Folgenden wird das Potenzial für Photovoltaik auf Freiflächen bestimmt. Hierbei werden die Bestimmungen nach EEG (2023), §37, Abs. 1, 2, 3 zu Grunde gelegt. Untersucht werden im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung Flächenpotenziale, die kein entwässerter, landwirtschaftlich genutzter Moorboden sind und bei denen es sich um:

- Konversionsflächen aus wirtschaftlicher, verkehrlicher, wohnungsbaulicher oder militärischer Nutzung handelt
- Flächen im Abstand von 500 Metern, gemessen vom äußeren Rand der Fahrbahn, längs von Autobahnen oder mehrgleisigen Schienenwegen handelt
- Ackerflächen oder Grünland handelt, die in einem landwirtschaftlich benachteiligten Gebiet liegen

Bei der Berechnung des Freiflächen-PV-Potenzials sind Restriktionen zu beachten, die sich in Ausschlusskriterien und restriktive Faktoren unterteilen.

#### **Ausschlusskriterien:**

- Siedlungsflächen
- Straßen- und Schienenflächen
- Gewässer
- Wald- und Forstflächen
- Naturschutzgebiete
- Nationalparke und Naturdenkmäler
- Biosphärenreservate
- Biotope
- Naturdenkmäler
- Eine Hangneigung größer gleich 20 %
- Wasserschutzgebietszonen, Zone I

#### **Restriktive Faktoren:**

- Biotopverbund
- FFH-Gebiete/ Natura 2000-Gebiete
- Landschaftsschutzgebiete (LSG)
- Biosphäreengebiete
- Wasserschutzgebietszonen Zone II
- Hochspannungsfreileitungen

Demnach wird unterschieden in das geeignete Potenzial (exklusive Restriktionen) und das bedingt geeignete Potenzial (inkl. Restriktionen). Zusätzlich zu den Restriktionen ist für die Wirtschaftlichkeit

eines Projektes der Flächenzuschnitt, die Sonneneinstrahlung entscheidend. Bei der Potenzialanalyse wurden diese Aspekte so gut wie möglich berücksichtigt. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass sich aufgrund von methodischen Einschränkungen Ungenauigkeiten ergeben können, und dass es in jedem Fall einer weiteren Fachplanung zur Flächenausweisung bedarf. An dieser Stelle werden Potenzialflächen nach EEG 2023 ausgewiesen, welche innerhalb eines 200 m Streifen entlang von Schienen und Autobahnen liegen und daher planungsrechtlich privilegiert sind. Die Untersuchung der Stadt St. Ingbert (2024) berücksichtigt hingegen weitere lokale Aspekte, insbesondere Rohstoffabbauflächen, wodurch dort größere Potenzialflächen ermittelt wurden.

#### 5.4.2.2. Potenzial

Die betrachteten Flächen eignen sich grundsätzlich sowohl für Photovoltaik als auch für Solarthermie-Anlagen. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass bei Solarthermie-Freiflächenanlagen die räumliche Nähe zu einer Wärmenetz-Heizzentrale gegeben sein sollte, damit die erzeugte Wärme effizient genutzt werden kann. Die Nutzung für PV oder Solarthermie ist daher im Einzelfall und unter Berücksichtigung weiterer Planungen zu entscheiden.

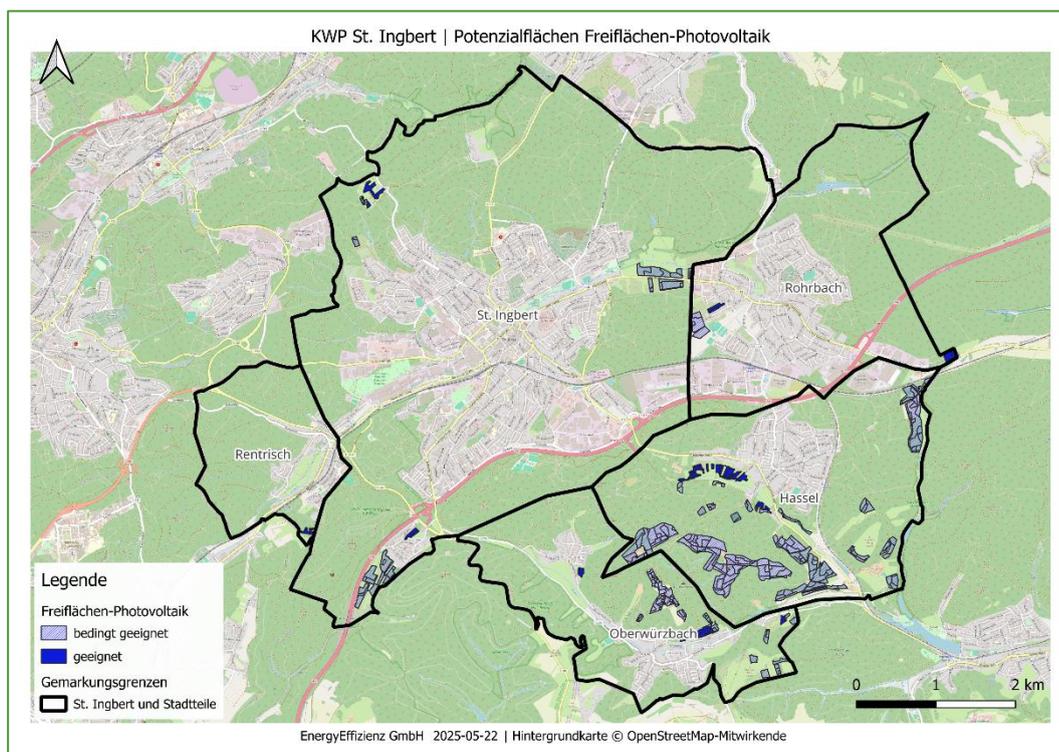


Abbildung 29: Potenzialflächen Freiflächen-Photovoltaik

Für die Berechnung des möglichen Ertrags werden pro ha Fläche 950 MWh/(ha\*a) Ertrag für Photovoltaik angenommen. Es folgt eine getrennte Betrachtung von geeigneten und bedingt geeigneten Flächen, wobei sich das Gesamtpotenzial von 150,77 GWh/a aus deren Summe ergibt (vgl. Tabelle 10).

Tabelle 10: Potenzial PV-Freiflächen nach Stadtteilen

Stadtteil	Technisches Potenzial geeignet in GWh/a	Technisches Potenzial bedingt geeignet in GWh/a
St. Ingbert Kernstadt	3,18	20,29
Rohrbach	2,45	4,61
Hassel	6,68	94,49
Rentrisch	0,79	-
Oberwürzbach	4,00	14,28
<b>Gesamtes Plangebiet</b>	<b>17,10</b>	<b>133,67</b>

### 5.4.3. Agri-PV

Eine besondere Form der Nutzung von Sonnenenergie ist die sogenannte Agri-Photovoltaik (Agri-PV). Dabei werden im Unterschied zu den Freiflächenanlagen die Kollektoren entsprechend der landwirtschaftlichen Nutzung aufgeständert, sodass unter den Kollektoren weiterhin das Feld bestellt werden kann. Alternativ können die Module vertikal aufgestellt werden, um Platz für landwirtschaftliche Maschinen freizuhalten, oder sie werden als Überdachung von Obst- und Weinkulturen eingesetzt, wo sie zusätzlich Schutz vor Witterungseinflüssen bieten.

#### 5.4.3.1. Hinweise und Einschränkungen

Agri-Photovoltaik-Anlagen sind nach EEG 2023 bevorzugt auf:

- Anlagen auf Ackerflächen mit gleichzeitigem Nutzpflanzenanbau
- Anlagen auf Ackerflächen mit gleichzeitigem Anbau von Dauerkulturen oder mehrjährigen Kulturen
- Anlagen auf Grünland bei gleichzeitiger landwirtschaftlicher Nutzung als Dauergrünland

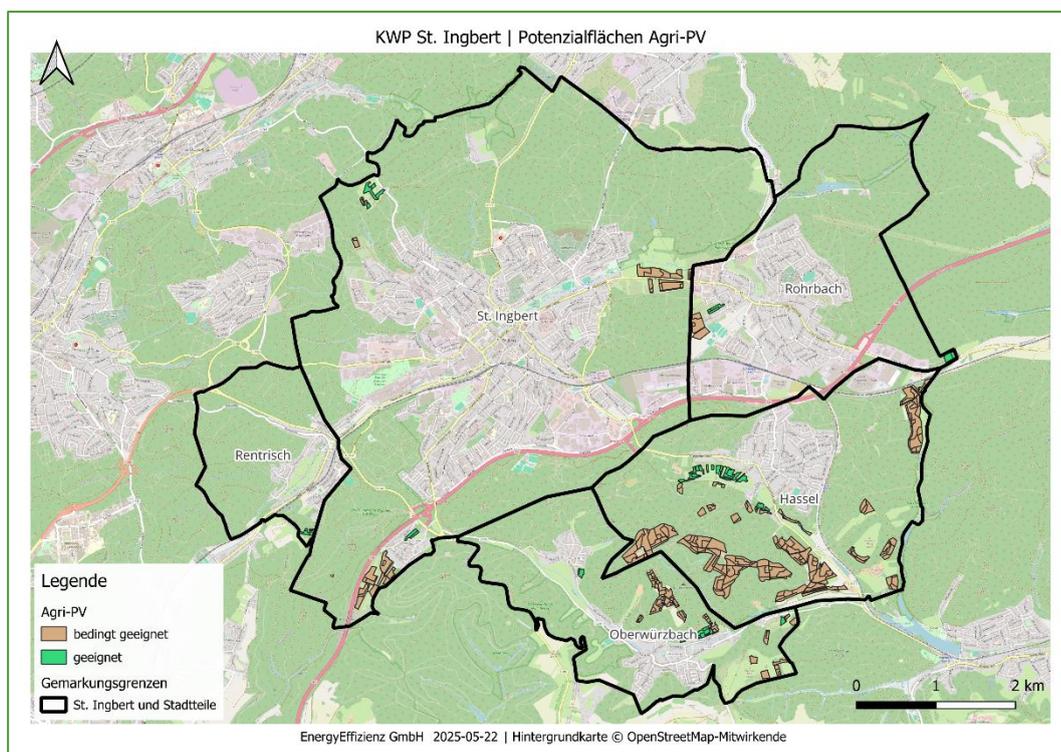
Nicht alle landwirtschaftlichen Flächen sind für eine entsprechende Anlage geeignet. Streuobstwiesen werden ausgeschlossen. Ackerflächen, Rebflächen, Grünland, Gartenland und Obststrauchplantagen werden bei der Untersuchung berücksichtigt. Als zusätzliche Ausschlusskriterien werden Wasserschutzgebiete und Hochwasserschutzgebiete ausgeschlossen. Schutzbedürftige Naturflächen, wie Biotop stehen grundlegend nicht im Widerspruch zu Agri-PV, werden aber aufgrund des erhöhten Planungsaufwands und aus Rücksicht auf die Natur ausgeschlossen. Da das Landschaftsbild durch aufgeständerte Anlagen unter Umständen mehr beeinflusst wird als bei Freiflächenanlagen, die am Boden errichtet werden, werden die Landschaftsschutzgebiete (LSG) gesondert berücksichtigt. Es wird von bedingt geeigneten Flächen gesprochen, wenn die LSG inkludiert sind und von geeigneten Flächen, wenn die LSG ausgeschlossen wurden. Zu berücksichtigen ist auch, dass eine Flächenkonkurrenz zwischen Agri-PV-Anlagen und Freiflächen-Anlagen bestehen kann, da sich die Flächenkulisse in Teilen überschneidet.

### 5.4.3.2. Potenzial

Für die Berechnung des möglichen Ertrags werden pro ha Fläche 570 MWh/ha/a Ertrag für Agri-PV angenommen (Trommsdorff, Dr. M. et al., 2024). Für die Stadt ergibt sich ein technisches Potenzial von 90,5 GWh/a für die Stromerzeugung durch Agri-PV. Das Potenzial für Agri-PV stellt sich für die einzelnen Stadtteile wie folgt dar:

*Tabelle 11: Potenzial Agri-PV nach Stadtteilen*

Stadtteil	Technisches Potenzial geeignet in GWh/a	Technisches Potenzial bedingt geeignet in GWh/a
St. Ingbert Kernstadt	1,9	12,2
Rohrbach	1,5	2,8
Hassel	4,0	56,7
Rentrisch	0,5	-
Oberwürzbach	2,4	8,6
<b>Gesamtes Plangebiet</b>	<b>10,3</b>	<b>80,2</b>



*Abbildung 30 Potenzialflächen Agri-PV*

### 5.4.4. Windkraft

Windkraftanlagen machen sich die Strömungen des Windes zunutze, welche die Rotorblätter in Bewegung setzen. Mittels eines Generators erzeugen diese aus der Bewegungsenergie elektrischen Strom, der anschließend ins Netz eingespeist wird. Windkraftanlagen sind heute mit Abstand die wichtigste Form der Windenergienutzung. Die mit großem Abstand dominierende Bauform ist der dreiblättrige Auftriebsläufer mit horizontaler Achse. Für diese Bauart wurden die flächenspezifischen Potenziale ermittelt.

#### 5.4.4.1. Hinweise und Einschränkungen

Auf Bundesebene soll der Ausbau der Windenergie nun kurzfristig beschleunigt werden. Als Grundlage dient neben den deutlich erhöhten Ausbauzielen im Rahmen des EEG 2023 das im Februar 2023 in Kraft getretene Windenergie-an-Land-Gesetz, laut dem in Saarland 1,8 % der Landesflächen für Windkraft bis zum Jahr 2032 ausgewiesen sein sollen, um die bundesweiten klimapolitischen Ziele tatsächlich erreichen zu können. Aktuell werden nur rund 0,8 % der Landesfläche von Windenergieanlagen beansprucht. Der Gesetzgeber hat unter anderem das Zwischenziel von 1,1 % bis zum Jahr 2027 festgeschrieben, was einen großen Handlungsbedarf in den kommenden Jahren bedeutet.<sup>9</sup> Solange die im Gesetz geforderten 1,8 % der Landesfläche nicht für Windenergie ausgewiesen sind, gilt die Privilegierung im Außenbereich, womit eine planerische Steuerung in Form eines Teilflächennutzungsplanes derzeit nicht möglich ist.

Für das Bundesland Saarland wurde im vergangenen Jahr 2024 eine Analyse der Flächenpotenziale für die Windenergienutzung durchgeführt. Die Studie hat das Ziel, die planerischen Möglichkeiten zur Gestaltung des Windenergieausbaus aufzuzeigen und Hilfestellung zur rechtmäßigen Einzelfallprüfung zu leisten. (Saarländisches Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitales und Energie, 2024)

Auf Grundlage der Potenzialstudie des Landes vertiefte die Stadt St. Ingbert in einer eigenen Potenzialstudie zur Windenergienutzung die Untersuchung verfügbaren Potenzialflächen. Die Einbindung der Ergebnisse dieser Studie werden momentan geprüft und können nach der Vorstellung im Stadtausschuss dargestellt werden.

#### 5.4.4.2. Potenzial

Für die Nutzung der Windenergie ist es besonders wichtig, windhöfliche Gebiete zu erschließen, da sie das höchste Ertragspotenzial bieten. Die Flächenpotenzialstudie des Landes Saarland berücksichtigt sowohl alle rechtlichen Vorgaben als auch die Windgeschwindigkeiten. Auf dieser Grundlage wurden in St. Ingbert potenzielle Flächen identifiziert, die jedoch im Einflussbereich des Flughafens Saarbrücken liegen.

Angesichts der hohen Konfliktpotenziale durch die Flugsicherung sowie der bestehenden Schutzgebiete wird an dieser Stelle die Potenzialflächen unter Einzelbetrachtung für die Windenergienutzung ausgewiesen. Sollten in Zukunft vertiefende Erkenntnisse zu der endgültigen Handhabung von Belangen der Flugsicherung geben oder landesgesetzliche Änderung stattfinden, könnten neue Fachgutachten zu abweichenden Ergebnissen gelangen.

---

<sup>9</sup> Wind BG 2023, § 3 Abs. 1

## 6. Zielszenario 2045

Das Zielszenario bildet die anzustrebenden Ausbauziele ab, die sich sowohl auf Einzelgebäudeebene als auch auf Wärmenetzebene eignen, um Treibhausgasneutralität im Zieljahr 2045 zu gewährleisten. Durch das angewendete Berechnungsverfahren werden die Energie- und Treibhausgasbilanzen für das Jahr 2023 sowie die Zwischenjahre 2030, 2035, 2040 und das Zieljahr 2045 in einem Transformationspfad abgebildet und können zusammenhängend diskutiert werden. Die Berechnungen erfolgten gemäß den Angaben in den Kapiteln 2.2.1 Bestandsanalyse und 2.2.2 Potenzialanalyse.

### 6.1. Nutzung der Potenziale für erneuerbare Energien und Abwärme

Die nachfolgende Abbildung fasst die in Kapitel 5 ermittelten Potenziale für die lokale Nutzung von erneuerbaren Energien für die Wärme- und Stromerzeugung zusammen. Als Ziel wird definiert, diese Potenziale bis 2045 weitreichend auszuschöpfen, um einen möglichst großen Beitrag aus lokalen regenerativen Quellen sowohl für die Wärmenetze als auch für die Einzelgebäudeversorgung zu leisten. Dennoch gilt es zu beachten, dass im Zuge der Potenzialanalyse ausschließlich technische Potenziale ermittelt wurden und diese nur in geringem Maße wirtschaftliche Faktoren sowie weitere eigentumsrechtlichen Voraussetzungen für die Umsetzung berücksichtigen. Neben der direkten Nutzung von regenerativem Strom und regenerativer Wärme betrifft dies auch einen bilanziellen Beitrag von Wind- und Solarstrom zum zukünftig steigenden Strombedarf zur Wärmeerzeugung durch Wärmepumpen.

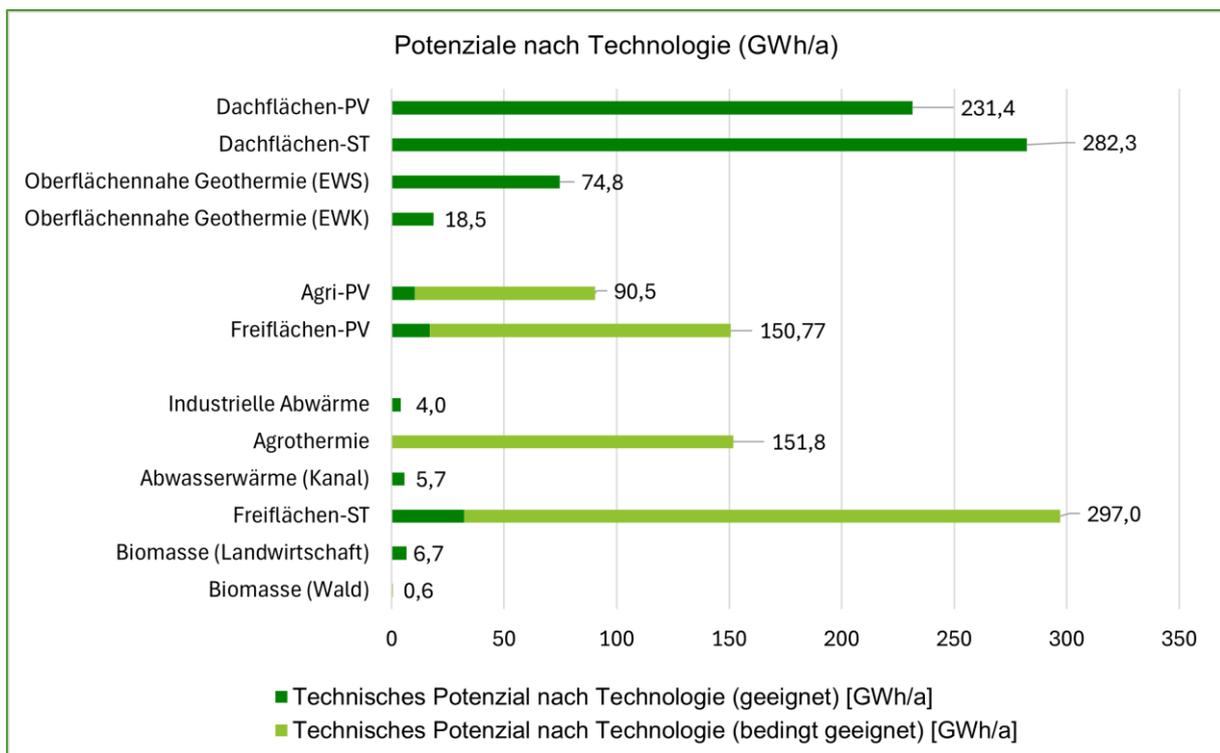


Abbildung 31: Gesamtübersicht Potenziale in der Stadt St. Ingbert

## 6.2. Perspektiven der Gasversorgung und des bestehenden Gasnetzes in St. Ingbert

Die Perspektive des aktuellen Bestandsnetzes muss im Rahmen der rollierenden Planung regelmäßig erneut geprüft werden. Eine mögliche zukünftige Stilllegung von Teilen des Netzes ist abhängig vom Ausbau der Wärmenetze sowie technischen und politischen Weichenstellungen zur Nutzung von grünen Gasen. Eine Stilllegung, auch in Teilen, ist derzeit noch nicht konkret absehbar, da die Grundlagen für einen Ersatz erst zu schaffen sind. In jedem Fall ist als gravierende Weichenstellung zu berücksichtigen, dass die heute noch weit verbreitete Verbrennung von fossilem Erdgas zur Wärmebereitstellung ab dem Zieljahr der Treibhausgasneutralität 2045 gesetzlich nicht mehr zulässig ist.

## 6.3. Eignungsgebiete für Einzelversorgung und Wärmenetze

Die Eignungsgebiete sollen einen Anhaltspunkt geben, welche Versorgungsart aus wirtschaftlichen, aber zum Teil auch aus technischen Gesichtspunkten besser geeignet ist. Dazu wird im Folgenden sowohl die Herleitung der Eignungsgebiete als auch deren Bedeutung beschrieben.

### 6.3.1. Herleitung der Eignungsgebiete

Die Eignungsgebiete für Wärmenetze wurden unter anderem auf Basis der Wärmelinienichte für den Status quo und das Zieljahr 2045 sowie der Verfügbarkeit von Potenzialen festgelegt. Die Wärmelinienichte wurde in Kapitel 4.5 für den Status quo erarbeitet, während die Ermittlung der Potenziale in Kapitel 5.2 beschrieben ist. Die Grafiken der einzelnen Stadtteile befinden sich in den Anhängen A bis E. Zusätzlich wurden weitere Bedingungen wie das Vorhandensein eines Gasnetzes, die Versorgungsmöglichkeiten auf Einzelgebäudeebene sowie vorhandene Potenziale in direkter Umgebung einbezogen. Auch das bereits bestehende Wärmenetz dient als zentraler Ausgangspunkt für die Gebietseinteilungen. Zusätzlich zu Wärmenetzeignungsgebieten wurden Gebiete der dezentralen Versorgung identifiziert, in denen sich ein Teilbereich für ein Gebäudenetz eignet. Ein Gebäudenetz umfasst im Gegensatz zum Wärmenetz weniger als 16 Gebäude und wird wie die Heizung eines einzelnen Gebäudes über die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) gefördert. In den Stadtteilen, in denen eine Eignung für ein Gebäudenetz vorliegt, befinden sich nur wenige Straßenzüge, in denen eine ausreichende Wärmelinienichte vorliegt, um eine zentrale Wärmeversorgung wirtschaftlich zu betreiben.

Eine Eignung für Wasserstoffnetzgebiete wurde auf Grundlage der aktuellen Unsicherheit der zukünftigen Verfügbarkeit von Wasserstoff in der Stadt St. Ingbert sowie den zu erwartenden Kosten nicht festgestellt.

Alle Eignungsgebiete wurden gemeinsam mit Fachakteuren erarbeitet und mit der Stadtverwaltung abgestimmt (vgl. Kapitel 3).

### 6.3.2. Festgelegte Eignungsgebiete

Das Plangebiet wurde gemäß Kapitel 6.3.1 bereits auf Wärmenetze hin untersucht. Diese Bereiche werden nun in Eignungsgebiete für Wärmenetze eingeteilt, die im nächsten Schritt im Rahmen von Machbarkeitsstudien geprüft werden müssen. Alle Bereiche, die nicht in Wärmenetzbereiche fallen, werden als Eignungsgebiete für Einzelversorgung oder Gebäudenetze definiert. Abbildung 32 zeigt die Eignungsgebiete für Wärmenetze (sowie Ausbau- und Verdichtungsgebiete), Gebäudenetze, Prüfgebiete und die Einzelversorgung.

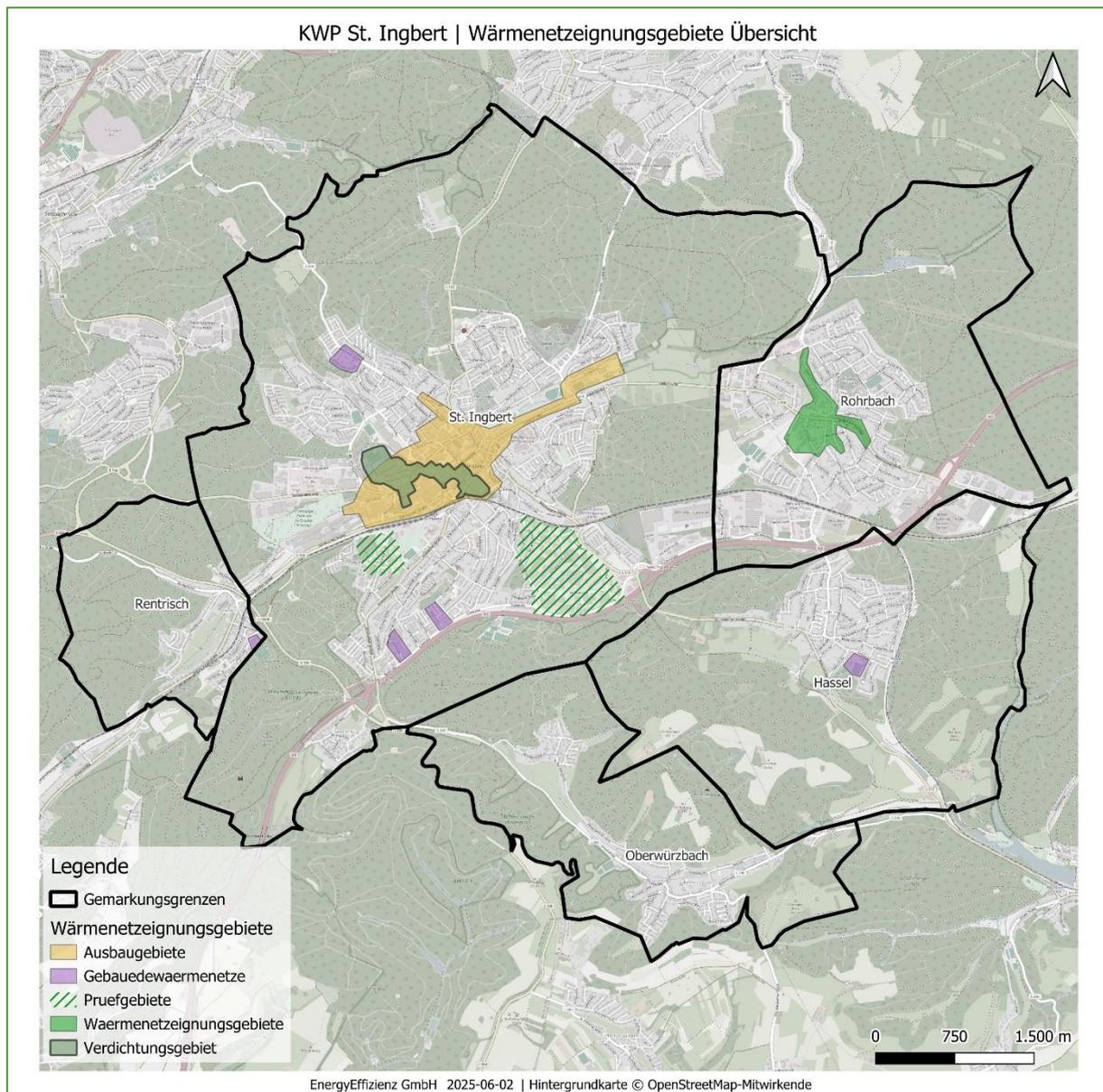


Abbildung 32: Eignungsgebiete in der Stadt St. Ingbert

Die Eignungsgebiete für Wärmenetze liegen in den Stadtteilen Rohrbach und St. Ingbert. In der Kernstadt von St. Ingbert soll das bereits bestehende Wärmenetz verdichtet und erweitert werden. Ein darüberhinausgehender Ausbau muss zunächst in Bezug auf verfügbare Energieträger und Anschlussbereitschaft geprüft werden. Ebenso wie der Ausbaubereich in der Kernstadt werden außerdem das Gewerbegebiet sowie das Berufsbildungszentrum in St. Ingbert zunächst als Prüfgebiete festgelegt, da eine Eignung nicht allgemein prognostiziert werden kann. In den Prüfgebieten ist eine

Eignung maßgeblich von der möglichen Anschlussquote und der Nutzbarkeit bestimmter Energieträger abhängig. Alle anderen Bereiche sind Eignungsgebiete für Einzelversorgung, darunter insbesondere die Stadtteile Oberwürzbach, Rentrish und Hassel sowie die restlichen Gebiete in der Kernstadt und Rohrbach. Einige Gebiete der Einzelversorgung weisen eine Eignung für Gebäudenetze auf. Diese Gebiete sind separat im Kartenmaterial gekennzeichnet. Die Eignungsgebiete befinden sich auf Stadtteilebene im Kapitel 6.5.

## 6.4. Versorgungsstruktur Einzelversorgung

Im Folgenden werden die Gebäude insbesondere in ihrem Heizungsumstellungsverhalten untersucht. Die Einsparmöglichkeiten durch Sanierungen wurden bereits im dazugehörigen Kapitel der Potenzialanalyse errechnet und beschrieben.

### 6.4.1. Entwicklung der Beheizungsstruktur

Um sich von den fossilen Energieträgern zu lösen, wird sich das Plangebiet entlang eines Transformationspfades weiterentwickeln müssen. Dieser Pfad wird mithilfe der im Folgenden erläuterten Berechnungslogik ermittelt.

Basierend auf den Ergebnissen der Bestandsanalyse wurden die zukünftigen Sanierungen prognostiziert, wie in Kapitel 2.1.1 beschrieben. Unter Berücksichtigung von Heizlast und örtlichen Restriktionen wurden geeignete nachhaltige Heizsysteme für alle Gebäude dimensioniert und nach deren Wirtschaftlichkeit ausgewählt. Dafür wurden folgende Preisannahmen getroffen:

- Die Investitions- und Wartungskosten für das Zieljahr sind dem Technikkatalog des KWW entnommen.
- Die Investitionskosten für Wärmepumpen beinhalten die Aufwendungen für den Austausch der Heizflächen, den Einbau von Pufferspeichern sowie die erforderlichen geringinvestiven Maßnahmen.
- Die Investitionskosten für Pelletheizungen umfassen die Kosten für die Schornsteinertüchtigung, das Pellet-Lager und die damit verbundenen geringinvestiven Maßnahmen.
- Zur Berechnung der Betriebskosten werden Parameter-Tabellen des Technikkatalog\_Tabellen\_v1.1 der KEA Baden-Württemberg (Januar 2024) herangezogen, da der Technikkatalog des KWW noch keine Betriebskosten umfasst (Stand: Dezember 2024).
- Für den Heizungstausch wird der einkommensunabhängige Grundfördersatz<sup>10</sup> berücksichtigt. Dieser beträgt seit dem 01.01.2024 für Pellet-Heizungen und Luft/Wasser-Wärmepumpen 30 % und für Sole/Wasser-Wärmepumpen 35 % der Investitionskosten.

Die berechneten annuitätischen Kosten werden über einen Betrachtungszeitraum von 20 Jahren ermittelt und beinhalten Investitions- und Betriebskosten von Wärme (inkl. Heizungstausch) und basieren auf einem Kalkulationszins von 3 %.

Wann ein Wechsel der Heizungstechnologie erfolgt, wurde auf Basis der Altersverteilung der bestehenden Heizungen ermittelt und entsprechend in die Bilanzen der Zwischenjahre integriert.

---

<sup>10</sup> Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

Abbildung 33 zeigt die Verteilung der eingesetzten Heiztechnologien nach dem Wärmebedarf im Zieljahr über alle Gebäude hinweg. Die einzelnen Gebäude werden sich in ihrer Mehrzahl sukzessive von Gas- und Ölheizungen zu erneuerbaren Versorgungsoptionen hinwenden. Es ist davon auszugehen, dass Ölheizungen bis 2045 keine Rolle mehr spielen, es könnten aber noch einige Objekte am Gasnetz bleiben. Sollten diese Objekte bis 2045 nicht wechseln, so müssen sie in jedem Fall grünes Gas beziehen. Wie hoch der Anteil dieser Heizungen im Zieljahr ist, hängt sowohl von der im Zieljahr zur Verfügung stehenden Infrastruktur sowie der Wirtschaftlichkeit dieser Versorgungsart ab und kann im Rahmen des Wärmeplans nicht abgeschätzt werden. Aus diesem Grund bleibt diese Versorgungsart zunächst unberücksichtigt, gilt es aber in einer Fortschreibung erneut zu prüfen. Für die meisten Gebäude wird dennoch die Luft/Wasser-Wärmepumpe eine zentrale Rolle spielen. Der Anteil elektrischer Heizungen und Biomasseheizungen (z.B. Pellet) wird sich geringfügig verändern. Das Gasnetz wird durch die Entscheidungen der Eigentümer\*innen künftig Abnehmer verlieren. Insgesamt wird in Zukunft weniger Leistung der Heizungsanlagen notwendig sein, da Hüllsanierungen den Bedarf senken. In jedem Einzelfall muss dennoch der\*die Eigentümer\*in eine gesonderte energetische Untersuchung am Gebäude vornehmen lassen, um zu prüfen ab welchem Sanierungszustand sich das Gebäude für eine Wärmepumpe eignet.

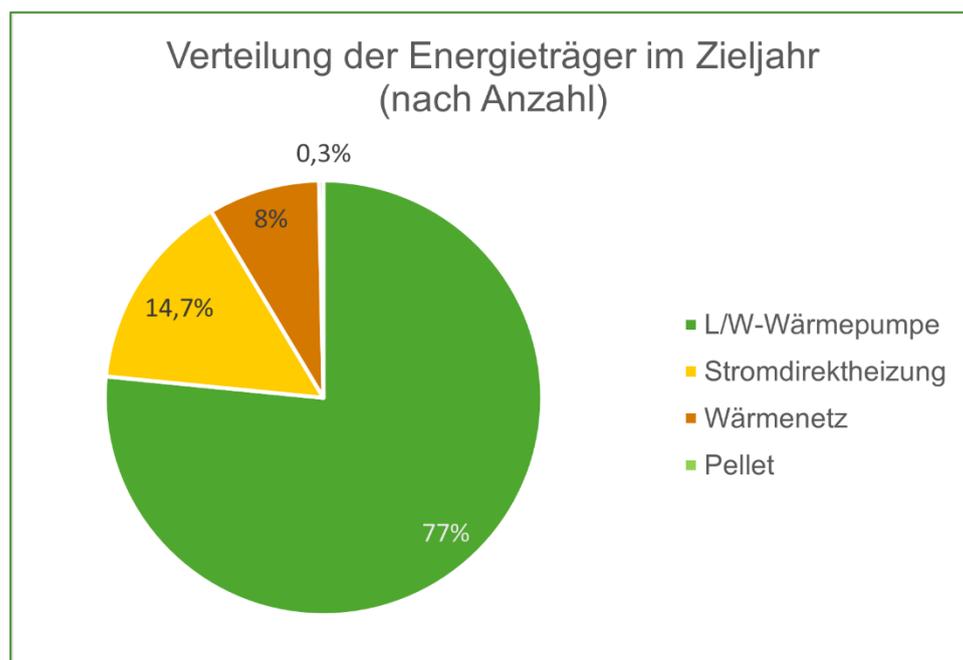


Abbildung 33: Gesamtes Plangebiet: Verteilung der Energieträger im Zieljahr 2045 nach Anzahl

## 6.5. Versorgungsstruktur Wärmenetze

Als Basis für die Erarbeitung eines anzustrebenden Wärmenetzausbaus im Zieljahr sind die Wärmebedarfe und -dichten in den Stadtteilen zu ermitteln. Weitere Aspekte wie die Gebäudenutzung und die energetischen Zustände der Gebäude spielen ebenfalls eine Rolle. Sind Untersuchungsgebiete definiert, können exemplarische Wärmenetze berechnet werden, um ein Investitionsvolumen sowie Anlagenleistungen, Wärmebedarfe und -verluste abschätzen zu können. Auf Basis von Subquartiersspezifika (Clusterspezifika) wie Wärmebedarf, Wärmedichte, Baualtersklassen, Heizungstypen, Nutzungstypen, Standortmöglichkeiten für Heizzentralen und räumlich nahegelegenen Erneuerbare-Energien-Potenzialen wurden Wärmenetze für räumlich zusammenhängende Cluster exemplarisch berechnet. So können Investitionskosten, die Dimensionierung der Heizzentrale und der Rohrleitungen abgeschätzt werden.

Für die Wirtschaftlichkeit der Energieträger werden nach Möglichkeit zukünftige Investitions- und Betriebskosten verwendet. Die Berechnungsparameter für das Verteilnetz, Übergabestationen, Großwärmepumpe, dezentralen Wärmepumpen und Wärmespeicher basieren auf dem Technikkatalog des KWW (Juni 2024). Für alle Wärmenetz-Szenarien mit Hackschnitzelversorgung bis 1 MW thermischer Leistung und/oder Großwärmepumpe wird von einer Förderfähigkeit gemäß der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)<sup>11</sup> ausgegangen.

Bei den nachfolgenden Berechnungen wird von einer Anschlussquote von 100 % ausgegangen, um das maximale Potenzial der Wärmenetz-Eignungsgebiete darzustellen. Die realistisch erreichbare und die für eine Umsetzung benötigte Anschlussquote gilt es in einer Machbarkeitsstudie zu ermitteln.

### 6.5.1. Ausbaugesbiet in St. Ingbert Mitte

Das Ausbaugesbiet umfasst den innenstädtischen Bereich einschließlich der „Saarbrücker Straße“ im Westen und der „Am Mühlwald“ Straße im Nordost. Insgesamt ergeben sich dadurch knapp 1.200 zusätzliche Gebäude, die potenziell angeschlossen werden können. Bei einer Anschlussquote von 65 % würde der zusätzliche Wärmebedarf im Zieljahr 2045 voraussichtlich rund 40 GWh pro Jahr betragen. Die Wärmeversorgung erfolgt bereits über das angeschlossene Biomasse-Heizkraftwerk, welches größtenteils mit Biomasse betrieben wird. Aktuell kann eine maximale Wärmemenge von 5,0 bis 6,4 GWh bereitgestellt werden, die Ausbaukapazität zur Erweiterung des Wärmenetzes muss noch geprüft werden. Alternativ kann eine zweite Heizzentrale in Betracht gezogen werden.

Abbildung 34 zeigt die Wärmelinien-dichte im untersuchten Eignungsgebiet. Aus dem Leitfaden für kommunale Wärmeplanung geht hervor, dass in bebauten Gebieten ab einer Wärmelinien-dichte von 1,5 bis 2,0 MWh pro Meter Trassenlänge eine genauere Prüfung zur Wärmenetzeignung als sinnvoll erscheint.<sup>12</sup> Die dunkelrote Einfärbung des Straßenverlaufs kennzeichnet dabei eine Wärmelinien-dichte von jährlich über 3,0 MWh pro Meter Rohrleitungslänge, was auf eine besonders hohe Wärmenetzeignung hinweist.

---

<sup>11</sup> Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), Modul 1-4, [www.bafa.de](http://www.bafa.de)

<sup>12</sup> Leitfaden Wärmeplanung Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW), Tabelle 12

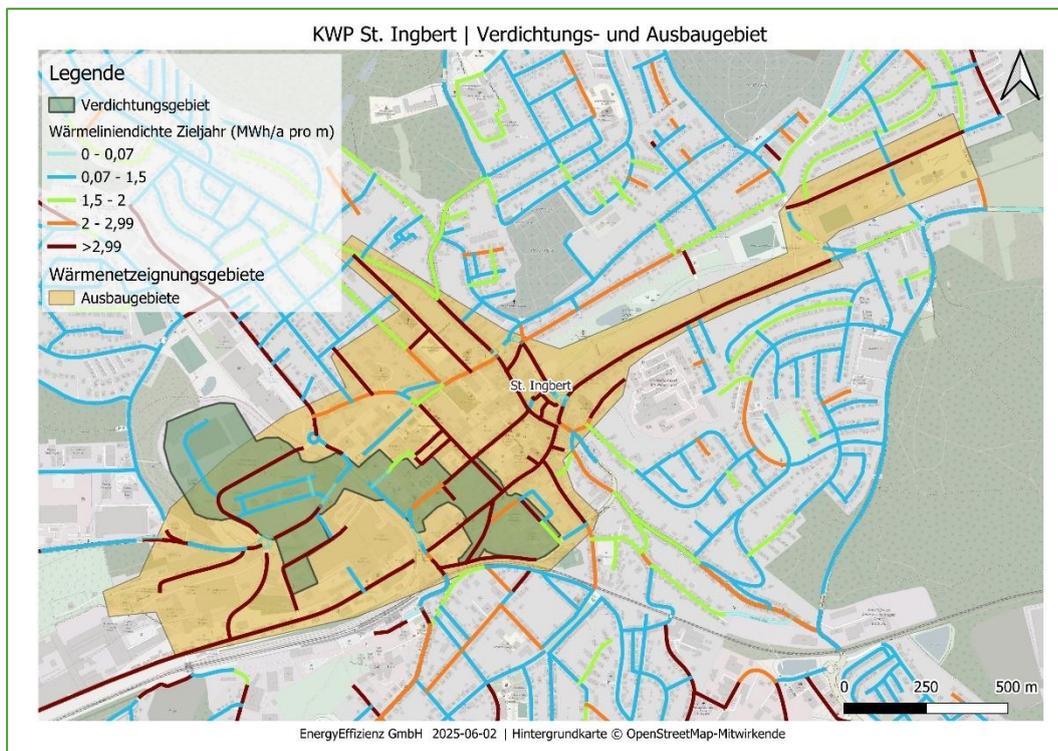


Abbildung 34: Wärmeliendichte im Wärmenetz Ausbauggebiet St. Ingbert Mitte, 100 % Anschlussquote

Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung wurde eine erste konzeptionelle Analyse für die Wärmenetzversorgung geprüft. Tabelle 12 zeigt die ermittelten Eckdaten für die Ausbaustufe im Zieljahr 2045 exemplarisch unter der Berücksichtigung einer Anschlussquote von 65 %. Für die Umsetzung des Ausbaugebietes wären Umstellungen bzw. Erweiterungen bei der Wärmeerzeugung notwendig. Auf Grundlage der in Tabelle 12 ermittelten Eckdaten werden die Gesamtinvestitionskosten über einem Zeitraum der technischen Nutzungsdauer annualisiert und zu den jährlichen Betriebs- und Wartungskosten addiert. Dadurch können die ermittelten Kosten der dezentralen Wärmeversorgung direkt gegenübergestellt werden.

Tabelle 12: Eckdaten im Wärmenetz Ausbauggebiet St. Ingbert Mitte

Eckdaten Netz und Zentrale	
Anschlussquote	65 %
Anzahl Gebäude	774
Zusätzlicher Wärmebedarf	40 MWh/a
zzgl. Wärmeverluste	6 MWh/a
Zusätzliche Heizleistung (thermisch)	15-20 MW
Zusätzliche Rohrleitungslänge	12.000 m

Ohne die Berücksichtigung aller Fördermittel<sup>13</sup> liegen die Gesamtinvestitionskosten (Heizung und Gebäude, Wärmenetz, Wärmeübergabestationen) bei rund 90 bis 100 Millionen €. Unter der

<sup>13</sup> Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), Modul 1-4, [www.bafa.de](http://www.bafa.de)

Berücksichtigung der Fördermittel reduzieren sich die Gesamtinvestitionskosten auf 50 bis 60 Millionen €<sup>14</sup>. Dabei berücksichtigt wurde die Wärmeversorgung mit einer Großwärmepumpe Luft, die im Vergleich zur Hackschnitzelversorgung eine Investitions- und Betriebskosten-Förderung ermöglicht. Im Vergleich zur Einzelgebäudeversorgung weist das Wärmenetz im untersuchten Eignungsgebiet mit rund 4,0 Millionen € pro Jahr ähnliche annuitätische Kosten auf. Eine detaillierte, wirtschaftliche Prüfung zur Erweiterung des Wärmenetzes durch den Netzbetreiber wird daher empfohlen.

---

<sup>14</sup> Unter Berücksichtigung der Fördermittel für Investitionen zur Hackschnitzelversorgung aus Holzabfällen (max. 1 MW)

### 6.5.2. Eignungsgebiet in Rohrbach

Das untersuchte Eignungsgebiet in Rohrbach umfasst knapp 400 Gebäude, die potenziell angeschlossen werden können. Ein möglicher Standort für die Heizzentrale müsste im Rahmen einer detaillierten Machbarkeitsstudie analysiert werden. In Abbildung 35 sind die jeweiligen Wärmelinien dichten je Straßenzug dargestellt, die den prognostizierten Wärmeverbrauch im Zieljahr 2045 beziffern. Aus dem Leitfaden für kommunale Wärmeplanung geht hervor, dass in bebauten Gebieten ab einer Wärmelinien dichte von 1,5 bis 2,0 MWh pro Meter Trassenlänge eine genauere Prüfung zur Wärmenetzeignung als sinnvoll erscheint.<sup>15</sup> Die vor allem orange und dunkelrote Einfärbung des Straßenverlaufs kennzeichnet somit grundsätzlich ausreichend Potenzial für einen wirtschaftlichen Wärmenetzbetrieb.

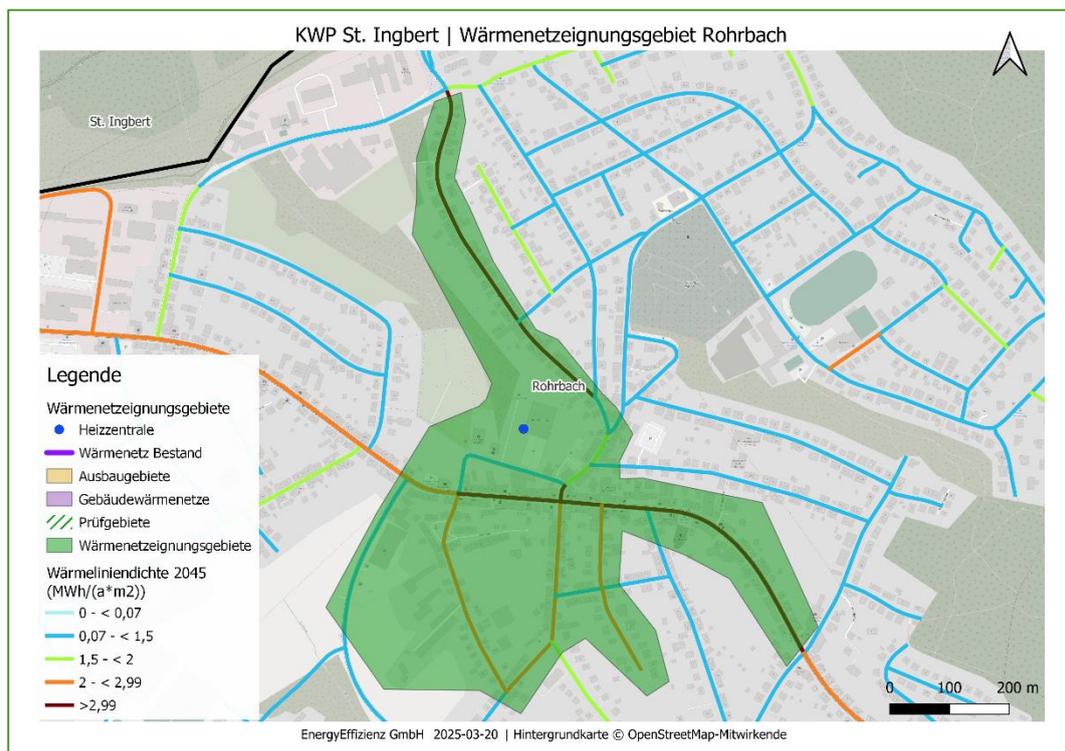


Abbildung 35: Wärmenetz Rohrbach Ortszentrum, 100 % Anschlussquote

Basierend auf Abbildung 35 wurde für das Wärmenetz eine erste konzeptionelle Analyse für die Wärmenetzversorgung geprüft. Tabelle 13 zeigt die ermittelten Eckdaten für die Ausbaustufe im Zieljahr 2045 exemplarisch unter der Berücksichtigung einer Anschlussquote von 65 %. Auf Grundlage der in Tabelle 13 ermittelten Eckdaten werden die Gesamtinvestitionskosten über einem Zeitraum der technischen Nutzungsdauer annualisiert und zu den jährlichen Betriebs- und Wartungskosten addiert. Dadurch können die ermittelten Kosten der dezentralen Wärmeversorgung direkt gegenübergestellt werden.

<sup>15</sup> Leitfaden Wärmeplanung Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW), Tabelle 12

Tabelle 13: Eckdaten Wärmenetz Rohrbach Ortszentrum

Eckdaten Netz und Zentrale	
Anschlussquote	65 %
Anzahl Gebäude	257
Wärmebedarf	7 GWh/a
abzgl. Wärmegewinne	1 GWh/a
Heizleistung (thermisch)	3 MW
Rohrleitungslänge	5.000 m

Ohne die Berücksichtigung aller Fördermittel<sup>16</sup> liegen die Gesamtinvestitionskosten (Heizung und Gebäude, Wärmenetz, Wärmeübergabestationen) bei rund 20 bis 25 Millionen Euro. Unter der Berücksichtigung der Fördermittel reduzieren sich die Gesamtinvestitionskosten auf 10 bis 15 Millionen Euro<sup>17</sup>. Dabei berücksichtigt wurde die Versorgung mit einer Großwärmepumpe Luft, die im Vergleich zur Hackschnitzelversorgung eine Investitions- und Betriebskosten-Förderung ermöglicht. Ein Energieträger-Mix aus Großwärmepumpe Luft und max. 1 MW<sub>th</sub> Hackschnitzel-Heizung kann unter Umständen auch vollumfänglich gefördert werden. Investitions- und Betriebsaufwand lägen dafür in einem ähnlichen Kostenrahmen. Im Vergleich zur Einzelgebäudeversorgung zeigt das Wärmenetz mit rund 0,7 Million Euro pro Jahr 10 bis 15 % geringere, annuitätische Kosten für das untersuchte Eignungsgebiet. Eine detaillierte, wirtschaftliche Prüfung zum Bau und Betrieb des Wärmenetzes im Untersuchungsgebiet wird daher ebenfalls empfohlen.

<sup>16</sup> Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), Modul 1-4, [www.bafa.de](http://www.bafa.de)

<sup>17</sup> Unter Berücksichtigung der Fördermittel für Investitionen zur Hackschnitzelversorgung aus Holzabfällen (max. 1 MW)

## 6.6. Versorgungssicherheit und Realisierungsrisiko

Im folgenden Abschnitt soll eine Abschätzung der Risiken bezüglich Versorgungssicherheit und Realisierung für die vorgenommene Gebietseinteilung erfolgen.

Diese 4 Fragen spielen dabei eine wichtige Rolle:

1. Wie hoch sind die Risiken mit Blick auf den rechtzeitigen Auf-, Aus- und Umbau der erforderlichen Infrastruktur im beplanten Gebiet?
2. Wie hoch sind die Risiken mit Blick auf die rechtzeitige Verfügbarkeit erforderlicher vorgelagerter Infrastrukturen?
3. Wie hoch sind die Risiken mit Blick auf die rechtzeitige lokale Verfügbarkeit von Energieträgern oder Erschließung lokaler Wärmequellen?
4. Wie robust ist die Bewertung der Eignung der verschiedenen Wärmeversorgungsarten hinsichtlich möglicher veränderter Rahmenbedingungen?

### 6.6.1. Wärmenetzgebiete

Bei der Planung von Wärmenetzgebieten sind zur Sicherstellung der Realisierbarkeit viele Faktoren bereits frühzeitig zu beachten. Hierzu zählt u. a. die Belegung des Untergrunds durch andere Leitungen. In den Wärmenetzgebieten St. Ingbert Kernstadt und Rohrbach wird keine Einschränkung möglicher Wärmeleitungen angenommen.

Vorgelagerte Infrastrukturen haben keinen wesentlichen Einfluss auf die lokale Infrastruktur der Wärmenetze. Lediglich die Anbindung an das Stromnetz zum Betrieb von Großwärmepumpen spielt eine Rolle, wird bei der Planung aber bereits berücksichtigt.

Risiken der lokalen Verfügbarkeit von Energieträgern hängen stark von deren Erschließung ab. In vielen Fällen empfiehlt es sich, das Risiko mit einer vorangehenden Machbarkeitsstudie einzuschätzen und mithilfe einer konkreten Zeitplanung zu minimieren. Konkret bedeutet dies, die Empfehlung einer Transformations- bzw. Ausbauplanung zur Nutzung des Potenzials aus dem Biomasse-Heizkraftwerk für das Wärmenetzeignungsgebiet in St. Ingbert Kernstadt. Für das Wärmenetzeignungsgebiet im Stadtteil Rohrbach kann das Risiko der Erschließung der Biomassenpotenziale durch eine Machbarkeitsstudie reduziert werden. Zudem empfiehlt es sich, weitere Biomassequellen außerhalb der Stadtgemarkung zu sichern, um die Versorgungssicherheit weiterhin zu erhöhen. Alternativ eignet sich der Einsatz von Großwärmepumpen für die Wärmeversorgung der Eignungsgebiete.

Die Robustheit hinsichtlich sich ändernder Rahmenbedingungen ist ebenfalls stark von der Energieträgerwahl abhängig. Kann die Umsetzung der Wärmenetzeignungsgebiete mit der Nutzung lokal verfügbarer Wärmequellen stattfinden, bestehen weniger Risiken als beim Einsatz überregional gehandelter Energieträger.

Das Risiko hinsichtlich Versorgungssicherheit und Realisierung wird in den vorgeschlagenen Wärmenetzeignungsgebieten insgesamt als mittel bis gering eingeschätzt und mithilfe von Machbarkeitsstudien weiter reduziert.

### 6.6.2. Wasserstoffnetzgebiet

Zum Stand 2024 ist keine Anbindung an ein Wasserstofftransportnetz vorgesehen. Auch zur Versorgung von lokaler Wasserstofferzeugung und -speicherung bestehen bisher keine bekannten Planungen, weshalb die Versorgung eines Wasserstoffnetzes in naher Zukunft nicht möglich ist.

Sollte sich dies in den kommenden Jahren ändern, ist es für Wasserstoffnetzgebiete von besonderer Relevanz, ob die vorhandenen Erdgasleitungen zur Umrüstung auf eine Versorgung mit Wasserstoff geeignet sind. Dies muss vom Gasnetzbetreiber entsprechend geprüft werden. Allerdings wird aufgrund hoher Nachfrage auch zukünftig die Preisentwicklungen von Wasserstoff mit großen Unsicherheiten behaftet sein.

Zusammenfassend wird die Versorgung und Realisierung von Wasserstoffnetzen aktuell als nicht umsetzbar eingeschätzt. Die Entwicklung sollte dennoch beobachtet und in zukünftigen Fortschreibungen der Kommunalen Wärmeplanung neu bewertet werden.

### 6.6.3. Gebiete für die dezentrale Versorgung

Die dezentrale Versorgung ist mit dem Ausbau von Wärmepumpen für Einzelgebäude auf den Anschluss an das Stromverteilnetz angewiesen. Die Nachfrageerhöhung erfordert möglicherweise ein Ausbau des Stromverteilnetzes. Ein frühzeitiger Austausch mit dem Stromnetzbetreiber erleichtert die Planung und senkt das Risiko hinsichtlich der rechtzeitigen Verfügbarkeit benötigter Netzkapazität. Entsprechende Gespräche wurden im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung initiiert.

Bei der Nutzung von Biomasse sollte stets auf lokale Ressourcen zurückgegriffen werden, um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten und die Abhängigkeit von überregionalen Märkten zu reduzieren. Die verstärkte Biomassennutzung könnte in Zukunft mit einem Preisanstieg verbunden sein, wird allerdings bisher als geeignete Alternative neben der Wärmepumpe eingeschätzt.

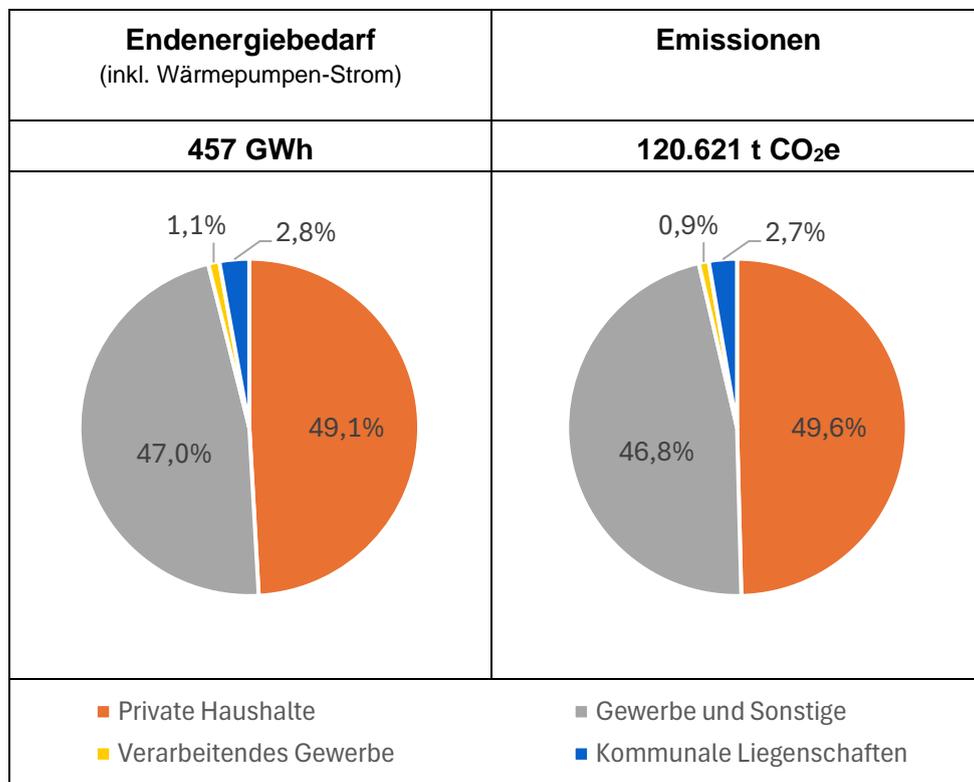
## 6.7. Energie- und Emissionsbilanzen zum Zielszenario

Im folgenden Abschnitt werden die Energie- und Emissionsbilanzen zusammenfassend für den Status quo (Bilanzierungsjahr 2023), die Zwischenjahre 2030, 2035, 2040, sowie für das Zieljahr 2045 dargestellt. Die Bilanzen der Zwischenjahre ergeben sich aus einer Kombination aus energetischen Sanierungen (gemäß Potenzialanalyse), dem Wechsel der Heizungstechnologie (gestaffelt nach dem Heizungsalter) und dem Bau und Ausbau von Wärmenetzen. Auch die Emissionsreduktion des allgemeinen Strommix hat Auswirkungen auf die dargestellten Bilanzen.

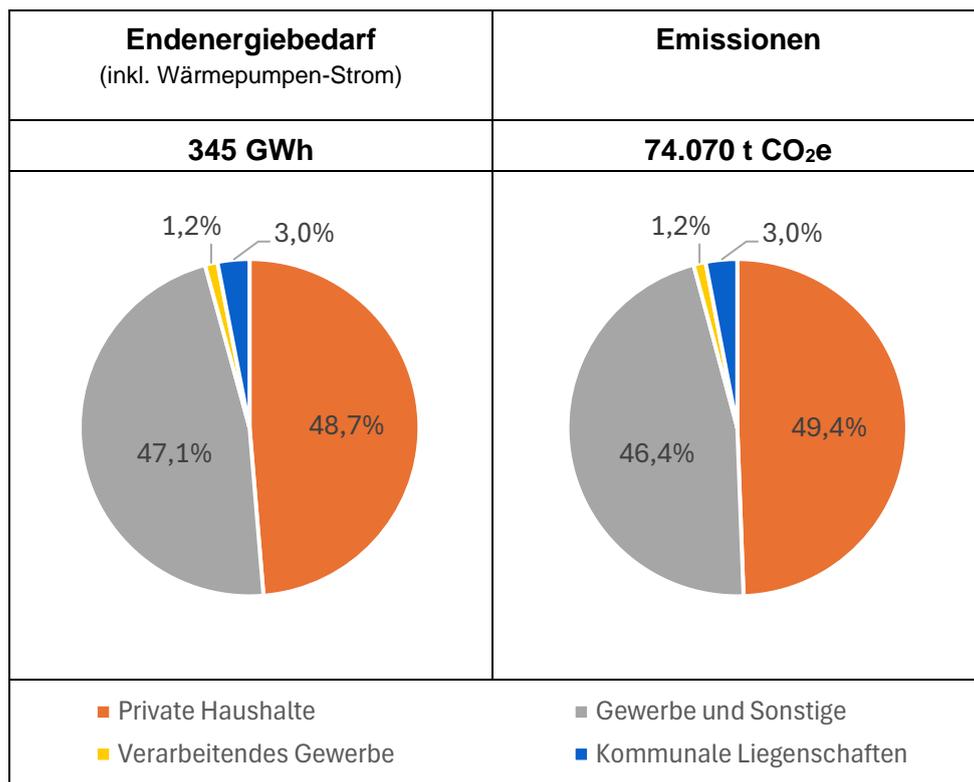
### 6.7.1. Energie- und Treibhausgasbilanz nach Verbrauchssektoren

Nachfolgend werden jeweils der Endenergiebedarf für die Wärmeversorgung sowie die Treibhausgasemissionen (CO<sub>2</sub>-Äquivalente) in Status quo und Zielszenario differenziert nach Verbrauchssektoren dargestellt.

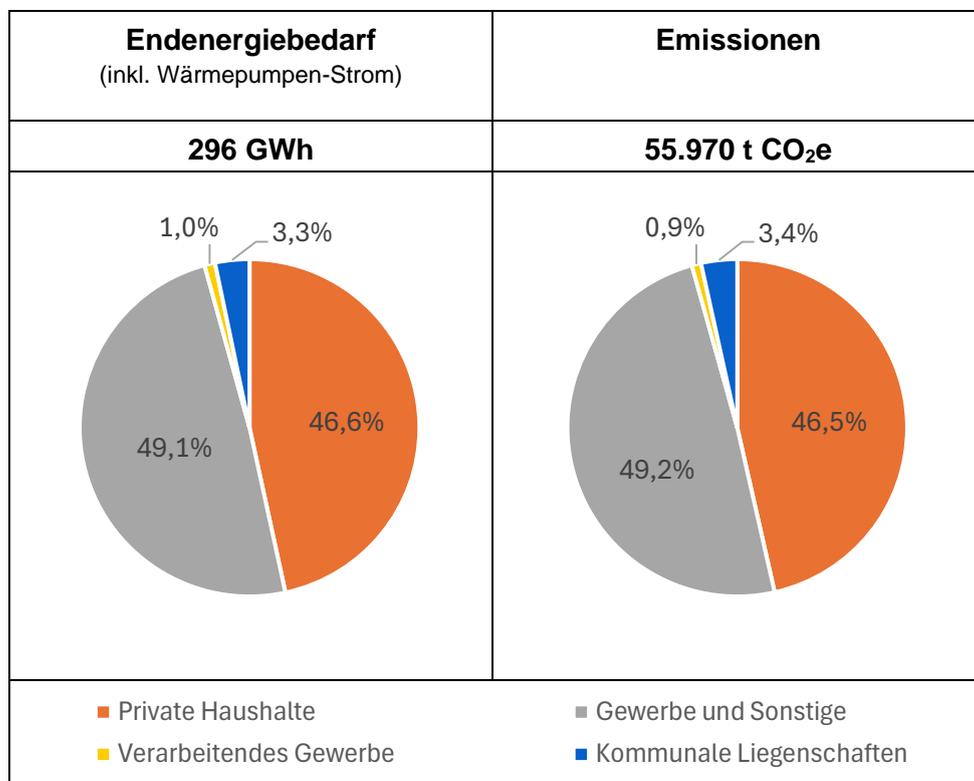
#### Bilanzierung des Ist-Zustands 2023



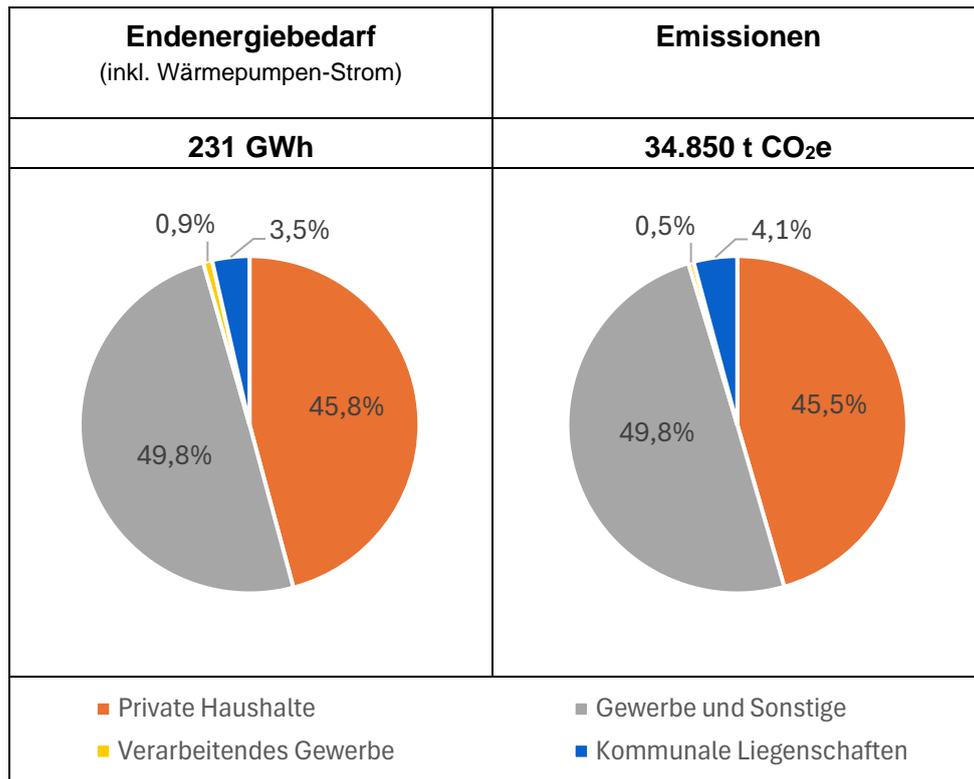
### Bilanzierung des Zwischenjahrs 2030



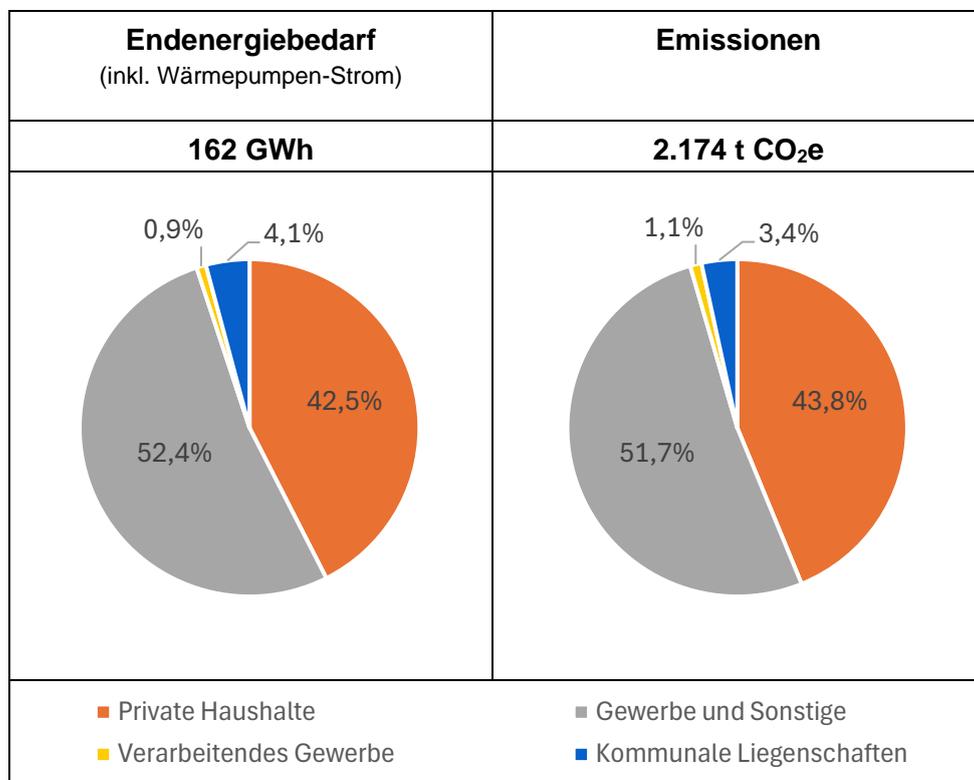
### Bilanzierung des Zwischenjahrs 2035



### Bilanzierung des Zwischenjahrs 2040



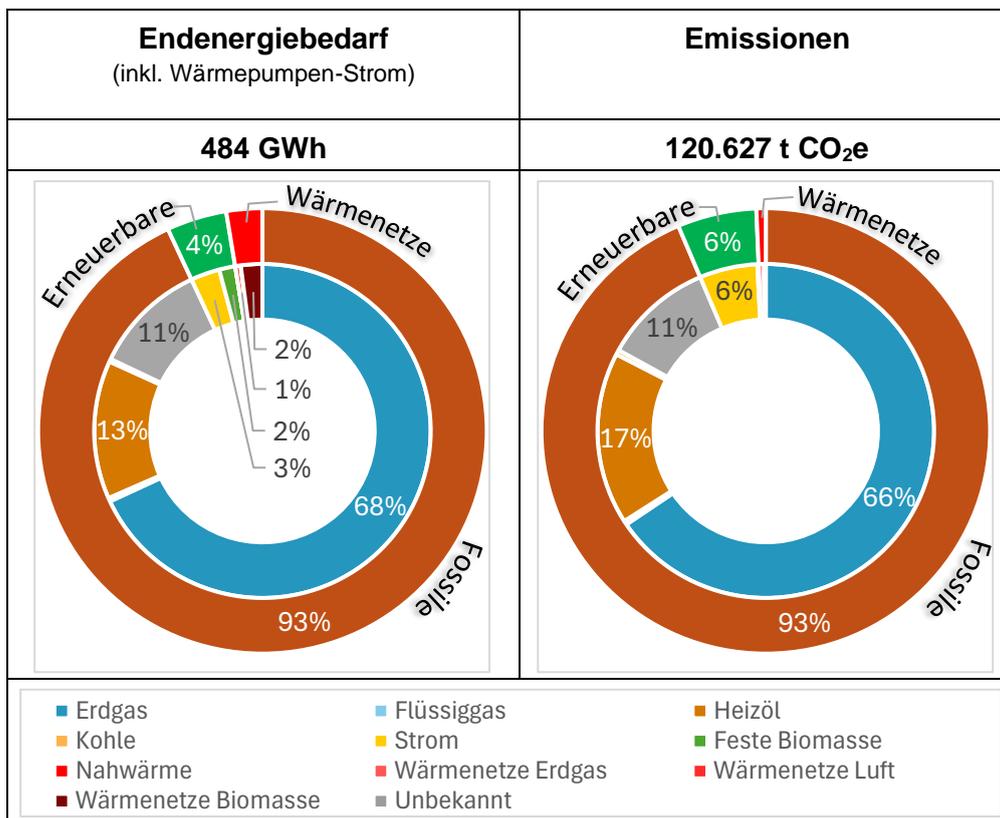
### Bilanzierung des Zieljahrs 2045



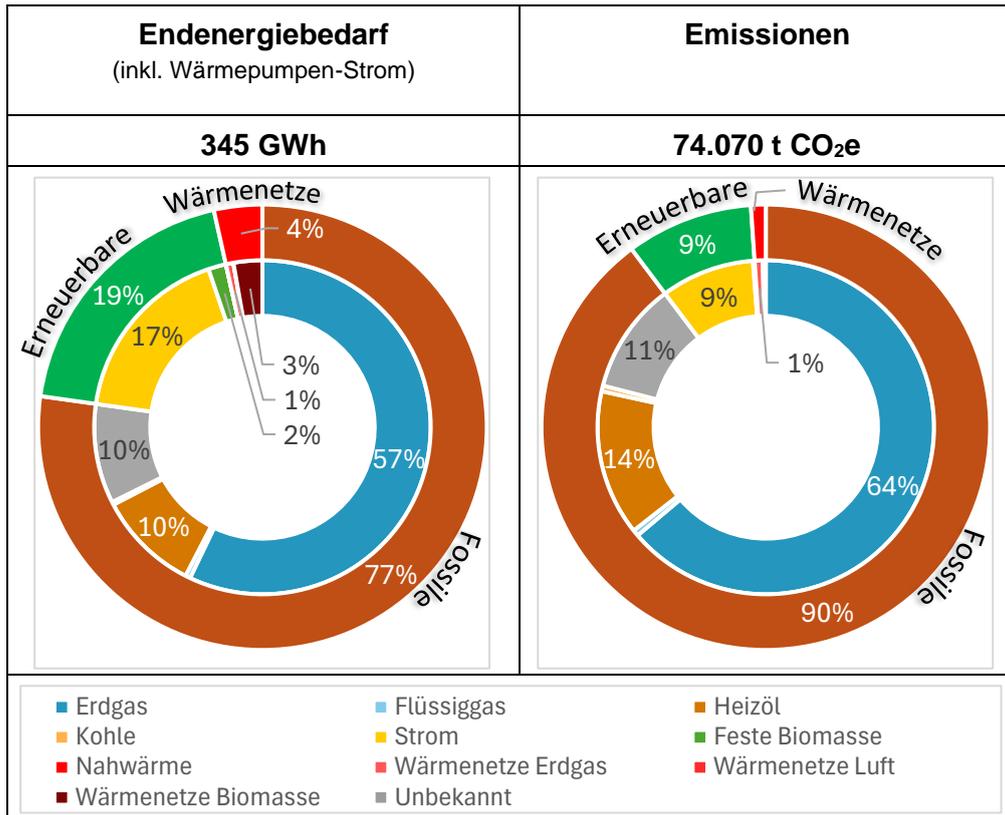
## 6.7.2. Energie- und Treibhausgasbilanz nach Energieträgern

Nachfolgend werden jeweils der Endenergiebedarf für die Wärmeversorgung sowie die Treibhausgasemissionen (CO<sub>2</sub>-Äquivalente) in Status quo und Zielszenario differenziert nach Energieträgern dargestellt.

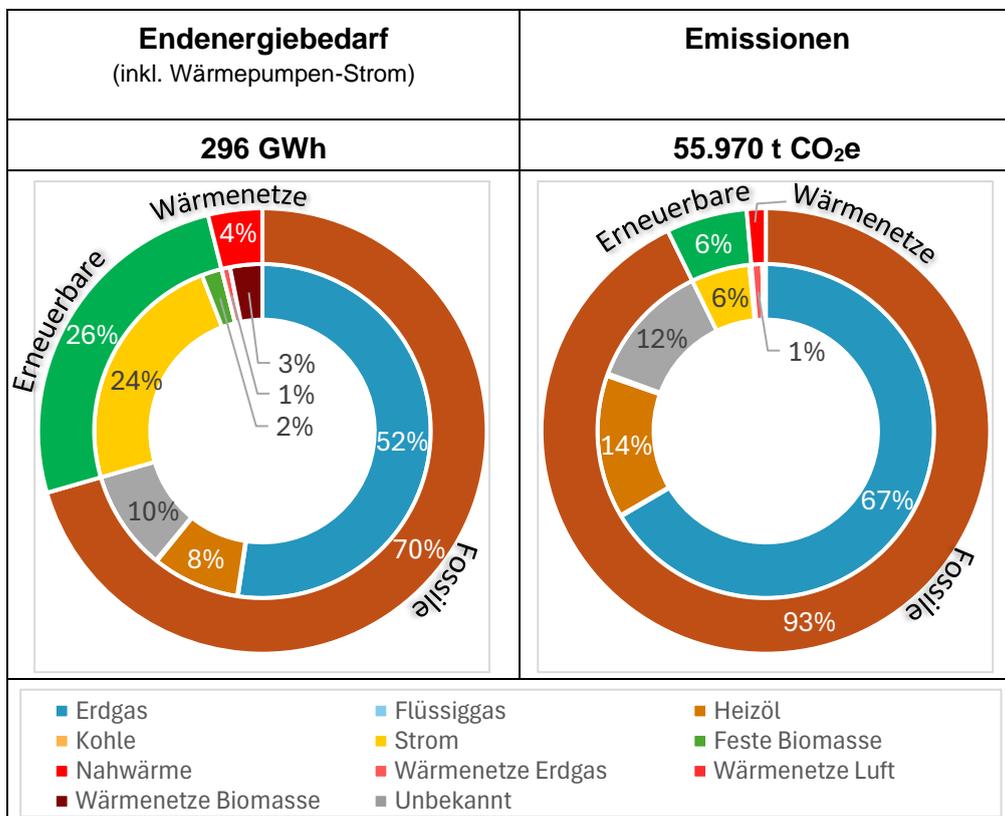
### Bilanzierung des Ist-Zustands 2023



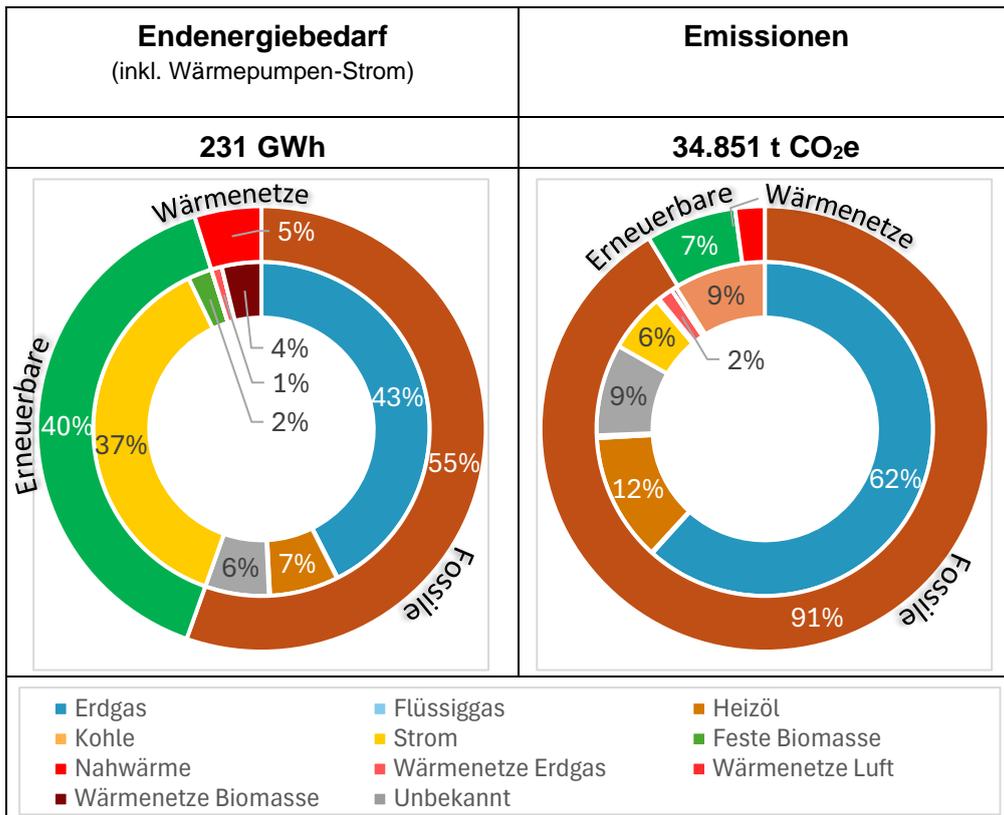
### Bilanzierung des Zwischenjahrs 2030



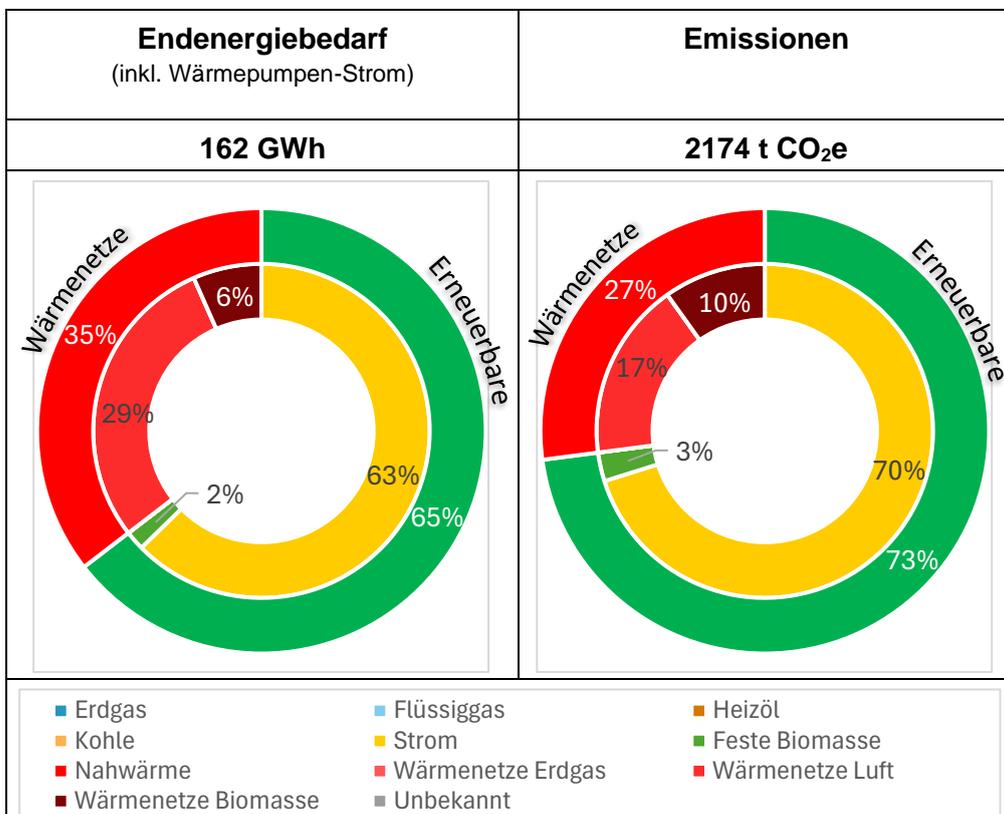
### Bilanzierung des Zwischenjahrs 2035



## Bilanzierung des Zwischenjahrs 2040



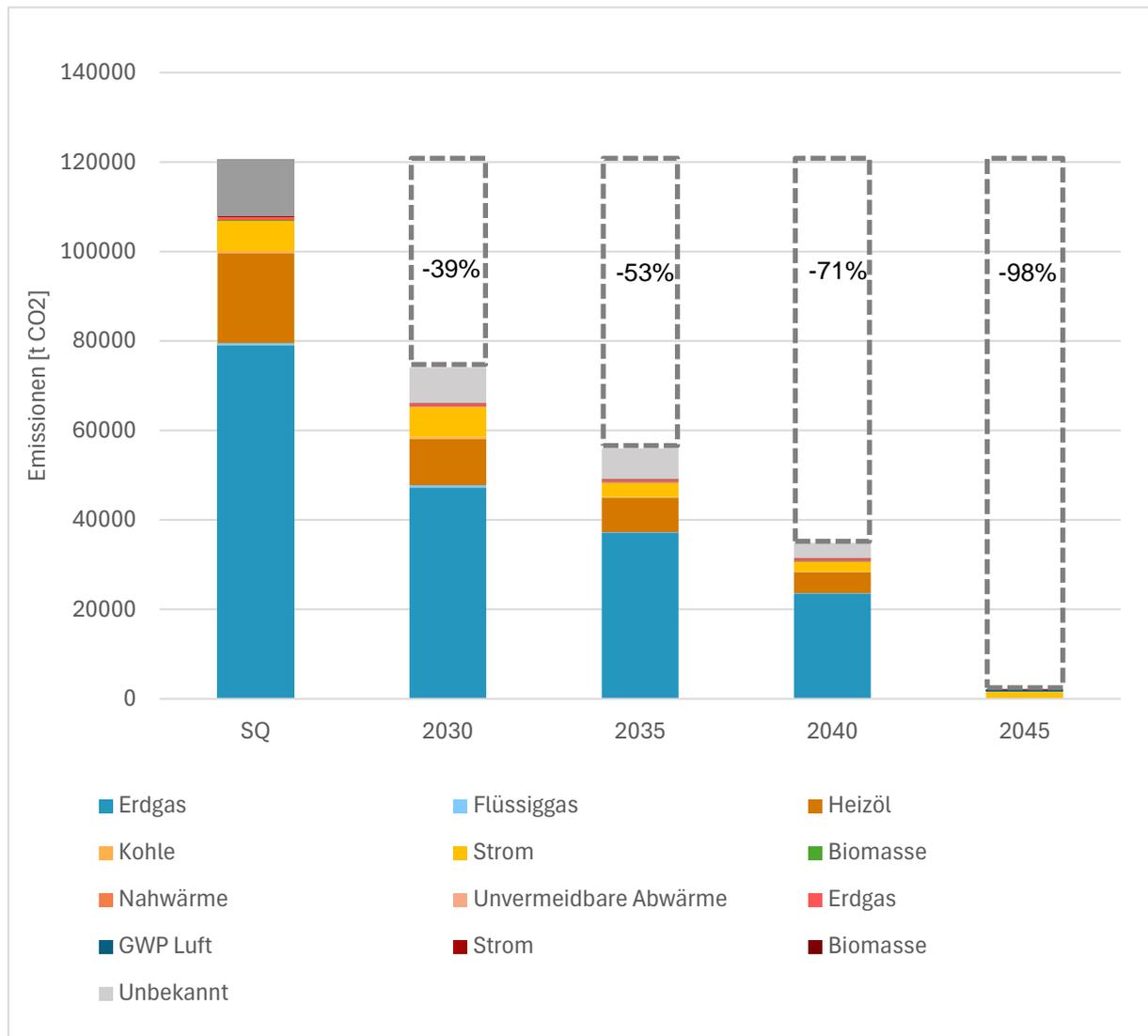
## Bilanzierung des Zieljahrs 2045



### 6.7.3. Emissionsentwicklung bis 2045 auf einen Blick

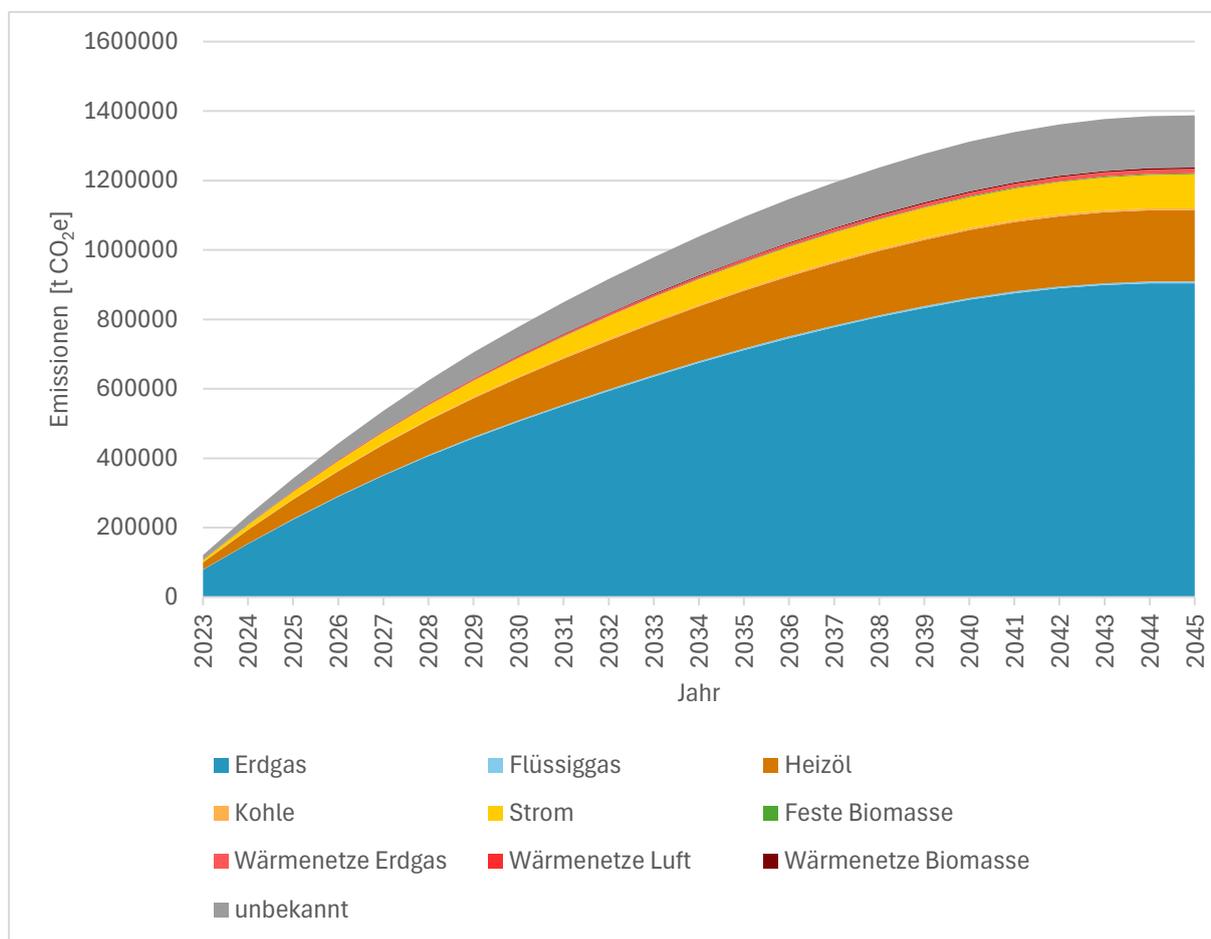
Nachfolgend wird die Emissionsentwicklung gemäß Zielszenario dargestellt, vom Status quo über die Zwischenjahre 2030, 2035 und 2040 bis zum Zieljahr 2045. Insgesamt wird eine Emissionsreduktion von 98 Prozent erreicht, was je nach Nutzung von Emissionssenkern dem bundesgesetzlich definierten Ziel der Treibhausneutralität bis zu diesem Jahr entspricht.

#### Emissionssenkung bis 2045 gemäß Zielszenario



In folgender Darstellung sind außerdem die kumulierten Emissionen dargestellt, welche nach Berechnungen des Zielszenarios bis zum Zieljahr 2045 in der Stadt Sankt Ingbert entstehen werden.

### Kumulierte Emissionen bis 2045



## 7. Wärmewendestrategie

Aufbauend auf der Potenzialanalyse sollen mithilfe der Wärmewendestrategie Transformationspfade hin zum Zielszenario aufgezeigt werden. Die nachfolgend formulierte Handlungsstrategie kann als Leitfaden zur weiteren Stadt- und Energieplanung sowie zur Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung dienen. Die Wärmewendestrategie umfasst ausgearbeitete Maßnahmen, die einzelnen Fokusgebieten zugeordnet wurden. Insgesamt wurden sechs Fokusgebiete sowie deren zugehörige Maßnahmen zur Umsetzung und zur Erreichung der Energie- und THG-Einsparung identifiziert. Die identifizierten Fokusgebiete sind zur Erreichung einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung der Priorität nach gewichtet (Kapitel 7.1). Ergänzt werden sie durch weitere Maßnahmen, die in verschiedene Teilbereiche gegliedert und durch eine kurze Beschreibung konkretisiert werden (Kapitel 7.2). Die Wärmewendestrategie wird abschließend mithilfe von Stadtteil-Steckbriefen differenziert dargestellt und konkretisiert (Kapitel 7.3).

### 7.1. Fokusgebiete

Aus dem Zielszenario wurden Fokusgebiete abgeleitet. Die darin beschriebenen konkreten Umsetzungspläne sollten zeitnah umgesetzt werden, sodass die Transformation hin zu einer zukunftsfähigen treibhausgasneutralen Versorgungsstruktur erfolgreich gestaltet werden kann. Ein Fokusgebiet bezeichnet einen Bereich mit inhaltlich ähnlichen Herausforderungen in der Wärmeplanung und muss nicht zwangsläufig ein räumlich zusammenhängendes Gebiet sein.

In den nachfolgenden Beschreibungen der Fokusgebiete werden die weiteren Schritte, die anfallenden Kosten sowie weiteren Kriterien beschrieben. Die Abstufung der einzelnen Kategorien ist in Tabelle 14 dargestellt. Die Ausgaben beziehen sich auf die für die Kommune anfallenden Kosten, um die jeweilige Maßnahme umzusetzen. Förderungen, die für die Umsetzung beantragt werden können, werden ebenfalls angegeben. Die zu erzielenden Gewinne, beispielsweise aufgrund von Energieeinsparungen, wurden nicht eingerechnet.

*Tabelle 14: Übersicht der sechs Fokusgebiete*

Fokusgebiete	
F-1	Ausbau des bestehenden Nahwärmenetzes - Kernstadt
F-2	Machbarkeitsstudie Wärmenetzeignungsgebiet - Rohrbach
F-3	Wärmeversorgung des Gewerbegebiets
F-4	Wärmeversorgung des Bildungszentrums
F-5	Gebäudenetzeignungsgebiete – Kernstadt, Hassel und Rentrish
F-6	Dezentrale Versorgung - Oberwürzbach, Rentrish und Hassel

Tabelle 15: Legende Maßnahmen-Steckbriefe

### Ausgaben

keine	niedrig	mittel	hoch
keine Kosten	< 80.000 Euro	80.000 – 200.000 Euro	> 200.000 Euro

### Personalaufwand

keiner	niedrig	mittel	hoch
kein Personalaufwand	1-20 AT	21-40 AT	> 40 AT

### Klimaschutzwirkung

Indirekte Klimaschutzwirkung: Maßnahmen, die keinen unmittelbaren Einfluss auf die Emissionsreduktion haben, aber durch Bewusstseinsbildung, Information oder Förderung einen positiven Beitrag leisten können, beispielsweise durch die Motivation zu energetischen Sanierungen oder die verstärkte Nutzung nachhaltiger Technologien.

indirekt: niedrig	indirekt: mittel	indirekt: hoch
Erreichung von Personengruppen zu Themen mit eher geringem Emissionsreduktionspotenzial	Erreichung von Personengruppen zu Themen mit erhöhtem Emissionsreduktionspotenzial (bspw. Sanierungen)	Erreichung von Personengruppen zu Themen mit sehr hohem Emissionsreduktionspotenzial (bspw. PV-Installationen, nachhaltige Heiztechnologien)

Direkte Klimaschutzwirkung: Maßnahmen, die einen direkten Einfluss auf die verursachten Emissionen ausüben (z. B. Sanierungsmaßnahmen, Photovoltaik-Ausbau etc.).

direkt: niedrig	direkt: mittel	direkt: hoch
Einzelmaßnahmen, z.B. Sanierung kommunaler Gebäude	Umsetzung von Maßnahmen mit mittlerem Emissionsreduktionspotenzial (abhängig von Verbrauchergruppe und Höhe von Einsparungseffekten)	Umsetzung von Maßnahmen mit sehr hohem Emissionsreduktionspotenzial (z.B. PV und Windkraft) in großem Stil

### Lokale Wertschöpfung

keine	niedrig	Mittel	hoch
Keine Wertschöpfungseffekte	Einzelfälle an lokaler Wertschöpfung (z.B. Unterstützung)	Lokale Wertschöpfung in größerem Stil (z.B. Wirtschaftsförderung für	Vergleichsweise viele Möglichkeiten intensiver lokaler Wertschöpfung

	ökologischer Initiativen)	nachhaltige Unternehmen)	
--	------------------------------	-----------------------------	--

### Akzeptanz und Strahlkraft

keine	niedrig	Mittel	hoch
Maßnahmen, die auf starken Widerstand stoßen oder kaum bekannt sind.	Maßnahmen, die auf gemischte Reaktionen stoßen und wenig Öffentlichkeitswirkung haben.	Maßnahmen, die positiv aufgenommen werden und potenziell lokale oder regionale Aufmerksamkeit erzeugen.	Maßnahmen, die breite Akzeptanz genießen und als Vorzeigeprojekt für nachhaltige Entwicklung oder innovative Lösungen wahrgenommen werden.

### Risiko und Hemmnisse

keine	niedrig	Mittel	hoch
Keine erkennbaren Risiken	Geringe Unsicherheiten oder Hindernisse (z.B. technische Herausforderungen), gut beherrschbar und einfach lösbar.	Einige Unsicherheiten oder Hindernisse (z.B. Akzeptanzfragen, potenzielle Verzögerungen durch Genehmigungsprozesse), durch gezielte Maßnahmen lösbar.	Signifikante Unsicherheiten oder Hindernisse (z.B. technologische, rechtliche oder finanzielle Risiken), Gefahr des Scheiterns.

## Fokusgebiet 1:

### Ausbau des bestehenden Nahwärmenetzes - Kernstadt

F-1

#### Beschreibung des Fokusgebietes

Das Bestandswärmenetz im Stadtteil St. Ingbert Kernstadt soll durch eine Nachverdichtung optimiert und einen Ausbau erweitert werden. Unter Nachverdichtung versteht man den Prozess, bei dem zusätzliche Abnehmer an ein bestehendes Nahwärmenetz angeschlossen werden. Die Wärmeabnahme wird so in bereits erschlossenen Gebieten erhöht und Versorgungslücken werden geschlossen, indem bisher nicht angeschlossene Gebäude integriert werden. Das Eignungsgebiet, welches in Abbildung 36 dargestellt ist, eignet sich besonders gut für eine Nachverdichtung, da hier eine hohe Wärmeliniedichte gegeben ist und zahlreiche potenzielle Abnehmer vorhanden sind, die sich aufgrund ihres hohen Wärmebedarfs ideal für den Anschluss an ein Nahwärmenetz eignen. Durch diese Maßnahmen kann die Effizienz des Wärmenetzes gesteigert, die Wirtschaftlichkeit verbessert und die Versorgung mit treibhausgasneutraler Wärme weiter ausgebaut werden.

Ziel des ersten Fokusgebietes ist es, die Machbarkeit einer Nachverdichtung des Bestandswärmenetzes zu prüfen, welche in Kooperation mit dem lokal ansässigen BHKW-Betreiber umgesetzt werden könnte.

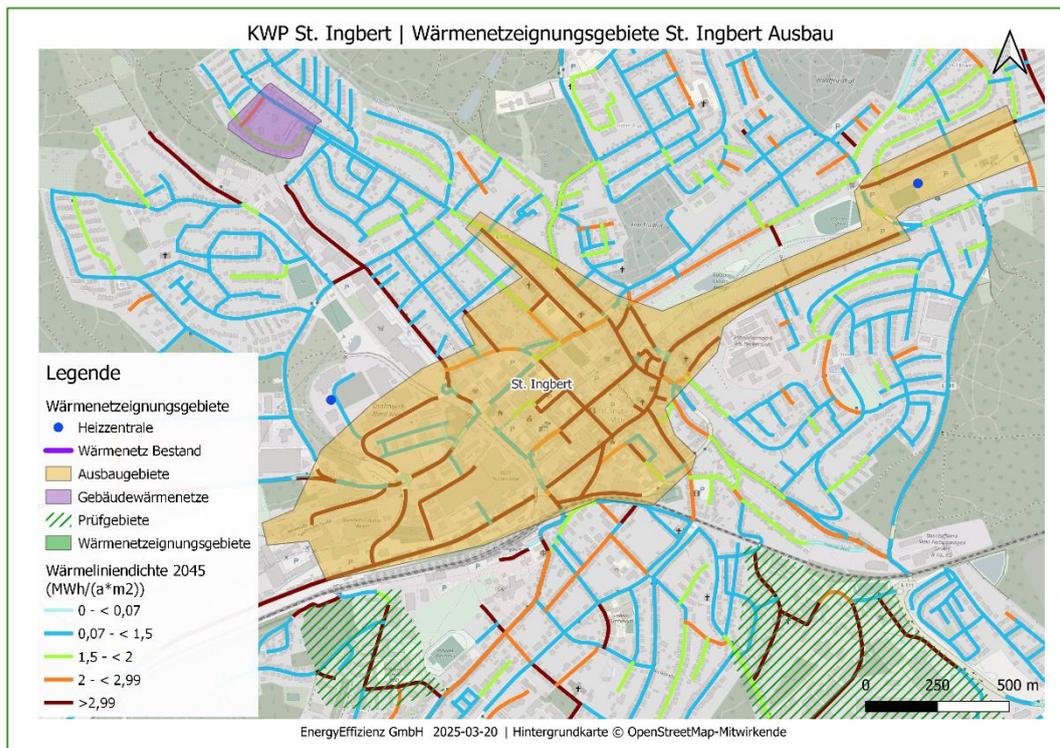


Abbildung 36: Fokusgebiet 1 – Ausbaugbiet in St. Ingbert Kernstadt

<b>Fokusgebiet 1:</b>		<b>F-1</b>
<b>Ausbau des bestehenden Nahwärmenetz - Kernstadt</b>		
<b>Beschreibung der Maßnahmen</b>		
M-1: Transformationsplan zur Nachverdichtung des Bestandswärmenetzes im Stadtteil St. Ingbert Kernstadt		
<b>Beschreibung</b>	<p>Das Fokusgebiet umfasst die Maßnahme zur Nachverdichtung des Bestandswärmenetzes im Stadtteil St. Ingbert Kernstadt. Ziel ist die Prüfung der potenziellen Erweiterung der bestehenden Wärmeversorgung, um auch die weiteren Gebäude im Eignungsgebiet am Netz anzuschließen. Die geplante Maßnahme beinhaltet eine Machbarkeitsstudie, die untersucht, wie die Integration dieser zusätzlichen Gebäude in das bestehende Wärmenetz technisch und wirtschaftlich umgesetzt werden und wie die benötigte Wärmemenge bereitgestellt werden kann. Dabei werden verschiedene Aspekte wie die Infrastruktur der Gebäude, die Wärmebedarfe und die möglichen Ausbaustufen des bestehenden Systems berücksichtigt. Ziel ist es, durch diese Nachverdichtung eine treibhausgasneutralere und ressourcenschonende Energieversorgung für die betroffenen Straßen zu gewährleisten und gleichzeitig das Bestandsnetz zu optimieren.</p> <p>Der Transformationsplan soll unter anderem die technische Umsetzbarkeit und die potenziellen Klimavorteile dieser Erweiterung detailliert untersuchen. Des Weiteren erfolgt zur Prüfung der Wirtschaftlichkeit eine Kosten-Nutzen-Analyse. Hierbei werden die Investitionskosten und langfristigen Betriebskosten ermittelt sowie Fördermöglichkeiten untersucht, um deren Einfluss auf die Gesamtwirtschaftlichkeit zu bewerten. Darüber hinaus werden potenzielle Treibhausgaseinsparungen ermittelt, die durch den Ausbau des Bestandswärmenetzes und die Wärmebereitstellung des zusätzlichen Einsatzes des Biomassepotenzials erzielt werden können. Rechtliche und planerische Aspekte werden ebenfalls in die Machbarkeitsstudie mit einbezogen. Hierzu gehört die Überprüfung der baurechtlichen und planungsrechtlichen Voraussetzungen sowie die Klärung der erforderlichen Genehmigungen und möglicher rechtlicher Hindernisse.</p> <p>Eine Machbarkeitsstudie wird zudem den zeitlichen Rahmen für die Umsetzung der verschiedenen Ausbauphasen abschätzen, um einen realistischen Zeitplan darstellen zu können. Darüber hinaus soll die Anschlussbereitschaft im Bereich des bestehenden Wärmenetzes sowie im Ausbaubereich abgefragt werden.</p>	
<b>Zielgruppe</b>	Biomasselieferant/Wärmenetzbetreiber, Bürger*innen	

<b>Handlungsschritte &amp; Verantwortliche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ggf. Beantragung der Förderung: Fördermittel bei Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (Betreiber, Verwaltung)</li> <li>• Ziele und Umfang festlegen: Spezifische Ziele und Analysebereiche definieren (Projektteam aus Betreiber und Stadt)</li> <li>• Daten bereitstellen: Relevante Daten zu Infrastruktur zusammentragen (Projektteam, Energieversorger)</li> <li>• Externen Dienstleister beauftragen: Geeigneten Dienstleister für weiterführende Berechnungen auswählen (Projektteam)</li> <li>• Projektfortschritt überwachen: Regelmäßige Fortschrittsüberprüfung und Ergebnisse analysieren (Projektteam)</li> <li>• Ergebnisse evaluieren: Ergebnisse analysieren, Machbarkeit bewerten (Projektteam, Dienstleister)</li> <li>• Abschlussbericht erstellen: Detaillierte Dokumentation der Studienergebnisse (Dienstleister, Projektteam)</li> <li>• Öffentlichkeitsarbeit durchführen: Ergebnisse transparent der Öffentlichkeit kommunizieren (Projektteam, Dienstleister)</li> </ul>
<b>Machbarkeit</b>	<p>Die Maßnahme ist umsetzbar, wenn ausreichend finanzielle Mittel zur Verfügung stehen und ggf. die Förderung beantragt wird. Die Machbarkeitsstudie ist zudem Voraussetzung dafür, wenn weitere Fördermittel z.B. für den Bau des Wärmenetzes beantragt werden sollen.</p>
<b>Laufzeit</b>	<p>Die Erstellung des Transformations- bzw. Ausbauplans umfasst keinen festen Zeitraum, es wird ungefähr von einem halben Jahr ausgegangen. Zur Beantragung der Fördermittel ist im Vorfeld eine detaillierte Projektskizze zu erarbeiten. Der Transformationsplan ist zudem Voraussetzung dafür, dass weitere Fördermittel z.B. für den Bau des Wärmenetzes beantragt werden können. Liefert der Transformations- bzw. Ausbauplan ein positives Ergebnis und wird die BEW-Förderung in Anspruch genommen, muss das darin geplante Wärmenetz innerhalb von 4 Jahren (bzw. bei Verlängerung innerhalb von 6 Jahren) umgesetzt werden.</p>
<b>Ausgaben</b>	<p><input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch</p> <p>Die Kosten für den Ausbau des Netzes und der Wärmeerzeugung können erst nach weiterführenden Berechnungen ermittelt werden. Wird die BEW-Förderung genutzt, reduzieren sich die Ausgaben um 50 %.</p>
<b>Förderung</b>	<p>Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung von Transformationsplänen und Machbarkeitsstudien (Modul 1).</li> <li>• Neubau von Wärmenetzen mit mindestens 75 % erneuerbaren Energien und Abwärme.</li> <li>• Transformation und Ausbau bestehender Wärmenetze.</li> <li>• Ausbau bereits treibhausgasneutraler Netze.</li> <li>• Die Förderquote für Modul 1 beträgt bis zu 50 % der förderfähigen Kosten.</li> </ul>
<b>Klimaschutz</b>	<p><input checked="" type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch</p>
<b>Endenergieeinsparung</b>	<p>Die Endenergieeinsparung ist von den für das Wärmenetz genutzten Energieträgern abhängig. Aus diesem Grund kann die Endenergieeinsparung erst nach Festlegung des konkreten Energieträgermixes im Zuge der Vorplanung abgeschätzt werden.</p>

<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Eine hohe lokale Wertschöpfung kann durch die Nutzung des wirtschaftlichen Potenzials der Wärmenetze über die Wärmequelle, die angeschlossenen Endnutzer*innen als auch das umsetzende Handwerk erzielt werden. Zudem wird der Abfluss finanzieller Mittel aus der Kommune für fossile Energieträger gemindert, was einen zusätzlichen Beitrag zur lokalen Wertschöpfung leistet. Die Nutzung lokaler Ressourcen und die Verbesserung der Lebensqualität tragen ebenfalls signifikant zur regionalen Wertschöpfung bei.
<b>Akzeptanz &amp; Strahlkraft</b>	<input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Es wird eine breite Akzeptanz erwartet, da das bestehende Wärmenetz in St. Ingbert bereits etabliert ist und die Biomassenutzung seit vielen Jahren besteht. Das Wärmenetz wird als positives Beispiel in der Stadt wahrgenommen.
<b>Risiko und Hemmnisse</b>	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch In Bezug auf den Ausbau werden mögliche Hemmnisse insbesondere in dem Ausbau der Wärmeerzeugung gesehen. Diese gilt es über eine detaillierte Vorplanung zu mindern und eine ausreichende Beteiligungsbereitschaft zu erreichen, um das Investitionsrisiko weiter zu reduzieren.

**Beschreibung des Fokusgebietes**

Das Fokusgebiet stellt das identifizierte Wärmenetzzeignungsgebiet in Rohrbach dar, welche für die Versorgung durch ein Wärmenetz geeignet erscheint. Auf Basis der Wärmedichte, vorhandener Infrastruktur und in Absprache mit lokalen Akteur\*innen wurden diese Bereiche festgelegt. Die Abbildungen der konkreten Eignungsgebiete bieten Gebäudeeigentümer\*innen eine Orientierung zur Planung ihrer zukünftigen Wärmeversorgungsoptionen (Abbildung 37). Die Ausweisung zeigt das Potenzial eines Wärmenetzausbaus, garantiert jedoch keine Umsetzung, da weitere Untersuchungen erforderlich sind (siehe Beschreibung der Maßnahme).

Ein weiterer Schwerpunkt des zweiten Fokusgebietes ist die Durchführung einer Machbarkeitsstudie zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen für die Speisung des Wärmenetzes. Hierbei soll das Potenzial der Biomassenutzung analysiert werden. Die Nutzung dieser Technologien könnte eine stabile, treibhausgasneutrale und zukunftsfähige Wärmeversorgung sicherstellen. Neben der Biomassenutzung kann auch der Einsatz von Großwärmepumpen für die Energieversorgung angedacht werden. So kann die Wärmeversorgung des Gebietes nachhaltig gestaltet und den Anteil erneuerbarer Energien deutlich erhöht werden.

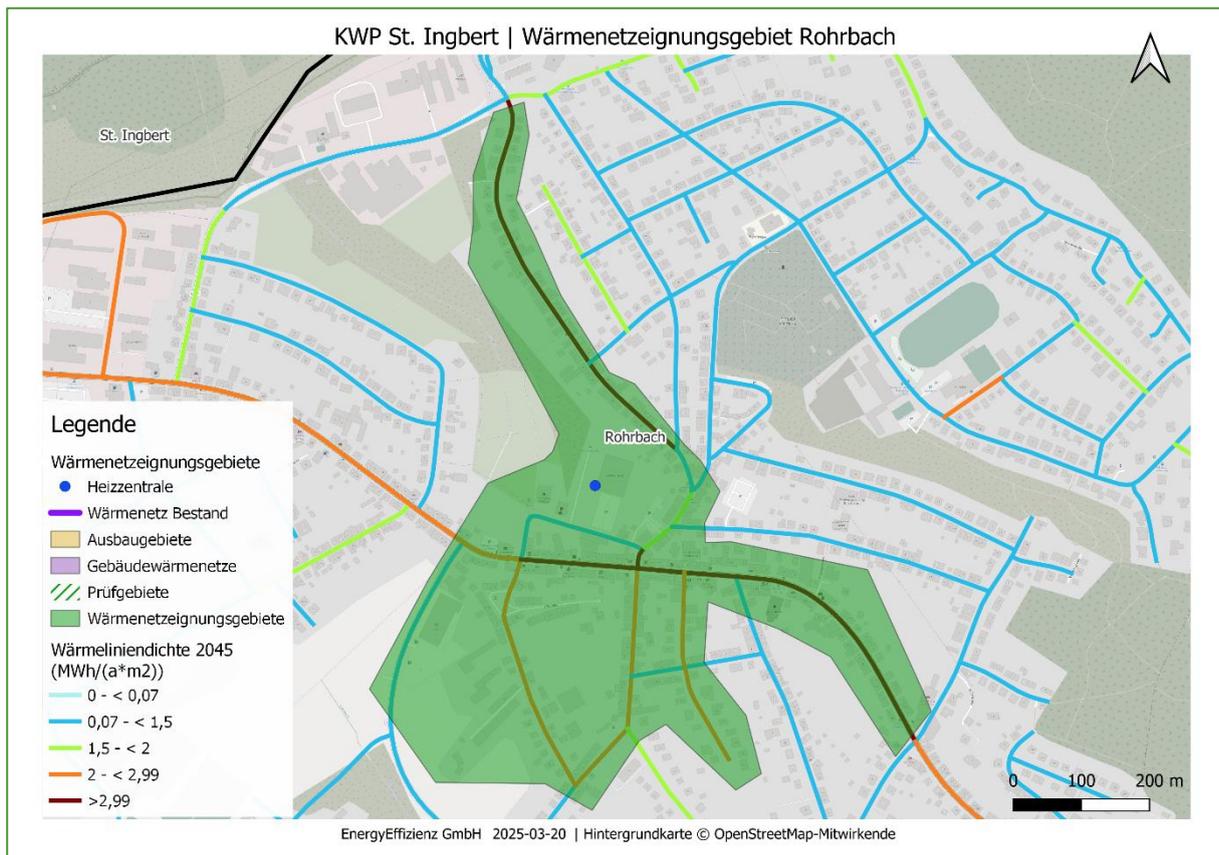


Abbildung 37: Fokusgebiet 2 – Wärmenetzzeignungsgebiet in Rohrbach

<b>Fokusgebiet 2:</b>		<b>F-2</b>
<b>Machbarkeitsstudie Wärmenetzzeignungsgebiet - Rohrbach</b>		
<b>Beschreibung der Maßnahmen</b>		
M-2: Durchführung einer Machbarkeitsstudie zur Versorgung des Gebiets in Rohrbach durch die Erschließung des Wärmepotenzials		
<b>Beschreibung</b>	<p>Die Maßnahme fokussiert sich auf die Durchführung einer Machbarkeitsstudie zur Evaluierung der Wärmenetzzeignungsgebiete im Stadtteil Rohrbach. Ziel der Studie ist es, das Potenzial eines Biomasse-Heizkraftwerks, gespeist durch Holzhackschnitzel, zur Energieversorgung zu prüfen, wobei Alternativoptionen weiterhin untersucht werden sollen.</p> <p>In Rohrbach zeigt die Siedlungsstruktur Potenzial für den Ausbau eines Nahwärmenetzes, zusätzlich zu geplanten Sanierungen. Die genaue Sanierungsquote und das Gebäudealter sind noch zu prüfen, bieten aber möglicherweise zusätzliche Argumente für einen Wärmenetzausbau.</p> <p>Die Machbarkeitsstudie umfasst mehrere zentrale Aspekte. Zunächst wird die technische Machbarkeit betrachtet, um die Eignung der Gebiete für verschiedene erneuerbare Energiequellen zu bestimmen und Möglichkeiten zur Integration dieser Quellen in ein gemeinsames Wärmenetz zu identifizieren. Dies schließt die erforderliche Infrastruktur sowie die technischen Anforderungen für den Betrieb des Wärmenetzes ein.</p> <p>Des Weiteren erfolgt eine Analyse der Wirtschaftlichkeit, in der eine Kosten-Nutzen-Analyse der Wärmeversorgung durch Holzhackschnitzel durchgeführt wird. Hierbei werden die Investitionskosten und langfristigen Betriebskosten ermittelt, sowie potenzielle Fördermöglichkeiten untersucht, um deren Einfluss auf die Gesamtwirtschaftlichkeit zu bewerten.</p> <p>Ein weiterer Aspekt der Studie ist die Energieeffizienz und die potenziellen CO<sub>2</sub>-Einsparungen, die durch die Implementierung der Biomassepotenziale erzielt werden können. Die Studie wird die erwarteten Energieeinsparungen sowie das Potenzial zur Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen durch den Einsatz erneuerbarer Energien im Wärmenetz betrachten.</p> <p>Rechtliche und planerische Aspekte werden ebenfalls in die Machbarkeitsstudie einbezogen. Hierzu gehört die Überprüfung der baurechtlichen und planungsrechtlichen Voraussetzungen sowie die Klärung der erforderlichen Genehmigungen und möglicher rechtlicher Hindernisse.</p> <p>Die Studie wird zudem den zeitlichen Rahmen für die Umsetzung der verschiedenen Projektphasen abschätzen, um einen realistischen Zeitplan zu erstellen und mögliche Ausbaustufen zu planen.</p>	
<b>Zielgruppe</b>	Bürger*innen, Stadtverwaltung, Potenzieller Betreiber	
<b>Handlungsschritte &amp; Verantwortliche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beantragung der Förderung bei der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) (Stadt oder Betreiber)</li> <li>• Vorbereitung der Machbarkeitsstudie: Ziele und Umfang definieren (Stadtverwaltung, ggf. Betreiber)</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenrecherche: Wärmebedarf, Infrastrukturen und Umweltbedingungen im Stadtteil Rohrbach (Stadtverwaltung, Energieversorger, beauftragter Dienstleister)</li> <li>• Analyse des Eignungsgebiets (Beauftragter Dienstleister)</li> <li>• Durchführung der Machbarkeitsstudie: Technische und wirtschaftliche Analysen, inklusive Wirtschaftlichkeitsberechnungen (Beauftragter Dienstleister)</li> <li>• Untersuchung der Wärmequellen: Prüfung der Installationsmöglichkeiten und Bewertung möglicher Wechselwirkungen (Beauftragter Dienstleister)</li> <li>• Analyse von alternativen Wärmequellen für Spitzenlast und Redundanz (Beauftragter Dienstleister)</li> <li>• Abschlussbericht: Dokumentation der Ergebnisse der Machbarkeitsstudie (Beauftragter Dienstleister).</li> <li>• Öffentlichkeitsarbeit: Information der Öffentlichkeit über Ergebnisse und nächste Schritte (Stadtverwaltung, beauftragter Dienstleister)</li> </ul>
<b>Machbarkeit</b>	Die Maßnahme ist umsetzbar, wenn ausreichend finanzielle Mittel zur Verfügung stehen und ggf. die Förderung beantragt wird. Die Machbarkeitsstudie ist zudem Voraussetzung dafür, dass weitere Fördermittel z.B. für den Bau des Wärmenetzes beantragt werden sollen.
<b>Laufzeit</b>	Die Erstellung der Machbarkeitsstudie umfasst einen Zeitraum von einem Jahr und kann einmalig um ein weiteres Jahr verlängert werden. Zur Beantragung der Fördermittel ist im Vorfeld eine detaillierte Projektskizze zu erarbeiten. Eine Machbarkeitsstudie ist zudem Voraussetzung, wenn weitere Fördermittel z.B. für den Bau des Wärmenetzes beantragt werden sollen. Liefert die Machbarkeitsstudie ein positives Ergebnis und wird die BEW-Förderung in Anspruch genommen, muss das darin geplante Wärmenetz innerhalb von 4 Jahren (bzw. bei Verlängerung innerhalb von 6 Jahren) umgesetzt werden.
<b>Ausgaben</b>	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Für eine Machbarkeitsstudie werden die Gesamtkosten auf 40.000 bis 80.000 € geschätzt. Wird die BEW-Förderung genutzt, reduzieren sich die Ausgaben um 50 %.
<b>Förderung</b>	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung von Transformationsplänen und Machbarkeitsstudien (Modul 1).</li> <li>• Neubau von Wärmenetzen mit mindestens 75 % erneuerbaren Energien und Abwärme.</li> <li>• Transformation und Ausbau bestehender Wärmenetze.</li> <li>• Ausbau bereits treibhausgasneutraler Netze.</li> <li>• Die Förderquote für Modul 1 beträgt bis zu 50 % der förderfähigen Kosten.</li> </ul>
<b>Klimaschutz</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch

<b>Endenergieeinsparung</b>	Die Endenergieeinsparung ist von den für das Wärmenetz genutzten Energieträgern abhängig. Die genaue Einsparung hängt jedoch von vielen Faktoren ab, einschließlich den spezifischen Gegebenheiten des Standorts und des Vergleichssystems. Aus diesem Grund kann die Endenergieeinsparung erst nach Festlegung des konkreten Energieträgermixes im Zuge der Machbarkeitsstudie abgeschätzt werden.
<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Eine hohe lokale Wertschöpfung kann durch die Ausschöpfung des wirtschaftlichen Potenzials der Wärmenetze über den Betreiber, die angeschlossenen Endnutzer*innen und das umsetzende Handwerk erzielt werden. Zudem wird der Abfluss finanzieller Mittel aus der Kommune heraus für fossile Energieträger gemindert, sodass ein weiterer Beitrag zur lokalen Wertschöpfung geleistet wird.
<b>Akzeptanz &amp; Strahlkraft</b>	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Es wird von davon ausgegangen, dass die Maßnahme grundlegend positiv aufgenommen wird, da sie potenziell eine Alternative zur Einzelversorgung aufzeigt. Jedoch sollte insbesondere hinsichtlich der Biomassenutzung umfassend informiert werden, um die Akzeptanz zu steigern. Bei Realisation kann das Projekt ein Vorbild für die Region darstellen.
<b>Risiko und Hemmnisse</b>	<input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Aktuell bestehen hohe Risiken, da die Anschlussquote für einen wirtschaftlichen Betrieb des Wärmenetzes sehr hoch sein muss. Dementsprechend sollte das Risiko zunächst über die Abfrage der Beteiligungsbereitschaft gemindert werden. Des Weiteren könnten auch technologische Hemmnisse bei der Nutzung des Potenzials der Biomasse bestehen, die es im Rahmen der Machbarkeitsstudie zu untersuchen gilt.

## Fokusgebiet 3:

## Wärmeversorgung des Gewerbegebiets

F-3

### Beschreibung des Fokusgebietes

Das dritte Fokusgebiet konzentriert sich auf die Durchführung einer Machbarkeitsstudie zur zentralen Wärmeversorgung des Gewerbegebiets in St. Ingbert (siehe Abbildung 38).

Eine zentrale Wärmeversorgung bietet den Vorteil, dass Skaleneffekte durch Großwärmepumpen genutzt werden können. Ein Wärmenetz kann zudem Symbiosen zwischen Wärme- und Kältebedarfen schaffen. Der nächste Schritt für diese Prüfgebiete ist die Durchführung einer Machbarkeitsstudie bzw. Wirtschaftlichkeitsprüfung. Die Machbarkeitsstudie soll Aufschluss darüber geben, welche möglichen Potenziale zur Speisung potenzieller zukünftige Wärmenetze im Gewerbegebiet genutzt werden könnten. Ein Wärmenetz kann zudem Synergien zwischen Wärme- und Kältebedarfen schaffen.

Darüber hinaus kann eine erfolgreiche Transformation der Wärmeversorgung der Gewerbegebiete durch die Einführung von Netzwerktreffen der lokalen Unternehmen und relevante Akteur\*innen unterstützt werden, da hierbei Unternehmen als strategische Partner in die Gestaltung der Wärmeversorgung des Gewerbegebietes eingebunden und langfristige Kooperationen gefördert werden können. Ein weiterer wichtiger Baustein zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung, ist die Energieeffizienz. Für die Hebung von Energieeinsparpotenzialen soll die Bewerbung von Energieeffizienzberatung verstärkt erfolgen und so energetische Sanierungen angeregt werden.

So kann die Effizienz der Wärmeversorgung des Gewerbegebietes gesteigert, die Wirtschaftlichkeit verbessert und die Versorgung mit treibhausgasneutraler Wärme weiter ausgebaut werden.

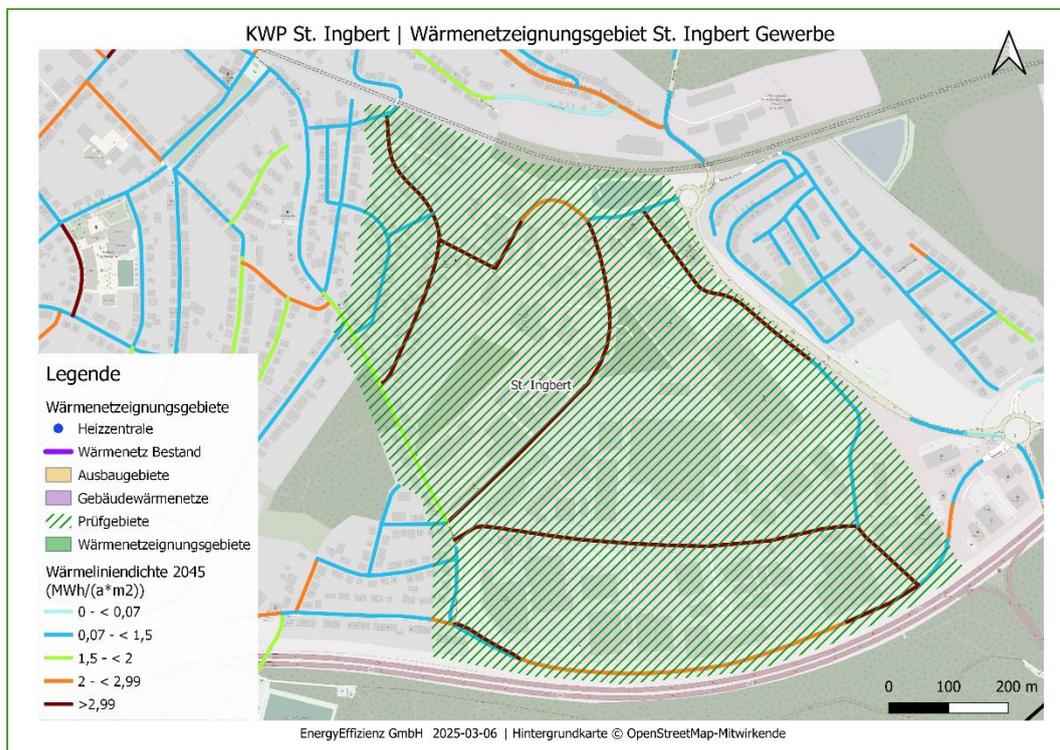


Abbildung 38: Fokusgebiet 3 – Prüfgebiet des Gewerbegebiets St. Ingbert

<b>Fokusgebiet 3: Wärmeversorgung des Gewerbegebiets</b>		<b>F-3</b>
<b>Beschreibung der Maßnahmen</b>		
M-5: Wirtschaftlichkeitsprüfung zur zentralen Wärmeversorgung des Gewerbegebietes mittels Wärmenetz		
<b>Beschreibung</b>	<p>Eine zentrale Wärmeversorgung mittels Wärmenetz ermöglicht zum einen das Ausnutzen von Skaleneffekten, beispielsweise durch Großwärmepumpen. Darüber hinaus können oft auch Symbiosen zwischen den Wärmenetzteilnehmern geknüpft werden. Insbesondere das Einspeisen von unvermeidbarer Abwärme bietet hier eine attraktive Möglichkeit zur Dekarbonisierung.</p> <p>So soll unter anderem die technische Umsetzbarkeit, die Kosten-Nutzen-Analyse und die potenziellen Klimavorteile eines Wärmenetzes im Gewerbegebiet detailliert untersucht werden. Des Weiteren muss untersucht werden, welche Potenziale zur Speisung in ein Wärmenetz im Gewerbegebiet genutzt werden können.</p> <p>Darüber hinaus wird im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsprüfung das Anschlussinteresse der ansässigen Firmen abgefragt und die aktuellen Wärme- und Kühlungsbedarfe ermittelt. Zudem müssen mögliche zukünftige Entwicklung abgeschätzt und prognostiziert werden, um eine zuverlässige Aussage zu treffen. Neben den praktischen Rahmenbedingungen werden auch rechtliche Einschränkungen berücksichtigt. Entsprechende Förderungen können die Wirtschaftlichkeit der Wärmenetze erhöhen.</p>	
<b>Zielgruppe</b>	Potenzielle Betreiber/Investoren, Energieversorger/Netzbetreiber, Stadtverwaltung, lokale Firmen	
<b>Handlungsschritte &amp; Verantwortliche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung Ankerkunden (Stadt, Wirtschaftsförderung und Energieversorger)</li> <li>• Erstellung der Projektskizze (Stadt, potenzieller Betreiber)</li> <li>• Ggf. Beantragung der BEW-Förderung</li> <li>• Beauftragung Wirtschaftlichkeitsprüfung (Stadt, potenzieller Betreiber)</li> <li>• Durchführung der Wirtschaftlichkeitsprüfung (Dienstleister)</li> </ul>	
<b>Machbarkeit</b>	Die Maßnahme ist umsetzbar, wenn ausreichend finanzielle Mittel zur Verfügung stehen, Betreiber/Investoren gefunden werden sowie eine ausreichende Beteiligungsbereitschaft der ansässigen Unternehmen erreicht wird.	

<b>Laufzeit</b>	Der Aufbau eines flächendeckenden Wärmenetzes im Gewerbegebiet setzt die Einbindung der Mehrheit der ansässigen Unternehmen voraus. Die Aufgabenstellung einer Wirtschaftlichkeitsprüfung ergibt sich aus der Abstimmung mit deren Dekarbonisierungsplänen und der Aufstellung einer gemeinsamen Projektskizze. Die Erstellung der Wirtschaftlichkeitsprüfung bzw. Machbarkeitsstudie selbst umfasst einen Zeitraum von einem Jahr und kann einmalig um ein weiteres Jahr verlängert werden. Bei Inanspruchnahme der BEW-Förderung und positiven Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsprüfung bzw. Machbarkeitsstudie muss das darin geplante Wärmenetz innerhalb von 4 Jahren (bzw. bei Verlängerung innerhalb von 6 Jahren) umgesetzt werden.
<b>Ausgaben</b>	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Je Wirtschaftlichkeitsprüfung bzw. Machbarkeitsstudie werden die Gesamtkosten auf 30.000 – 80.000 € geschätzt. Wird die BEW-Förderung genutzt, reduzieren sich die Ausgaben um 50 %.
<b>Förderung</b>	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung von Transformationsplänen und Machbarkeitsstudien (Modul 1)</li> <li>• Neubau von Wärmenetzen mit mindestens 75 % erneuerbaren Energien und Abwärme.</li> <li>• Transformation und Ausbau bestehender Wärmenetze.</li> <li>• Ausbau bereits treibhausgasneutraler Netze.</li> <li>• Die Förderquote für Modul 1 beträgt bis zu 50 % der förderfähigen Kosten.</li> <li>• Förderung ab 16 Gebäuden.</li> </ul>
<b>Klimaschutz</b>	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch
<b>Endenergieeinsparung</b>	Die Endenergieeinsparung ist von den für das Wärmenetz genutzten Energieträgern abhängig. Aus diesem Grund kann die Endenergieeinsparung erst nach Festlegung des konkreten Energieträgermixes im Zuge der Machbarkeitsstudie abgeschätzt werden.
<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Eine hohe lokale Wertschöpfung kann durch die Ausschöpfung des wirtschaftlichen Potenzials der Wärmenetze über die Energieversorger, die angeschlossenen Endnutzer*innen und das umsetzende Handwerk erzielt werden. Zudem wird der Abfluss finanzieller Mittel aus der Kommune heraus für fossile Energieträger gemindert, sodass ein weiterer Beitrag zur lokalen Wertschöpfung geleistet wird.
<b>Akzeptanz &amp; Strahlkraft</b>	<input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Die Akzeptanz der Maßnahme wird als mittel eingeschätzt, da sie eine wertvolle Alternative zur Einzelversorgung darstellen kann.

<b>Risiko und Hemmnisse</b>	<input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Die Hemmnisse liegen insbesondere der Beteiligungsbereitschaft und der Organisation der Betreiberfrage. Wenn ein ausreichendes Interesse in betreffenden Gebieten besteht, sind die Risiken geringer als bei Wärmenetzen in Wohngebieten, da einige Unternehmen als Ankerkunden dienen können und eine langfristige Wirtschaftlichkeit sicherstellen.
-----------------------------	---

## Fokusgebiet 4:

### Wärmeversorgung des Bildungszentrums

F-4

#### Beschreibung des Fokusgebietes

Das vierte Fokusgebiet diskutiert die Durchführung einer Machbarkeitsstudie zur zentralen Wärmeversorgung des Berufsbildungszentrums St. Ingbert und des derzeit in Planung befindlichen Helmholtz-Zentrum für Informationssicherheit der Firma CISPA in St. Ingbert (siehe Abbildung 38). Das Prüfgebiet erstreckt sich von der Johann-Josef-Heinrich-Straße und der Straße Im Schmelzerwald über die Straßen Zur Schnapphahner Dell, St.-Christophorus-Straße sowie die Heinrich-Laur-Straße.

Die Transformation der aktuellen hin zu einer treibhausgasneutralen Energieversorgung ist ein zentraler Bestandteil der Energiewende. Ein Schwerpunkt liegt auf der schrittweisen Umstellung von fossilen Brennstoffen auf erneuerbare Energiequellen. Die kalkulierten zukünftigen Wärmebedarfe des Bildungszentrums mitsamt des entstehenden Helmholtz-Zentrums bieten ideale Voraussetzungen für eine Wärmeversorgung mittels Wärmenetz für eine Transformation der eingesetzten Energieträger, da eine hohe Wärmeliniendichte vorhanden ist und Potenziale für die Nutzung erneuerbarer Energiequellen zur Verfügung stehen. Dies ermöglicht eine effiziente und nachhaltige Umstellung auf treibhausgasneutrale Technologien. Die Machbarkeitsstudie soll Aufschluss darüber geben, welche möglichen Potenziale zur Speisung eines potenziellen zukünftigen Wärmenetzes im Prüfgebiet genutzt werden könnten.

So könnte beispielsweise die Nutzung der Abwasserwärme als Potenzial mithilfe einer Großwärmepumpe zukünftig für eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung sorgen. Zudem bietet sich die Möglichkeit, den Netzaufbau mit anderen geplanten Infrastrukturmaßnahmen zu verknüpfen, um Synergien zu nutzen. Ein Wärmenetz kann zudem Synergien zwischen Wärme- und Kältebedarfen schaffen.



Abbildung 39: Fokusgebiet 4 – Prüfgebiet Bildungszentrum St. Ingbert

**Fokusgebiet 4:****Wärmeversorgung des Bildungszentrums****F-4****Beschreibung der Maßnahmen**

M-6: Durchführung einer Machbarkeitsstudie zur Versorgung des Gebiets des Bildungszentrums und des entstehenden Helmholtz-Zentrums mittels eines Wärmenetzes

<b>Beschreibung</b>	<p>Im vierten Fokusgebiet wird die Durchführung einer Machbarkeitsstudie geplant, die eine Wärmenetzinfrastruktur aufbauen und nachhaltige Wärmequellen erschließen soll. Ziel ist es, eine treibhausgasneutralere und ressourcenschonende Energieversorgung für die betroffenen Straßen zu gewährleisten und gleichzeitig die Effizienz zu steigern.</p> <p>Die Machbarkeitsstudie soll sich zunächst auf die Kommunikation zwischen den beteiligten Akteuren konzentrieren und die Bereitschaft einer gemeinsamen Wärmeversorgung untersuchen. Darüber hinaus soll bei positivem Ergebnis unter anderem die technische Umsetzbarkeit, die Kosten-Nutzen-Analyse und die potenziellen Klimavorteile der Transformation detailliert untersucht werden, etwa beim Einspeisen unvermeidbarer Abwärme.</p> <p>Es soll weiterhin geprüft werden, ob umliegende Straßenzüge, die aufgrund ihrer Wärmeliniendichte und weiterer Gegebenheiten geeignet sind, ebenfalls an das geplante Wärmenetz angeschlossen werden können und ob sich das Potenzial der Abwasserwärmenutzung als nutzbar erweist.</p> <p>Des Weiteren muss nicht zuletzt untersucht werden, welche weiteren Potenziale zur Speisung eines Wärmenetzes im Gewerbegebiet genutzt werden können.</p> <p>Im der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung werden neben den praktischen Rahmenbedingungen auch rechtliche Einschränkungen berücksichtigt. Darüber hinaus wird das Anschlussinteresse der ansässigen Firmen abgefragt und die aktuellen Wärme- und Kühlungsbedarfe ermittelt.</p>
<b>Zielgruppe</b>	Potenzielle Betreiber/Investoren, Energieversorger/Netzbetreiber, Stadtverwaltung, Landwirte, Bürger*innen
<b>Handlungsschritte &amp; Verantwortliche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit allen Beteiligten (Bildungszentrum, CISPA, Stadtverwaltung, Stadtwerke)</li> <li>• Erstellung einer Projektskizze (Stadtverwaltung/Stadtwerke)</li> <li>• Ggf. Beantragung der BEW-Förderung (Stadtverwaltung)</li> <li>• Beauftragung Transformationsplan (Stadtwerke)</li> <li>• Durchführung des Transformationsplans (Dienstleister)</li> <li>• Beteiligung der Öffentlichkeit / akquirierende Maßnahmen (Stadtverwaltung/Stadtwerke)</li> </ul>
<b>Machbarkeit</b>	Die Maßnahme ist umsetzbar, wenn ausreichend finanzielle Mittel zur Verfügung stehen, Betreiber/Investoren gefunden werden sowie eine ausreichende Beteiligungsbereitschaft der ansässigen Einrichtungen und Unternehmen erreicht wird.
<b>Laufzeit</b>	Die Abstimmung mit allen Beteiligten umfasst keinen festen Zeitraum. Zur Beantragung der Fördermittel ist im Vorfeld eine detaillierte Projektskizze

	zu erarbeiten. Der Transformationsplan ist zudem Voraussetzung dafür, dass weitere Fördermittel z.B. für den Bau des Wärmenetzes beantragt werden können. Liefert der Transformationsplan ein positives Ergebnis und wird die BEW-Förderung in Anspruch genommen, muss das darin geplante Wärmenetz innerhalb von 4 Jahren (bzw. bei Verlängerung innerhalb von 6 Jahren) umgesetzt werden.
<b>Ausgaben</b>	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesamtkosten für den Transformationsplan: schätzungsweise 30.000–60.000 €.</li> <li>• Durch die BEW-Förderung können die Kosten um bis zu 50 % reduziert werden.</li> </ul>
<b>Förderung</b>	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung von Transformationsplänen und Machbarkeitsstudien (Modul 1)</li> <li>• Neubau von Wärmenetzen mit mindestens 75 % erneuerbaren Energien und Abwärme.</li> <li>• Transformation und Ausbau bestehender Wärmenetze.</li> <li>• Ausbau bereits treibhausgasneutraler Netze.</li> <li>• Die Förderquote für Modul 1 beträgt bis zu 50 % der förderfähigen Kosten.</li> <li>• Förderung ab 16 Gebäuden.</li> </ul>
<b>Klimaschutz</b>	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch
<b>Endenergieeinsparung</b>	Die Endenergieeinsparung ist vom konkreten Ausbau der zur Verfügung stehenden Potenziale abhängig. Aus diesem Grund kann die Endenergieeinsparung erst nach erfolgter konkreter Planung von Anlagen abgeschätzt werden.
<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Eine hohe lokale Wertschöpfung kann durch die Nutzung des wirtschaftlichen Potenzials der Wärmenetze über die Wärmequelle, die angeschlossenen Endnutzer*innen als auch das umsetzende Handwerk erzielt werden. Zudem wird der Abfluss finanzieller Mittel aus der Kommune für fossile Energieträger gemindert, was einen zusätzlichen Beitrag zur lokalen Wertschöpfung leistet. Die Nutzung lokaler Ressourcen und die Verbesserung der Lebensqualität tragen ebenfalls signifikant zur regionalen Wertschöpfung bei.
<b>Akzeptanz &amp; Strahlkraft</b>	<input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Die Akzeptanz der Maßnahme wird als mittel eingeschätzt, da sie eine wertvolle Alternative zur Einzelversorgung darstellen kann.
<b>Risiko und Hemmnisse</b>	<input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Die Hemmnisse liegen insbesondere der Beteiligungsbereitschaft und der Organisation der Betreiberfrage. Wenn ein ausreichendes Interesse in betreffenden Gebieten besteht, sind die Risiken geringer als bei Wärmenetzen in Wohngebieten, da einige Unternehmen als Ankerkunden dienen können und eine langfristige Wirtschaftlichkeit sicherstellen. Darüber hinaus ist die Frage nach nutzbaren Potenzialen zur Speisung des Wärmenetzes zu klären.

**Fokusgebiet 5:****Gebäudenetzeignungsgebiete – Kernstadt und Hassel****F-5****Beschreibung des Fokusgebietes**

Das fünfte Fokusgebiet umfasst eine zukünftige Wärmeversorgung durch Gebäudewärmenetze in den Stadtteilen St. Ingbert Kernstadt, Rentrisch und Hassel (siehe Abbildung 40). Durch den Einsatz von sogenannten Gebäudenetzen wird eine erhebliche Dekarbonisierung der lokalen Wärmeversorgung erzielt. Gebäudenetze, die auf eine geringe Anzahl von maximal bis zu 16 Gebäuden begrenzt sind, bieten eine Alternative zu klassischen Wärmenetzen, welche mehr als 16 Gebäude bzw. 100 Wohneinheiten versorgen können.

Gebäudenetze sind förderfähig durch die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG EM), sofern die Wärmeerzeugung mindestens zu 65 % aus erneuerbaren Energien stammt; die Grundförderung beträgt dabei 30 % und kann um einen Geschwindigkeits- und Einkommensbonus ergänzt werden. Auch der Anschluss an ein bestehendes Gebäudenetz wird gefördert, wenn das Netz mindestens 25 % seiner Wärme aus erneuerbaren Quellen oder Abwärme bezieht. Größere Wärmenetze, die mehr als 16 Gebäude versorgen, fallen unter die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), welche den Neubau, die Transformation und den Ausbau von Netzen fördert, wenn mindestens 75 % der eingespeisten Wärme aus erneuerbaren Energien oder Abwärme stammen.

Für die Gebäudenetzeignungsgebiete sollten umfangreiche Voruntersuchungen, welche die Einbindung der Öffentlichkeit und lokaler Akteur\*innen berücksichtigen, vorausgehen. Eine Reihe entscheidender Kriterien – darunter die Wärmeliniendichte, bestehende Infrastrukturen und das lokale verfügbare Potenzial für erneuerbare Energien – bilden die Grundlage für die Identifizierung dieser Gebiete. Die partizipative Herangehensweise wird dabei als maßgeblich angesehen, um eine breite Akzeptanz und langfristige Umsetzbarkeit sicherzustellen. Zudem soll das Potenzial für Synergien zwischen den Stadtteilen herausgestellt werden, die durch die Kooperation voneinander profitieren und so Erfahrungen bei der Entwicklung von Gebäudenetzen austauschen können. Gebäudewärmenetze können zudem aus Bürgergenossenschaften entstehen und privat organisiert werden.

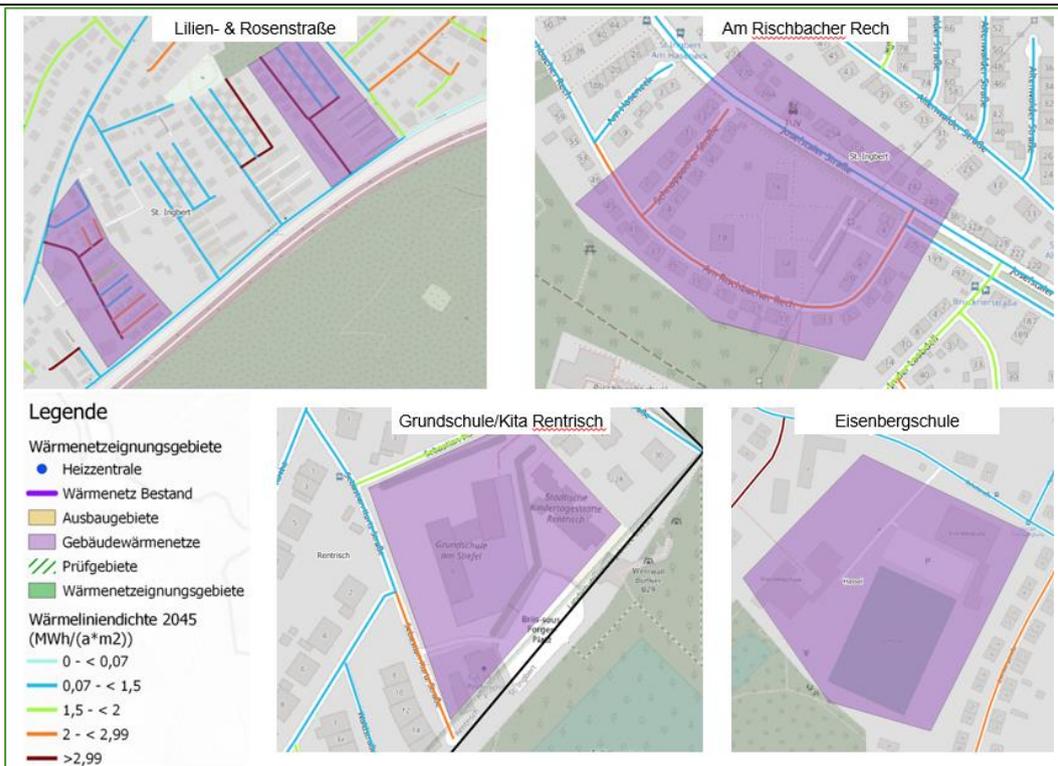


Abbildung 40: Fokusgebiet 5 - Gebäudenetzungsgebiete den Stadtteilen St. Ingbert, Rentrisch und Hassel

<b>Fokusgebiet 5: Gebäudenetzeignungsgebiete</b>		<b>F-5</b>
<b>Beschreibung der Maßnahmen</b>		
M-4: Durchführung von Machbarkeitsstudien für die identifizierten Gebäudenetzeignungsgebiete		
<b>Beschreibung</b>	<p>Der Prozess der Implementierung eines Gebäudenetzes beginnt mit der Prüfung der allgemeinen Anschlussbereitschaft und der Erhebung detaillierter Daten zur Wärmenachfrage und vorhandenen Infrastruktur. Daraufhin wird eine Vorplanung beauftragt, welche technische und wirtschaftliche Aspekte des Netzwerks berücksichtigt. In einer weiteren Phase werden zusätzliche Anlussteilnehmer*innen akquiriert, um die Anschlussquote und damit die Wirtschaftlichkeit des Netzes zu erhöhen. Nach Abschluss dieser Schritte kann die finale Planung mit vertraglicher Absicherung erfolgen, bevor das Projekt schließlich umgesetzt werden kann.</p> <p>Gebäudenetze können von privaten Akteur*innen errichtet und betrieben werden. Laut Förderrichtlinien sind Netze mit bis zu 16 Gebäuden oder 100 Wohneinheiten förderfähig, unabhängig vom Biomasseanteil. Solange die Anforderungen an die Wärmeerzeugung erfüllt sind, ist der Einsatz unterschiedlicher Technologien möglich, wobei bereits zwei zentral versorgte Gebäude die Mindestanforderung für eine Förderung erfüllen. Für private Betreiber*innen gibt es keine gesetzliche Anschlussverpflichtung, daher sind flexible Vertragsgestaltungen mit den Gebäudeeigentümer*innen möglich. Dennoch kann die kommunale Wärmeplanung einen positiven Einfluss auf die Errichtung privater Gebäudenetze haben. Die Stadt kann insbesondere in der Anfangsphase organisatorisch unterstützen. Da die Wirtschaftlichkeit stark von Faktoren wie der Anzahl angeschlossener Gebäude, der Wärmedichte und den eingesetzten Technologien abhängt, ist eine sorgfältige Planung und Kalkulation unverzichtbar.</p> <p>Private Gebäudenetze bieten eine flexible und förderfähige Möglichkeit für eine effiziente und nachbarschaftliche Wärmeversorgung. Eine enge Abstimmung mit lokalen Behörden und zukünftigen Nutzer*innen ist stets erforderlich, um die erfolgreiche Umsetzung sicherzustellen.</p>	
<b>Zielgruppe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Private Gebäudenutzung: Bürger*innen, Gebäudeeigentümer*innen</li> <li>• Kommunale Gebäudenutzung: Stadtverwaltung</li> </ul>	
<b>Handlungsschritte &amp; Verantwortliche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschlussbereitschaft allgemein prüfen und genaue Daten erheben (Private Initiativgruppe bzw. Stadtverwaltung, Koordination durch Verwaltung)</li> <li>• Vorplanung in Auftrag geben (Potenzieller Betreiber)</li> <li>• Weitere Akquise potenzieller Anlussteilnehmer durchführen</li> <li>• Finale Planung erstellen und Vorverträge abschließen (rechtliche Absicherung)</li> <li>• Beantragung der BEG-Förderung (Betreiber)</li> <li>• Beteiligung der Öffentlichkeit und zusätzliche Akquisemaßnahmen durchführen (Betreiber, ggf. mit Unterstützung Stadt)</li> </ul>	

<b>Machbarkeit</b>	Die Maßnahme ist umsetzbar, wenn ausreichend finanzielle Mittel zur Verfügung stehen und ggf. die Förderung beantragt wird.
<b>Laufzeit</b>	Die Vorplanung zur Umsetzung der Maßnahme umfasst einen Zeitraum von circa einem halben Jahr. Zur Beantragung der Fördermittel ist im Vorfeld eine detaillierte Planung zu erarbeiten. Obwohl kein spezifisches Enddatum für die Antragstellung genannt wird, ist es ratsam, die Förderung so früh wie möglich zu beantragen, da sich die Bedingungen ändern können.
<b>Ausgaben</b>	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Für eine Vorplanung werden die Gesamtkosten auf 5.000 bis 15.000 € geschätzt.
<b>Förderung</b>	<p>Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung von Transformationsplänen und Machbarkeitsstudien (Modul 1).</li> <li>• Neubau von Wärmenetzen mit mindestens 75 % erneuerbaren Energien und Abwärme.</li> <li>• Transformation und Ausbau bestehender Wärmenetze.</li> <li>• Ausbau bereits treibhausgasneutraler Netze.</li> <li>• Die Förderquote für Modul 1 beträgt bis zu 50% der förderfähigen Kosten.</li> <li>• Förderung ab 16 Gebäuden.</li> </ul> <p>Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG EM):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Errichtung, Umbau oder Erweiterung von Gebäudenetzen (max. 16 Gebäude/100 Wohneinheiten)</li> <li>• Anschluss an Gebäude- oder Wärmenetze</li> <li>• Fördersätze: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 % für Gebäudenetzanschluss</li> <li>○ 30 % für Errichtung, Umbau oder Erweiterung von Gebäudenetzen</li> </ul> </li> <li>• Förderung bis zu 16 Gebäuden.</li> </ul>
<b>Klimaschutz</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch
<b>Endenergieeinsparung</b>	Die Endenergieeinsparung ist von den für das Gebäudenetz genutzten Energieträgern abhängig. Aus diesem Grund kann die Endenergieeinsparung erst nach Festlegung des konkreten Energieträgermixes im Zuge der Vorplanung abgeschätzt werden.
<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Eine hohe lokale Wertschöpfung kann durch die Nutzung des wirtschaftlichen Potenzials der Gebäudenetze über die Wärmequelle, die angeschlossenen Endnutzer*innen als auch das umsetzende Handwerk erzielt werden. Zudem wird der Abfluss finanzieller Mittel aus der Kommune für fossile Energieträger gemindert, was einen zusätzlichen Beitrag zur lokalen Wertschöpfung leistet. Die Nutzung lokaler Ressourcen und die Verbesserung der Lebensqualität tragen ebenfalls signifikant zur regionalen Wertschöpfung bei.

<b>Akzeptanz &amp; Strahlkraft</b>	<input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Die Akzeptanz der Maßnahme wird als mittel eingeschätzt, da die Lösung der Gebäudenetz zwar noch weniger Bekanntheit aufweist, aber eine wertvolle Alternative zur Einzelversorgung darstellen kann.
<b>Risiko und Hemmnisse</b>	<input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Die Hemmnisse liegen insbesondere der Beteiligungsbereitschaft und der Organisation der Betreiberfrage. Wenn ein ausreichendes Interesse in betreffenden Gebieten besteht, sind die Risiken für den Aufbau eines Gebäudenetzes nach erfolgter Wirtschaftlichkeitsprüfung gering.

<b>Fokusgebiet 6:</b> <b>Dezentrale Versorgung - Oberwürzbach, Rentrisch und Hassel</b>	<b>F-6</b>
<b>Beschreibung des Fokusgebietes</b>	
<p>In den Stadtteilen Oberwürzbach, Rentrisch und Hassel wird der Fokus auf die dezentrale Versorgung gelegt, um eine nachhaltige und bedarfsgerechte Wärmeversorgung zu fördern. Auch in Gebieten anderer Stadtteile, die nicht zu den Wärmenetz- oder Gebäudenetzzeignungsgebieten gehören, besteht lediglich die dezentrale Versorgung als Option. Die Planung berücksichtigt spezifische lokale Faktoren, die für dezentrale Versorgungsstrukturen relevant sind.</p> <p>Die Wärmedichte und die Wärmeliniendichte sind entscheidende Parameter, die die Eignung von Gebieten für dezentrale Lösungen beeinflussen. In Regionen mit geringer Wärme- oder Wärmeliniendichte erweisen sich dezentrale Systeme häufig als wirtschaftlich vorteilhaft. In dünn besiedelten Gebieten, in denen ein zentralisiertes Wärmenetz aufgrund der geringen Nachfrage nicht rentabel ist, können alternative Wärmequellen, wie beispielsweise Wärmepumpen, Oberflächennahe Geothermie (z.B. Erdwärmesonden oder Kollektoren) und Dach-Solarthermie, effektive Lösungen bieten.</p> <p>Die Implementierung dezentraler Versorgungssysteme ermöglicht es, die spezifischen Gegebenheiten der Stadtteile zu berücksichtigen und individuelle Strategien zu entwickeln, die sowohl ökologisch nachhaltig als auch ökonomisch sinnvoll sind.</p>	

<b>Fokusgebiet 6:</b> <b>Dezentrale Versorgung</b>	<b>F-6</b>
<b>Beschreibung der Maßnahmen</b>	
M-6: Informationsreihe zu dezentralen Versorgungsoptionen für Gebäudeeigentümer*innen	
<b>Beschreibung</b>	<p>Zur Unterstützung des Fokusgebiets zur dezentralen Versorgung in den Stadtteilen Oberwürzbach, Rentrisch und Hassel wird eine Informationsreihe für Bürgerinnen und Bürger entwickelt. Ziel dieser Maßnahme ist es, fundierte Entscheidungsgrundlagen für die Umsetzung dezentraler Wärmeversorgungs-lösungen bereitzustellen.</p> <p>Die Informationsreihe umfasst verschiedene Inhalte und Bausteine. Zunächst werden einführende Informationsveranstaltungen zur Vorstellung verfügbarer dezentraler Wärmeversorgungs-technologien angeboten, darunter Wärmepumpen, Erdwärmesonden und Dach-Solarthermie. Jede dieser Optionen wird hinsichtlich ihrer Eignung für die spezifischen Gegebenheiten von Beispielgebäuden erläutert. Ein weiterer Bestandteil der Reihe ist die Aufklärung über verfügbare Fördermittelprogramme, die die dezentrale Wärmeversorgung unterstützen. Diese Einheit bietet praxisnahe Anleitungen zur Antragstellung und senkt so die finanziellen Einstiegshürden für interessierte Bürgerinnen und Bürger. Zu den vorgestellten Förderprogrammen zählen unter anderem die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), die steuerliche Förderung über die energetische Gebäudesanierung und die Bundesförderung für Energie-</p>

	<p>und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft (EEW) – Modul 2 sowie das Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)-Programm "Heizungsförderung für Privatpersonen – Wohngebäude (458)".</p> <p>Darüber hinaus werden Wirtschaftlichkeitsanalysen der verschiedenen Technologien präsentiert. Die Kosten und Einsparpotenziale von Wärmepumpen, Erdwärmesonden, Solarthermie und gegebenenfalls weiteren Technologien werden im Kontext der örtlichen Voraussetzungen anschaulich dargestellt, um die ökonomischen Aspekte der Technologien zu verdeutlichen. Zudem wird ein Überblick über die relevanten gesetzlichen Vorgaben und Normen gegeben, die für den Einsatz dezentraler Systeme gelten. Diese Informationen sollen Bürgerinnen und Bürgern helfen, Entscheidungen unter Berücksichtigung der aktuellen Gesetzeslage zu treffen. Falls erforderlich, können externe Experten hinzugezogen werden, um spezifische Fragen zu beantworten und eine fundierte Wissensbasis zu schaffen.</p> <p>Diese Informationsreihe stärkt das Verständnis der Bürger für die Vorteile und Herausforderungen der dezentralen Wärmeversorgung und unterstützt sie bei der Entscheidungsfindung und Umsetzung nachhaltiger Wärmeversorgungslösungen in den Stadtteilen.</p>
<b>Zielgruppe</b>	Bürger*innen, Gebäudeeigentümer*innen
<b>Handlungsschritte &amp; Verantwortliche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung einer inhaltlichen und organisatorischen Planung für die Informationsreihe (Stadtverwaltung)</li> <li>• Ggf. Anfrage von externen Expert*innen</li> <li>• Ggf. Zusammenarbeit mit Energieagentur/Verbraucherzentrale</li> <li>• Durchführung der Informationsreihe</li> <li>• Evaluation der durchgeführten Veranstaltung und Anpassung des Informationsangeboten und zukünftiger Veranstaltungen (Stadtverwaltung)</li> </ul>
<b>Machbarkeit</b>	Die Maßnahme ist umsetzbar, wenn ausreichend finanzielle Mittel und personelle Ressourcen für die Durchführung der Informationsreihe zur Verfügung stehen.
<b>Laufzeit</b>	Die Informationsreihe bedarf einer Vorbereitungszeit, um sowohl Themen als auch Location und Referenten zu suchen. Nach einer Testphase und einer Evaluation sollte die Informationsreihe fortlaufend durchgeführt und ggf. um weitere Themen ergänzt werden. Auf diese Weise kann einer größtmöglichen Anzahl von Bürger*innen Unterstützung angeboten werden.
<b>Ausgaben</b>	<p><input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch</p> <p>Die Kosten für Werbung und Informationsmaterial sind als niedrig einzuschätzen. Je nach Ausgestaltung der Informationsreihe fallen Personalkosten, Werbungskosten (Flyer, Plakate) und Materialkosten (Infomaterial, Anschauungsmaterial, ein Stand o. Ä.) an. Werden externe Fachleute hinzugezogen, ist das entsprechende Honorar zu zahlen. Es wird von Ausgaben bis max. 50.000 Euro über die Laufzeit der Maßnahme ausgegangen.</p>

<b>Förderung</b>	Für die Informationsreihe selbst bestehen aktuell keine Fördermöglichkeiten. Eine Kooperation mit der Verbraucherzentrale oder der Energieagentur wird empfohlen, um Synergieeffekte zu nutzen und Kosten zu reduzieren.
<b>Klimaschutz</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch
<b>Endenergieeinsparung</b>	Eine Endenergieeinsparung ist von den konkreten Maßnahmen abhängig, die Gebäudeeigentümer*innen in Folge der Informationsreihe ergreifen und kann aus diesem Grund nicht abgeschätzt werden.
<b>Lokale Wertschöpfung</b>	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt   <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Die lokale Wertschöpfung kann indirekt durch die Ausschöpfung des wirtschaftlichen Potenzials der Einzelgebäudeversorgung und das umsetzende Handwerk erzielt werden. Zudem wird der Abfluss finanzieller Mittel aus der Kommune heraus für fossile Energieträger gemindert, sodass ein weiterer Beitrag zur lokalen Wertschöpfung geleistet wird.
<b>Akzeptanz &amp; Strahlkraft</b>	<input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Die Akzeptanz der Maßnahme wird als hoch eingeschätzt, da insbesondere für Gebiete, die nicht Teil einer zentralen Wärmeversorgung werden, die Nachfrage nach Informationsangeboten besonders hoch ist.
<b>Risiko und Hemmnisse</b>	<input checked="" type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Für die Umsetzung der Maßnahme gibt es keine erkennbaren Risiken. Die Frequenz und Themen der Veranstaltungen können flexibel an die Nachfrage angepasst werden.

## 7.2. Ergänzende Maßnahmen

Nachfolgend werden weitere Maßnahmen aufgelistet, die ebenfalls der Erreichung des Zielszenarios dienen, allerdings einen anderen Maßnahmenbeginn oder Umsetzungshorizont aufweisen als die prioritären Maßnahmen in den Fokusgebieten. Aus diesem Grund sind diese Maßnahmen eher als mittel- bzw. langfristige Maßnahmen zu verstehen. Sie können zum Teil unterstützend zu den prioritären Maßnahmen der Fokusgebiete wirken, weshalb auch eine parallele Umsetzung stets geprüft werden sollte.

<b>Maßnahmen Einzelgebäude</b>
Energiesuffizienz – Strategien & Instrumente für eine Transformation zur nachhaltigen Begrenzung des Energiebedarfs
Ringtausch von Heizungsanlagen
<b>Maßnahmen für kommunale Gebäude</b>
Eignungsprüfung Photovoltaik auf kommunalen Gebäuden
Leitfaden Energieeffizienz in der Verwaltung
Nutzungsstrategie für kommunale Gebäude
<b>Zentrale Strom- und Wärmeversorgung</b>
Monitoring Wärmenetzstrategie
Stromnetz-Check
<b>Information, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit</b>
Sammlung von Informationsmaterial
Energetische Sanierung/ Praxisworkshops
Digitales Informationsangebot (Leitfaden, Artikel, Best-Practice)
<b>Strukturelle Maßnahmen</b>
Strategische Entwicklung Geschäftsfeld Wärme Stadtwerke
Arbeitskreis Energiewende

## 7.2.1. Maßnahmen Einzelgebäude

### Energiesuffizienz – Strategien & Instrumente für eine Transformation zur nachhaltigen Begrenzung des Energiebedarfs

<b>Beschreibung</b>	<p>Die Reduktion des Energieverbrauchs hat direkte positive Klimaauswirkungen. Die Energiesuffizienz beschreibt eine Strategie die bereitgestellte Energie auf ein nachhaltiges Maß zu reduzieren. Suffizienzorientiertes Handeln kann durch kommunale Rahmenbedingungen, wie verschiedenen Informationskampagnen gefördert werden. Ziel sollte sein, die Akzeptanz und Praktikabilität der Energiesuffizienz im Alltag zu steigern. Dazu kann nicht nur im Mikrobereich mit der verringerten Nutzung, dem Austausch oder der Anpassung von Haushaltsgeräten angesetzt werden, sondern auch im Mesobereich durch verschiedene Maßnahmen zur Reduktion des Pro-Kopf-Wohnraums. Eine Wohnraumberatung und praktische Umzugshilfen können dabei helfen, zu einem Umzug (in eine kleinere Wohnung) zu motivieren und Wohnraum ganzheitlich effektiver zu nutzen.</p>
---------------------	--

### Ringtausch von Heizungsanlagen

<b>Beschreibung</b>	<p>Im Zuge einer Umstellung von Gasversorgung auf Wärmenetze kann ein Ringtausch von Heizungen helfen, die Anschlussquote zu erhöhen und die erneute Anschaffung von neuen Gasheizungen oder anderen dezentralen Lösungen zu verhindern. Nach § 71j des GEG 2024 kann bei der Umstellung der Heizung eine Übergangsfrist von bis zu 10 Jahren gewährt werden, wenn ein Anschluss an ein Wärmenetz absehbar ist. Dies gilt in den Eignungsgebieten für Wärmenetze. Sollte eine Heizung aufgrund einer Havarie ausgetauscht werden müssen, kann nach § 71i GEG 2024 ein Einbau einer gebrauchten Heizung für die Dauer von maximal 5 Jahren erfolgen. Der Ringtausch stellt eine kostengünstige Lösung für ein stark thematisiertes Problem dar. Um den Ringtausch bestmöglich zu organisieren, sollte eine Tauschbörse initiiert werden. Eine umfassende Kampagne zur Tauschbörse stellt sicher, dass ausreichend gebrauchte Heizungen angeboten und potenzielle Abnehmer auf diese Übergangslösung aufmerksam werden.</p>
---------------------	---

## 7.2.2. Maßnahmen für kommunale Gebäude

### Eignungsprüfung Photovoltaik auf kommunalen Gebäuden

<b>Beschreibung</b>	Die Nutzung von Photovoltaik auf kommunalen Gebäuden dient neben der Stromerzeugung auch der kommunalen Vorbildfunktion gegenüber Privatpersonen und Unternehmen. Hierbei sollte das Photovoltaik-Potenzial auf den kommunalen Dächern möglichst ausgeschöpft werden. Im Rahmen einer Bestandsaufnahme sollten sowohl die Potenziale als auch die Strombedarfe für die konkreten Gebäude ermittelt werden. Dabei gilt es auch die Maßnahmen im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung zu beachten, da diese ggf. den künftigen Strombedarf beeinflussen. Nachdem umfassende Analysen und Berechnungen durchgeführt wurden, sollten Modelle und Zeitpläne zur Realisierung erstellt werden. Falls der Strom nicht (vollständig) durch die kommunalen Gebäude selbst genutzt werden kann, können auch alternative Betreibermodelle in Betracht gezogen werden. So kann auch die Nutzung für Wärmenetze geprüft werden. Darüber hinaus ist auch die Kombination von Photovoltaik und Wärmepumpen in kommunalen Gebäuden zu prüfen.
---------------------	---

### Leitfaden Energieeffizienz in der Verwaltung

<b>Beschreibung</b>	Um auch innerhalb der Verwaltung eine Sensibilisierung für die Themen der Energiesuffizienz zu erreichen, kann ein Leitfaden erarbeitet werden. Dieser sollte zum umweltbewussten Handeln anhalten, sodass möglichst viel Energie durch einfache Maßnahmen eingespart werden kann. Auf diese Weise kann die Verwaltung auch bei der Erarbeitung aktuelles (zum Teil unbewusstes) Handeln, das dem Gedanken der Energieeffizienz im Weg steht, identifizieren und Gegenmaßnahmen vorschlagen.
---------------------	--

### Nutzungsstrategie für kommunale Gebäude

<b>Beschreibung</b>	Für kommunale Gebäude bedarf es neben einem Masterplan zur langfristigen Sanierung und Instandhaltung der Gebäude auch eine Nutzungsstrategie. Denn ein Ziel sollte es sein, die kommunalen Gebäude langfristig zu nutzen, wenn in diese investiert wird. Dabei kann auch die Möglichkeit untersucht werden, ob Nutzungen verschiedener kommunaler Gebäude in einem Gebäude zusammengeführt werden können. Dazu ist es erforderlich, die aktuellen Nutzungszeiten der kommunalen Gebäude zu ermitteln und möglichst längere ungenutzte Zeiträume zu vermeiden.
---------------------	--

## 7.2.3. Zentrale Strom- und Wärmeversorgung

### Monitoring Wärmenetzstrategie

<b>Beschreibung</b>	<p>Um den Fortschritt im Ausbau der verschiedenen, vorgeschlagenen Wärmenetze zu dokumentieren und ggf. auf weitere Maßnahmen hinweisen zu können, soll ein Arbeitskreis Wärme eingerichtet werden. Dieser kann den Ausbau auf fachlicher und organisatorischer Ebene begleiten. Auch ein Austausch über die Fortentwicklung der kommunalen Wärmeplanung kann in diesem Zusammenhang erfolgen. Ziele des Monitorings sind der Abgleich des Netzausbaus mit der kommunalen Wärmeplanung sowie die Koordination von weiteren Ausbaustufen bzw. Netzen, sodass günstige Bedingungen wie beispielsweise Straßensanierungen oder die Erschließung von Neubaugebieten genutzt werden können. Die Fortschritte im Ausbau der Wärmenetze sollten außerdem regelmäßig der Öffentlichkeit kommuniziert werden.</p>
---------------------	--

### Stromnetz-Check

<b>Beschreibung</b>	<p>Die Energiewende stellt besonders das Stromnetz vor neue Herausforderungen. Zum einen erfolgt eine Dezentralisierung der Stromeinspeisung, gleichzeitig führt die Elektrifizierung vieler Vorgänge zu einem erhöhten Bedarf. Auch der Strombedarf der Wärmepumpen trägt hierzu bei. Deshalb empfiehlt sich die Kommunikation der Stadt mit dem Netzbetreiber, um die Pläne für die zukünftige Stromversorgung der Bürger*innen zu planen und die Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Dazu kann basierend auf den Berechnungen der kommunalen Wärmeplanung sowie eigenen Berechnungen des Netzbetreibers geprüft werden, zu welchem Zeitpunkt an welchen Punkten Ausbaumaßnahmen erforderlich werden. Auch die Installation öffentlicher Ladesäulen sollte in diese Betrachtung einbezogen werden.</p>
---------------------	--

### Sammlung von Informationsmaterial

<b>Beschreibung</b>	Um die Bürger*innen umfassend über alle Möglichkeiten hinsichtlich Sanierungen oder nachhaltiger Wärmeversorgung zu informieren, sollte digital und analog verfügbares Infomaterial zusammengetragen werden. Dabei sollte der Fokus auf Maßnahmen liegen, die im privaten Bereich umgesetzt werden müssen und bei denen die Stadt auf die Mithilfe der Bürger*innen angewiesen ist. Auch die Akzeptanz und Anschlussquote bei Wärmenetzen kann durch qualitativ hochwertiges Informationsmaterial gesteigert werden. Das Informationsmaterial sollte an einem zentralen Ort ausliegen bzw. bei geeigneten Veranstaltungen an einem Info-Stand zur Verfügung gestellt werden. Außerdem sollte geeignetes Material, beispielsweise von Energieagenturen, an einem Ort auf der Webseite abrufbar sein und ggf. um Links zu weiterführenden Informationen ergänzt werden. So können Barrieren bei der Informationsbeschaffung abgebaut werden.
---------------------	--

### Energetische Sanierungen / Praxisworkshops

<b>Beschreibung</b>	Insbesondere in den Eignungsgebieten dezentraler Wärmeversorgung sollten verstärkt Praxisworkshops zu Sanierungen durchgeführt werden. Die Maßnahme kann ggf. auch in Kombination mit einer Informationsreihe durchgeführt werden. Bei allen Veranstaltungen sollte auf entsprechende Fördermöglichkeiten hingewiesen werden. Um den Anreiz für Sanierungen zu erhöhen und ggf. höhere Investitionskosten leicht zu senken, können auch Sammelbestellungen von Materialien (z.B. Dämmmaterial, Türen, Fenster) organisiert werden. Diese bieten eine zusätzliche Motivation und stärken das Gemeinschaftsgefühl.
---------------------	--

## Digitales Informationsangebot (Leitfaden, Artikel, Best-Practice)

<b>Beschreibung</b>	<p>Der Ausbau des digitalen Informationsangebotes dient dazu, Informationen für Bürger*innen leichter zugänglich zu machen. Auf diese Weise können Hemmschwellen verringert und zu wichtigen Neuerungen oder Veranstaltungen informiert werden. Auch eine Datenbank von Best-Practice-Beispielen kann zum Handeln motivieren und den Wissenstransfer bzw. den Austausch innerhalb der Bevölkerung zu Themen der Energieeffizienz und Wärmeversorgung erhöhen. Durch den Aufbau einer Unterseite mit leichtem Zugang zu aktuellen Informationen, allgemeinen Handlungsempfehlungen, Beispielen sowie geeigneten Ansprechpartner*innen für tiefergehende Fragen, kann ein digitaler Anlaufpunkt für alle Themen rund um den Klimaschutz geschaffen werden. Unterstützend können beispielsweise bestehende Angebote der Energieagentur und Verbraucherzentrale eingebunden werden, sodass unkompliziert eine Verbindung zu deren Informationskampagnen erfolgt.</p>
---------------------	--

### 7.2.5. Strukturelle Maßnahmen

## Strategische Entwicklung Geschäftsfeld Wärme Stadtwerke

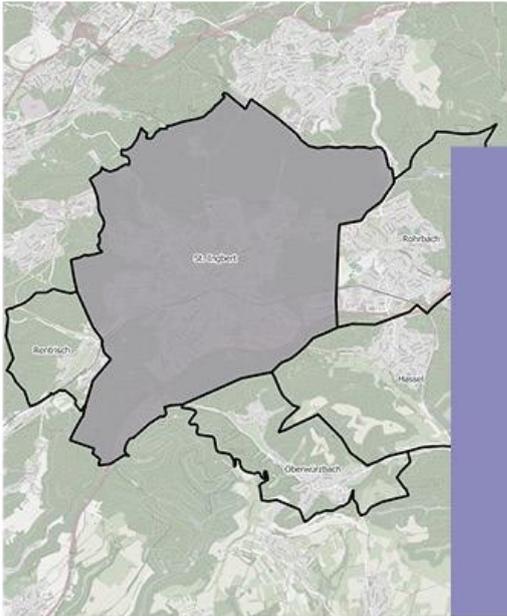
<b>Beschreibung</b>	<p>Der Aufbau eines spezialisierten Geschäftsfelds innerhalb der Stadtwerke dient dazu, den Ausbau von Wärmenetzen sowie die Verwaltung und den Kundenkontakt gezielt zu bündeln. Durch eine klare Fokussierung auf die Wärmeversorgung können Prozesse effizienter gestaltet, Synergien genutzt und ein zentraler Ansprechpartner für Bürger*innen geschaffen werden. Um dies zu realisieren, sind personelle und finanzielle Voraussetzungen zu schaffen, die eine langfristige und strategische Entwicklung ermöglichen. Die Bündelung von Fachwissen und Ressourcen innerhalb der Stadtwerke trägt dazu bei, den Ausbau nachhaltiger Wärmeversorgungssysteme voranzutreiben und die Stadt bei der Umsetzung ihrer Klimaziele zu unterstützen.</p>
---------------------	---

## Arbeitskreis Energiewende

<b>Beschreibung</b>	Die Einrichtung eines Arbeitskreises Wärme ermöglicht eine enge Abstimmung zwischen Klimaschutzmanagement, Bauamt, Stadtwerken und weiteren relevanten Akteuren zur Umsetzung der Wärmewendestrategie. In regelmäßigen Treffen können Fortschritte bewertet, Herausforderungen identifiziert und nächste Schritte koordiniert werden. Um eine kontinuierliche Zusammenarbeit sicherzustellen, sind zeitliche und finanzielle Strukturen zu schaffen, die die Organisation und Durchführung der Treffen ermöglichen. Durch diesen institutionalisierten Austausch können Synergien genutzt, Prozesse beschleunigt und eine effektive Umsetzung der städtischen Klimaziele gefördert werden.
---------------------	--

### 7.3. Stadtteil-Steckbriefe

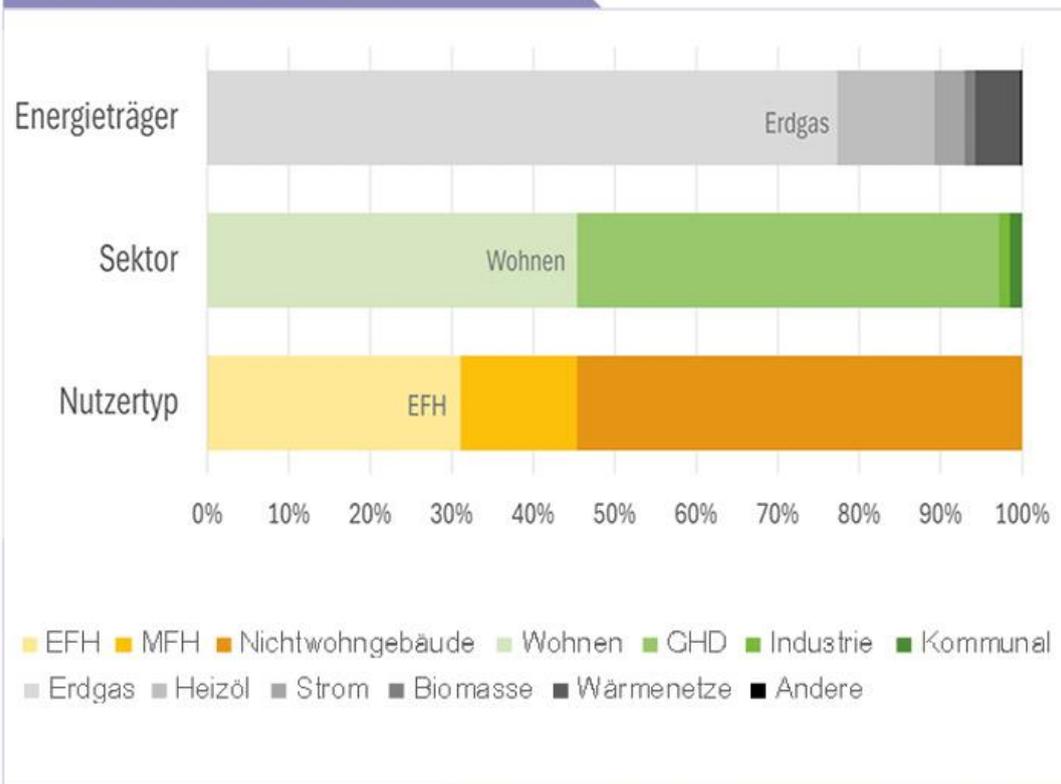
Im Rahmen der Wärmeplanung wurden für alle Stadtteile Steckbriefe erstellt. Diese benennen in einem Faktencheck den Ausgangszustand anhand wichtiger Kennzahlen. Zusätzlich werden die Potenziale dargestellt, und inwieweit diese den aktuellen Strom- und Wärmebedarf abdecken können. Der Transformationspfad bis zum Zieljahr 2045 zeigt die Eignungsgebiete sowie die Versorgungslösungen auf. Abschließend werden die wichtigsten Maßnahmen benannt, die notwendig sind, um die Ziele zu erfüllen.



### Stadtteil St. Ingbert

Fläche:	2473 ha
Anzahl Einwohner:	21.284
Anzahl Gebäude:	8296
Wärmebedarf:	295,13 GWh
Gasnetz:	ja
Wärmenetz:	ja

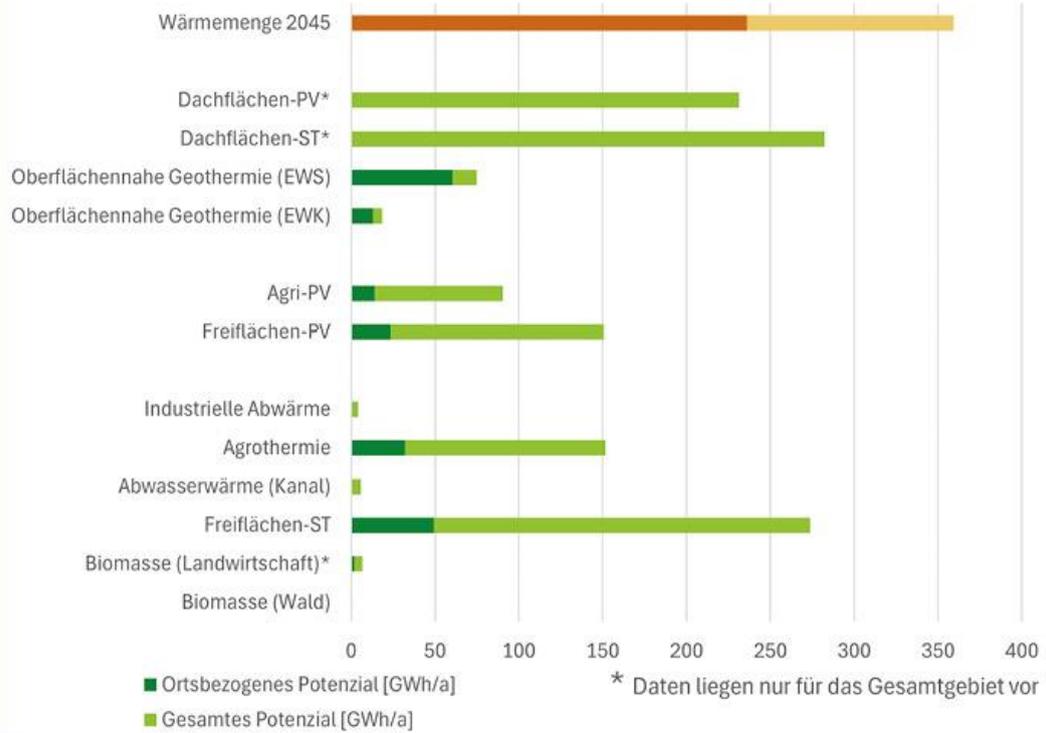
### BESTANDSANALYSE



Verteilung der Wärmemenge nach Kategorien

## POTENZIALANALYSE

### St. Ingbert



### Potenziale im Vergleich zum Bedarf

#### Wärmeliniendichte im Zieljahr 2045 (Auszug - gesamte Karte im Anhang)



## TRANSFORMATIONSPFAD BIS 2045

### Maßnahmen Fokusgebiete 1, 3 - 5

Prioritäre Maßnahmen, die innerhalb der nächsten 5 Jahre begonnen werden

1

#### Machbarkeitsstudie Wärmenetz-Eignungsgebiet Ausbau

Zur Vorbereitung der Wärmenetzplanung zur Erweiterung des aktuellen Wärmenetzgebiets wird die Nutzung der Potenziale untersucht, ein Energieträgermix festgelegt sowie eine Mindestanschlussquote für die Wirtschaftlichkeit definiert

2

#### Wirtschaftlichkeitsprüfung zu Wärmenetzen in Gewerbegebiet und Bildungszentrum

Zur Vorbereitung der Wärmenetzplanung wird die Nutzung der Potenziale untersucht, Betreibermodelle und Förderungen sowie eine Mindestanschlussquote für die Wirtschaftlichkeit definiert.

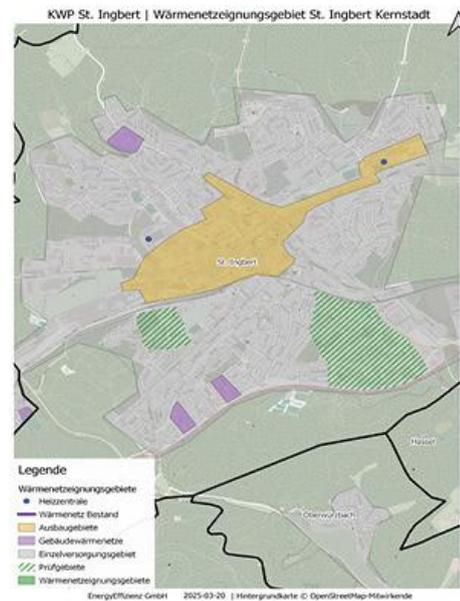
3

#### Wirtschaftlichkeitsprüfung zu Gebäudewärmenetzen

Zur Vorbereitung der Wärmenetzplanung wird die Nutzung der Potenziale untersucht, Betreibermodelle und Förderungen sowie eine Mindestanschlussquote für die Wirtschaftlichkeit definiert. Ein Gebäudewärmenetz besteht aus bis zu 16 Gebäuden

#### Entwicklung der Emissionen durch:

- Senkung Wärmebedarf um 20 % bis 2045
- Umstellung von fossilen Energieträgern auf 49% Strom, Wärmenetz 44% + 2% Biomasse

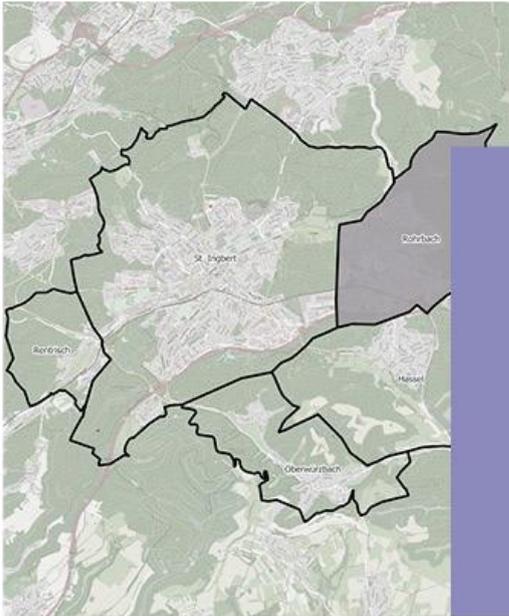


#### Fakten zu Wärmenetz Ausbau

- 774 Gebäude
- zusätzliche Rohrleitungslänge: 12.000 m
- zusätzliche Heizleistung: 15 - 20 MW
- zusätzlicher Wärmebedarf: 40 MWh/a
- Gesamtinvestitionskosten (ohne Fördermittel): 90 - 100 Mio. Euro

#### Dezentrale Nutzung lokaler Potenziale:

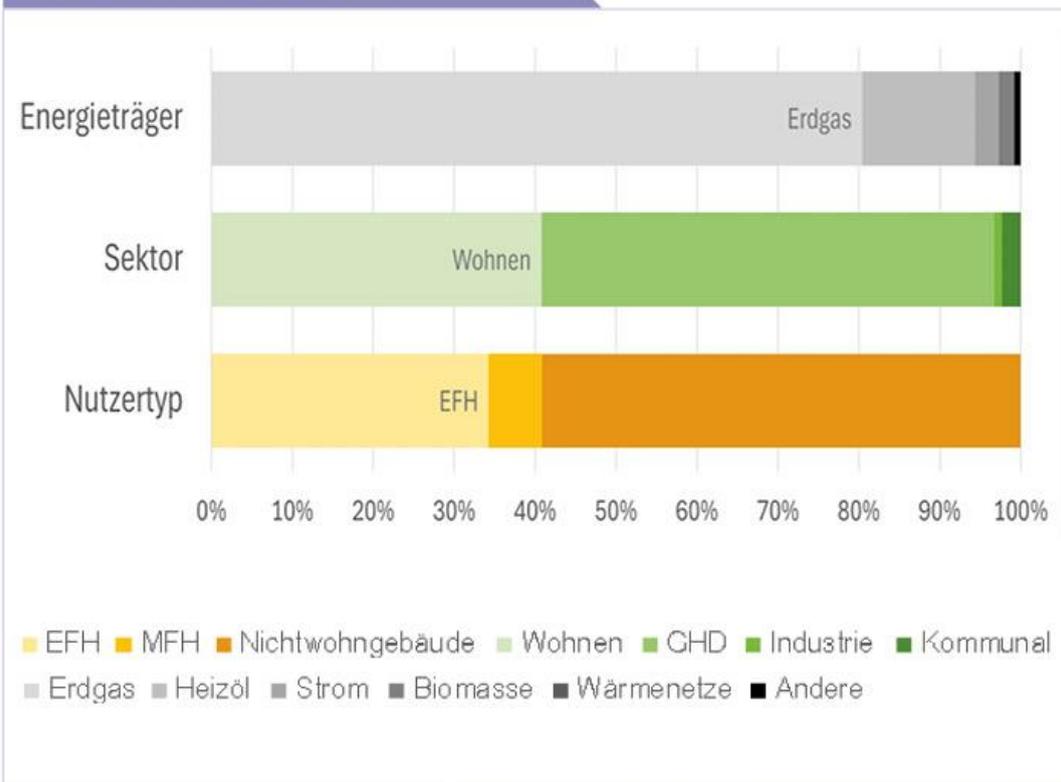
- Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Stromdirektheizungen
- Biomasseheizungen



## Stadtteil Rohrbach

Fläche:	745 ha
Anzahl Einwohner:	6025
Anzahl Gebäude:	2405
Wärmebedarf:	94,31 GWh
Gasnetz:	ja
Wärmenetz:	nein

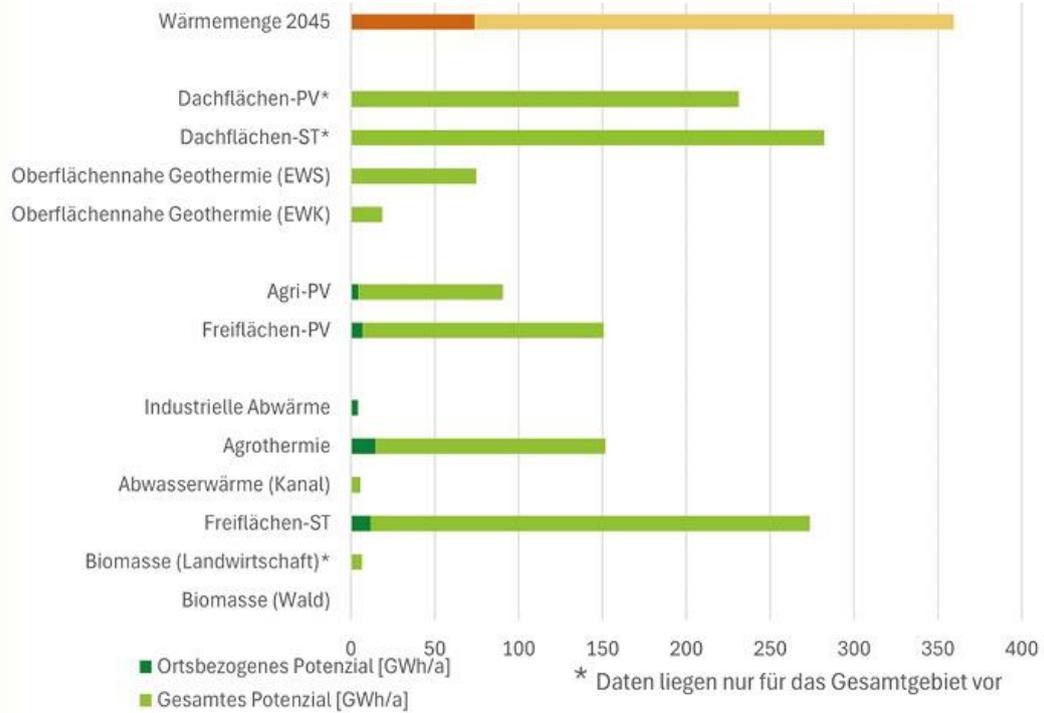
### BESTANDSANALYSE



Verteilung der Wärmemenge nach Kategorien

# POTENZIALANALYSE

## Rohrbach



### Potenziale im Vergleich zum Bedarf

#### Wärmeliniendichte im Zieljahr 2045 (Auszug - gesamte Karte im Anhang)



## TRANSFORMATIONSPFAD BIS 2045

### Maßnahmen Fokusgebiete 2, 6

Prioritäre Maßnahmen, die innerhalb der nächsten 5 Jahre begonnen werden

1

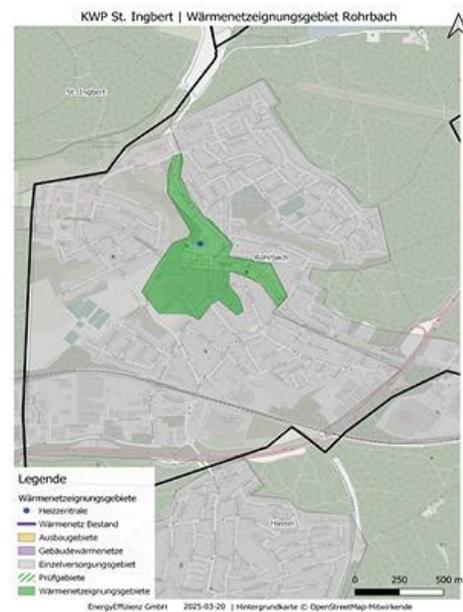
#### Machbarkeitsstudie Wärmenetz-Eignungsgebiet

Zur Vorbereitung der Wärmenetzplanung wird die Nutzung der Potenziale untersucht, Energieträgermix festgelegt sowie eine Mindestanschlussquote für die Wirtschaftlichkeit definiert

2

#### Informationskampagne zu dezentraler Wärmeversorgung

Bereitstellung von Informationen und unabhängigen Beratungen für Einzelgebäude. Veranstaltungsreihe zu den Themen Fördermittel, Wirtschaftlichkeit verschiedener Technologien, Gesetzeslage und Umbau



#### Fakten zu Wärmenetz Rohrbach

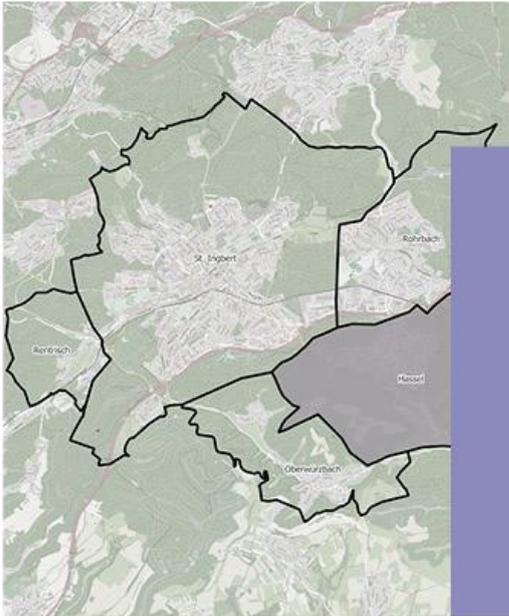
- 257 Gebäude
- zusätzliche Rohrleitungslänge: 5.000 m
- Heizleistung: 3 MW
- Wärmebedarf: 7 MWh/a
- Gesamtinvestitionskosten (ohne Fördermittel): 20 - 25 Mio. Euro

#### Entwicklung der Emissionen durch:

- Senkung Wärmebedarf um 22 % bis 2045
- Umstellung von fossilen Energieträgern auf 75% Strom, 24% Wärmenetz + 1% Biomasse

#### Dezentrale Nutzung lokaler Potenziale:

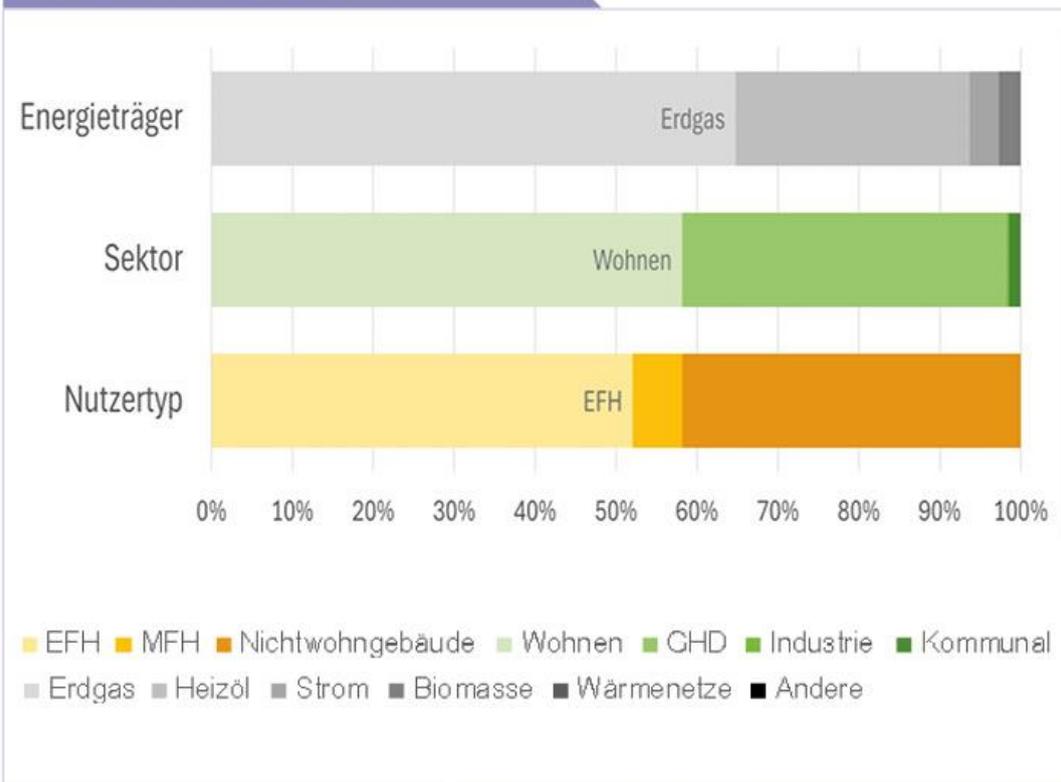
- Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Stromdirektheizungen
- Biomasseheizungen



## Stadtteil Hassel

Fläche:	926 ha
Anzahl Einwohner:	3.500
Anzahl Gebäude:	1364
Wärmebedarf:	36,82 GWh
Gasnetz:	ja
Wärmenetz:	nein

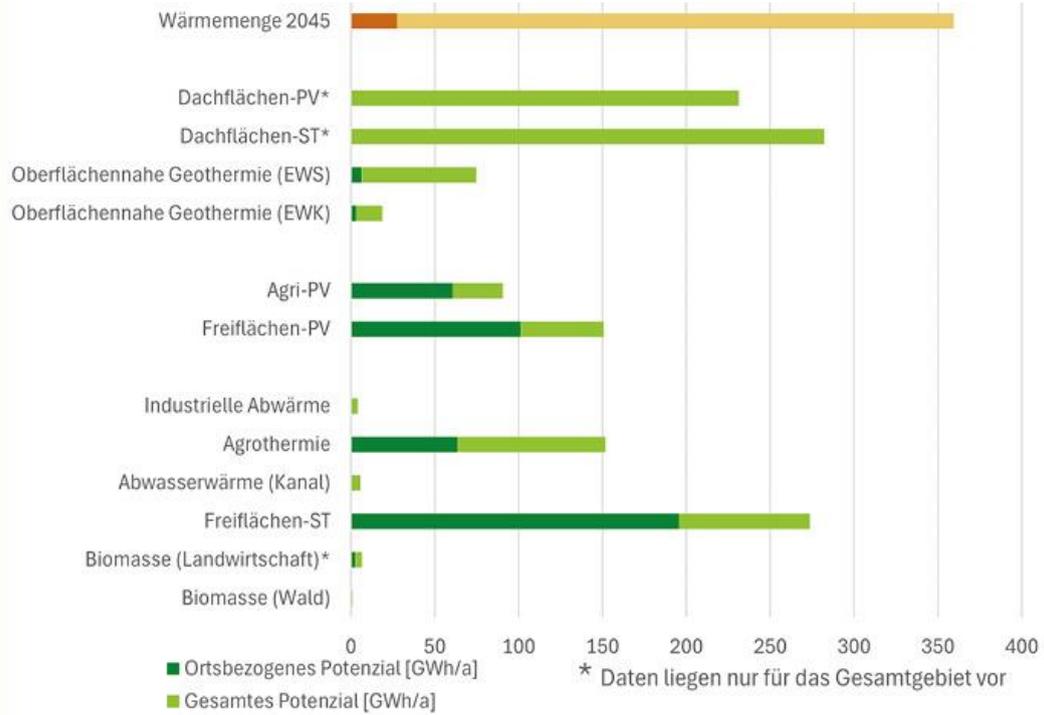
## BESTANDSANALYSE



Verteilung der Wärmemenge nach Kategorien

# POTENZIALANALYSE

## Hassel



## Potenziale im Vergleich zum Bedarf

### Wärmeliniendichte im Zieljahr 2045 (Auszug - gesamte Karte im Anhang)

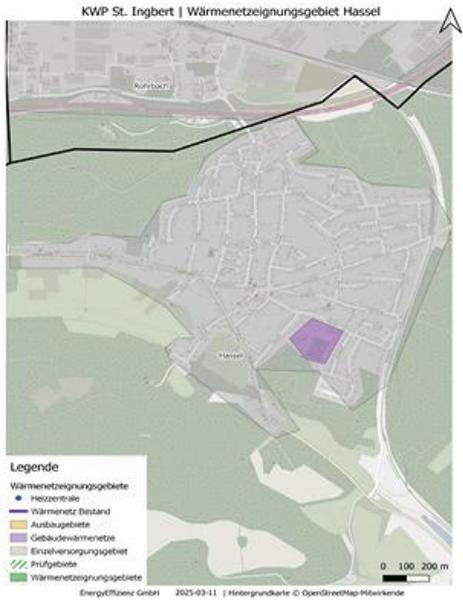


# TRANSFORMATIONSPFAD BIS 2045

## Maßnahmen Fokusgebiete 5, 6

Prioritäre Maßnahmen, die innerhalb der nächsten 5 Jahre begonnen werden

- 1 Wirtschaftlichkeitsprüfung zu Gebäudewärmenetzen**  
Zur Vorbereitung der Wärmenetzplanung wird die Nutzung der Potenziale untersucht, Betreibermodelle und Förderungen sowie eine Mindestanschlussquote für die Wirtschaftlichkeit definiert. Ein Gebäudewärmenetz besteht aus bis zu 16 Gebäuden
  
- 2 Informationskampagne zu dezentrale Wärmeversorgung**  
Bereitstellung von Informationen und unabhängigen Beratungen für Einzelgebäude. Veranstaltungsreihe zu den Themen Fördermittel, Wirtschaftlichkeit verschiedener Technologien, Gesetzeslage und Umbau

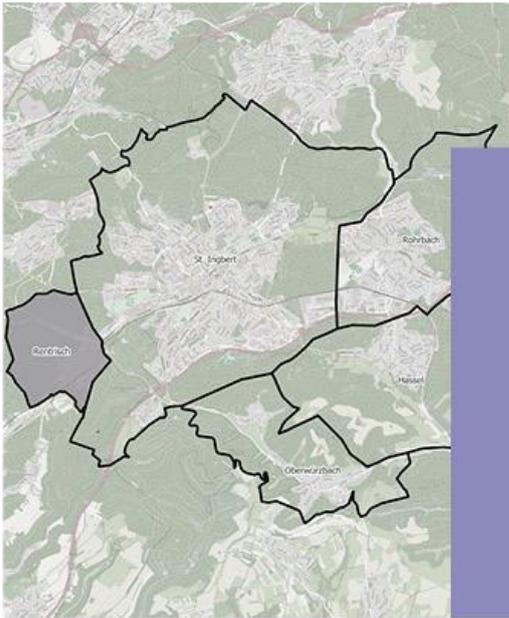


### Entwicklung der Emissionen durch:

- Senkung Wärmebedarf um 25 % bis 2045
- Umstellung von fossilen Energieträgern auf 98% Strom + 2% Biomasse

### Dezentrale Nutzung lokaler Potenziale:

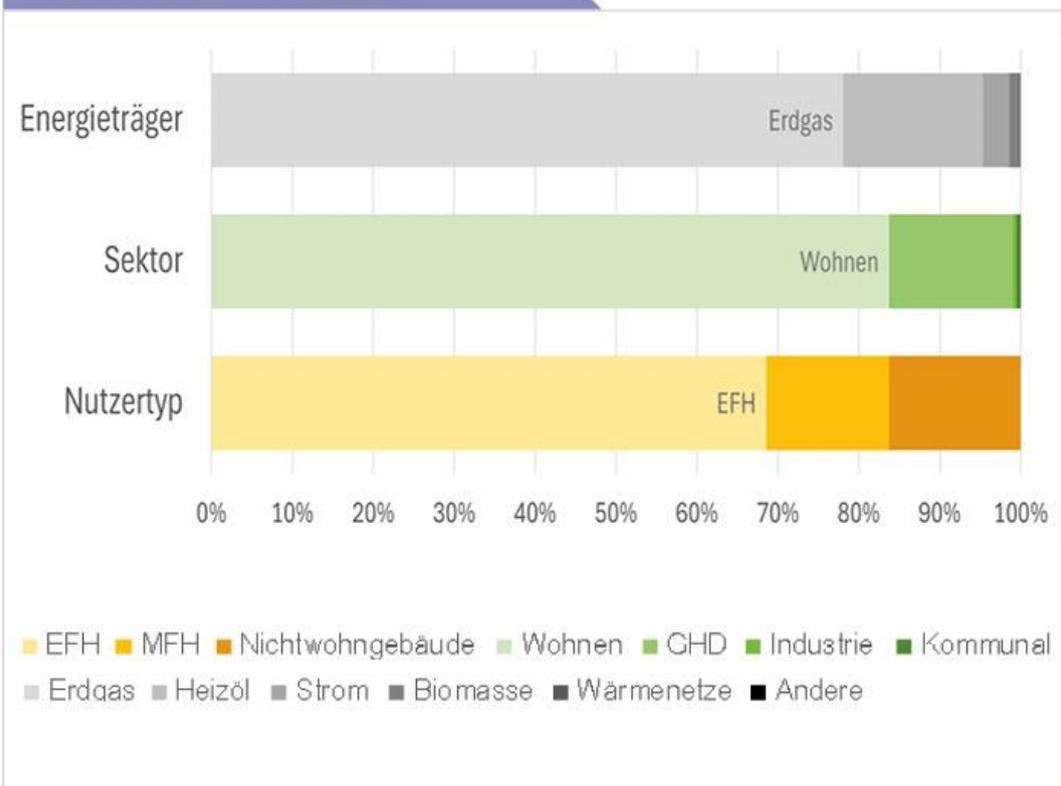
- Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Stromdirektheizungen
- Biomasseheizungen



## Stadtteil Rentrish

Fläche:	208 ha
Anzahl Einwohner:	1650
Anzahl Gebäude:	580
Wärmebedarf:	10,75 GWh
Gasnetz:	ja
Wärmenetz:	nein

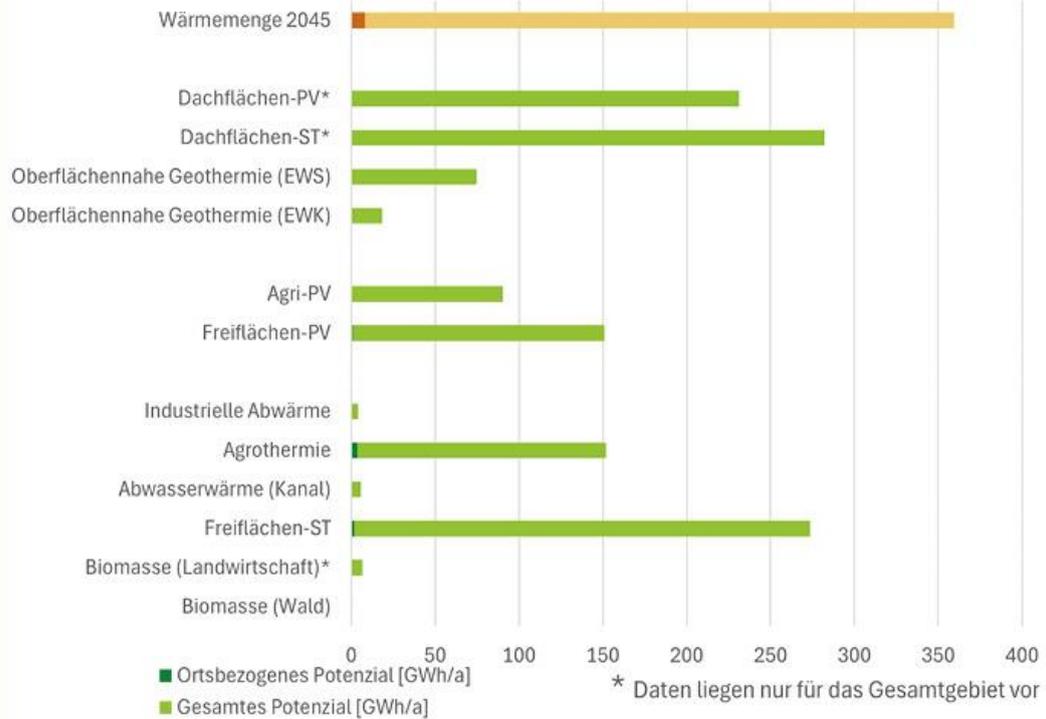
### BESTANDSANALYSE



Verteilung der Wärmemenge nach Kategorien

## POTENZIALANALYSE

### Rentrisch



### Potenziale im Vergleich zum Bedarf

#### Wärmeliniendichte im Zieljahr 2045 (Auszug - gesamte Karte im Anhang)



## TRANSFORMATIONSPFAD BIS 2045

### Maßnahmen Fokusgebiete 5, 6

Prioritäre Maßnahmen, die innerhalb der nächsten 5 Jahre begonnen werden

1

#### Wirtschaftlichkeitsprüfung zu Gebäudewärmenetzen

Zur Vorbereitung der Wärmenetzplanung wird die Nutzung der Potenziale untersucht, Betreibermodelle und Förderungen sowie eine Mindestanschlussquote für die Wirtschaftlichkeit definiert. Ein Gebäudewärmenetz besteht aus bis zu 16 Gebäuden

2

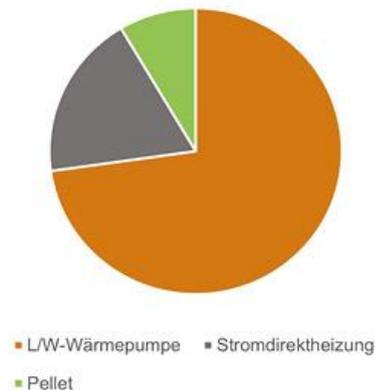
#### Informationskampagne zu dezentrale Wärmeversorgung

Bereitstellung von Informationen und unabhängigen Beratungen für Einzelgebäude. Veranstaltungsreihe zu den Themen Fördermittel, Wirtschaftlichkeit verschiedener Technologien, Gesetzeslage und Umbau



### Einzelversorgung im Zieljahr 2045

Wärmeverbrauch nach Energieträgern

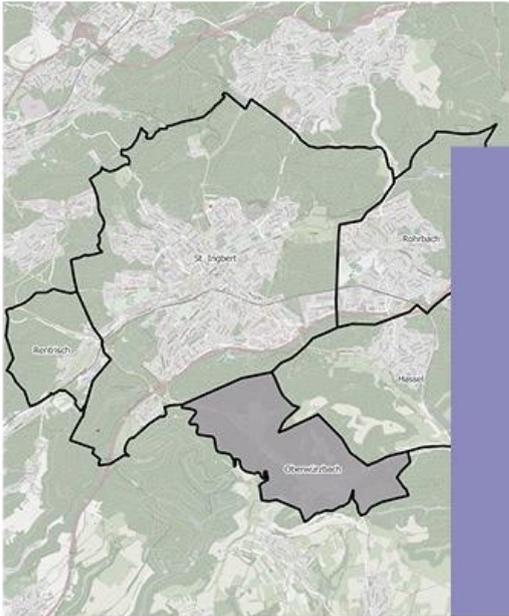


#### Entwicklung der Emissionen durch:

- Senkung Wärmebedarf um 25 % bis 2045
- Umstellung von fossilen Energieträgern auf 91% Strom + 9% Biomasse

#### Dezentrale Nutzung lokaler Potenziale:

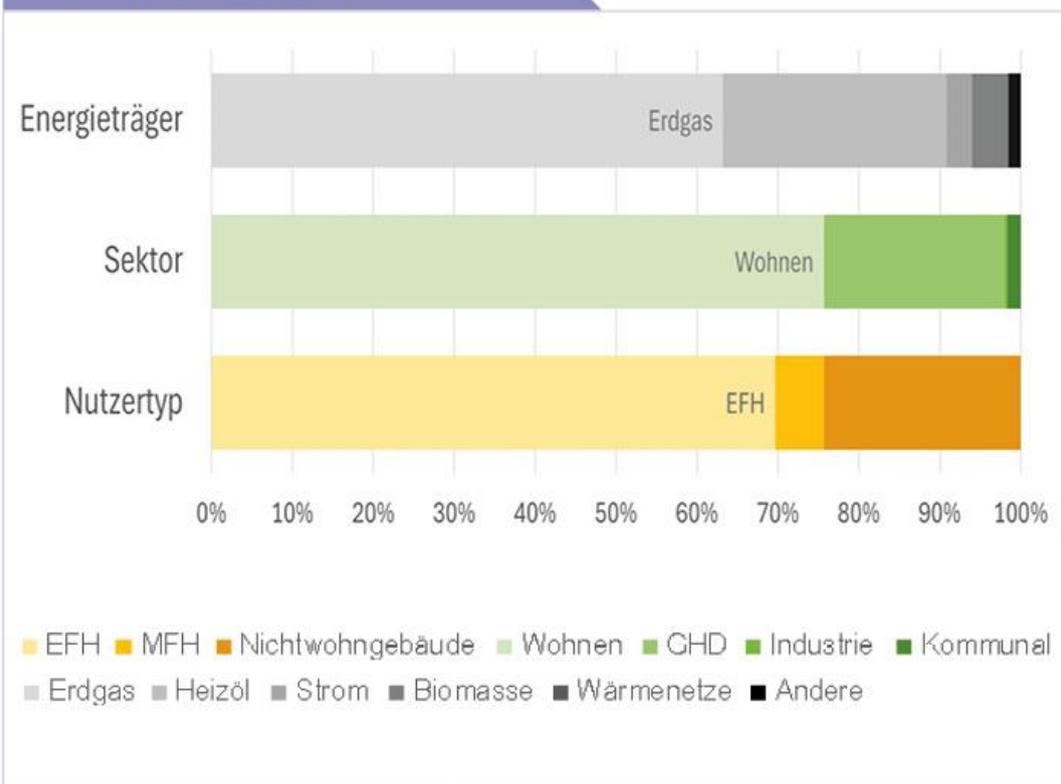
- Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Stromdirektheizungen
- Biomasseheizungen



## Stadtteil Oberwürzbach

Fläche:	552 ha
Anzahl Einwohner:	2.600
Anzahl Gebäude:	884
Wärmebedarf:	18,96 GWh
Gasnetz:	ja
Wärmenetz:	nein

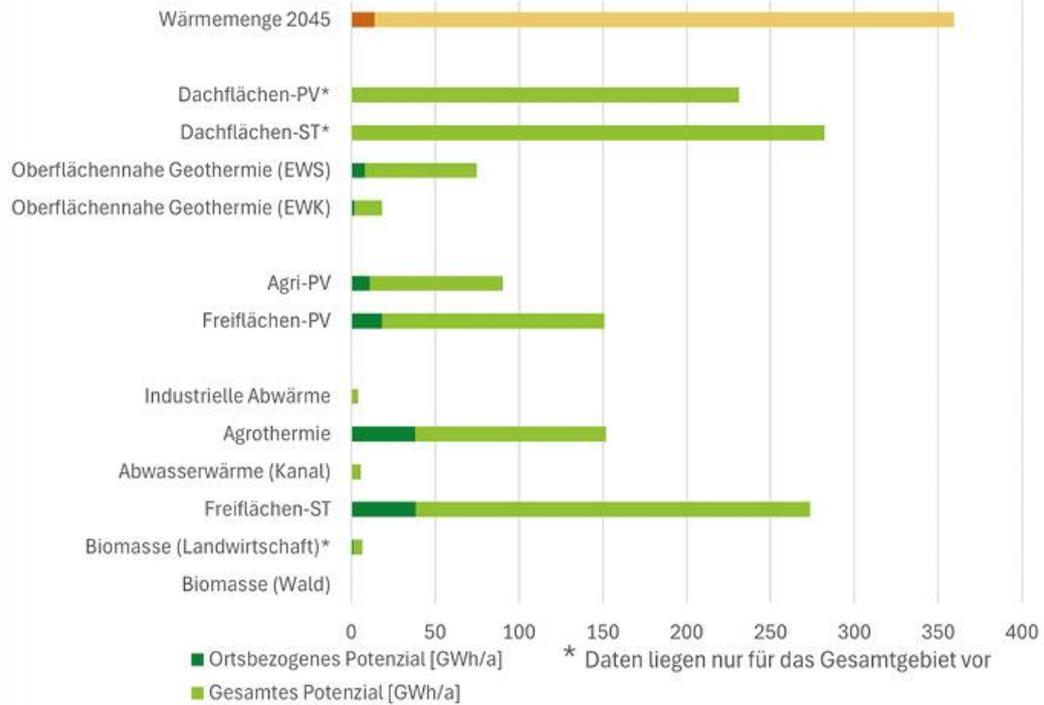
### BESTANDSANALYSE



Verteilung der Wärmemenge nach Kategorien

## POTENZIALANALYSE

### Oberwürzbach



### Potenziale im Vergleich zum Bedarf

#### Wärmeliniendichte im Zieljahr 2045 (Auszug - gesamte Karte im Anhang)



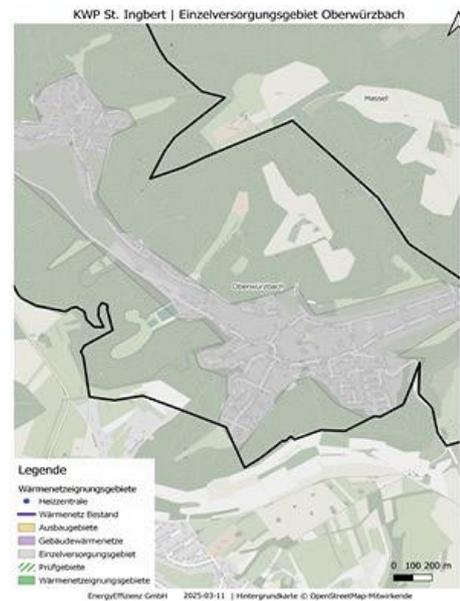
## TRANSFORMATIONSPFAD BIS 2045

### Maßnahmen Fokusgebiete 6

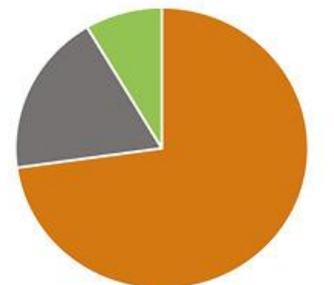
Prioritäre Maßnahmen, die innerhalb der nächsten 5 Jahre begonnen werden

1

**Informationskampagne zu dezentrale Wärmeversorgung**  
Bereitstellung von Informationen und unabhängigen Beratungen für Einzelgebäude. Veranstaltungsreihe zu den Themen Fördermittel, Wirtschaftlichkeit verschiedener Technologien, Gesetzeslage und Umbau



### Einzelversorgung im Zieljahr 2045 Wärmeverbrauch nach Energieträgern



■ L/W-Wärmepumpe ■ Stromdirektheizung  
■ Pellet

### Entwicklung der Emissionen durch:

- Senkung Wärmebedarf um 26 % bis 2045
- Umstellung von fossilen Energieträgern auf 91% Strom + 9% Biomasse

### Dezentrale Nutzung lokaler Potenziale:

- Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Stromdirektheizungen
- Biomasseheizungen

## 8. Controlling-Konzept und Verstetigungsstrategie

Die Umsetzung einer kommunalen Wärmewende erfordert eine langfristige Strategie, die durch ein systematisches Controlling-Konzept begleitet wird. Dieses Konzept bildet die Grundlage für die Erfassung von Verbrauchs- und Treibhausgasemissionsdaten und ermöglicht die regelmäßige Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen im Rahmen des kommunalen Wärmeplans. Ziel des Controlling-Konzepts ist es, die Fortschritte bei der Zielerreichung kontinuierlich zu dokumentieren und gegebenenfalls Anpassungen vorzunehmen, um die treibhausgasneutrale Wärmeversorgung sicherzustellen. So wird die Effektivität der umgesetzten Maßnahmen systematisch erfasst, ausgewertet und optimiert, um eine nachhaltige und wirksame Wärmewende zu gewährleisten.

### 8.1. Kontrollziele

Um das Konzept der kommunalen Wärmewende nachhaltig in die Verwaltungsstrukturen der Stadt zu integrieren, ist eine umfassende Verstetigungsstrategie erforderlich, die durch folgende Handlungsschritte weiter sichergestellt werden kann:

1. Erfassung der Effektivität der umgesetzten Maßnahmen: Regelmäßige Analyse und Evaluation der Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen und der Erhebung relevanter Kennzahlen, um die Wirksamkeit der umgesetzten Maßnahmen zu überprüfen.
2. Kontinuierliche Prüfung des Ausbau-Fortschritts infrastruktureller Vorhaben: Etablierung eines Kontroll-Systems zur fortlaufenden Überprüfung des Fortschritts beim Ausbau von Infrastrukturprojekten wie Fernwärmeleitungen, Energiezentralen und anderen technischen Anlagen.
3. Frühzeitige Identifikation von Abweichungen und Handlungsbedarf: Implementierung eines Systems, um Abweichungen von geplanten Zielen frühzeitig zu erkennen und gegebenenfalls schnell Gegenmaßnahmen zu ergreifen.
4. Sicherstellung der kontinuierlichen Verbesserung der Energieeffizienz kommunaler Liegenschaften: Einführung eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses, der die systematische Optimierung von Energieeffizienzmaßnahmen in kommunalen Liegenschaften umfasst.
5. Feedback und Fortschrittdokumentation: Einrichtung regelmäßiger Feedback-Schleifen aus Verwaltung, Akteuren und Öffentlichkeit zur kontinuierlichen Verbesserung der Strategie sowie Erstellung eines transparenten Berichtssystems, das den Fortschritt der Wärmewende dokumentiert und regelmäßig kommuniziert, um Akzeptanz und Bewusstsein in der Bevölkerung zu stärken.
6. Verankerung der Ergebnisse in der kommunalen Planung: Die Ergebnisse der Evaluierungen und die gewonnenen Erkenntnisse sollten in die langfristige kommunale Energie- und Klimaplanung integriert werden, um die kommunale Wärmewende zukunftsfähig zu gestalten.

Ziel ist es, klare Zuständigkeiten, Befugnisse und Kontrollmechanismen zu definieren, um die Umsetzung der Verstetigungsstrategie in der Verwaltung effektiv zu gewährleisten. Dabei stehen alle klimarelevanten Bereiche der Kommune im Fokus. Zudem wird geprüft, wie die Wärmewende langfristig in Kooperation mit Nachbarkommunen und der Region verankert werden kann. Die entwickelte Strategie wird dokumentiert, mit dem Auftraggeber abgestimmt und in einer bearbeitbaren Form übergeben.

## **8.2. Kontrollinstrumente und -methoden**

Mögliche Kontrollinstrumente und -methoden umfassen die Implementierung eines kommunalen Energiemanagementsystems (KEMS), das den Energieverbrauch auf kommunalen Liegenschaften erfasst, analysiert und verwaltet, um den Erfassungsaufwand zu minimieren und die Datenqualität zu verbessern. Regelmäßige interne Energieanalysen dienen der Identifikation von Einsparpotenzialen und der Überprüfung der Wirksamkeit bereits umgesetzter Maßnahmen. Zur Messung des Fortschritts werden spezifische KWP-Kennzahlen und -Indikatoren entwickelt, die Energieeffizienz, Infrastrukturausbau und Treibhausgasemissionen quantifizieren. Ergänzend wird durch Benchmarking der Vergleich dieser Indikatoren mit anderen Kommunen ermöglicht, um Best Practices zu identifizieren.

## **8.3. Datenerfassung und -analyse**

Im Rahmen des KEMS wird der gesamte Energieverbrauch der kommunalen Liegenschaften jährlich erfasst und ausgewertet. Dabei werden Strom, Wärme und Gas berücksichtigt, und die Daten können in den Berechnungen der EnergyEffizienz GmbH aktualisiert werden. Zusätzlich erfolgt alle fünf Jahre eine Fortschreibung der Treibhausgasbilanz für die gesamte Kommune, die alle Wirtschaftssektoren einbezieht. Diese Bilanzierung basiert auf den Endenergieverbräuchen einschließlich der Wärme und ermöglicht es, die Entwicklung der Emissionen und Verbräuche über die Zeit hinweg zu verfolgen.

## **8.4. Berichterstattung und Kommunikation**

Es werden jedes Jahr Berichte erstellt, die in Form von Mitteilungsvorlagen dem Stadtrat der Stadt St. Ingbert vorgelegt werden, um die Fortschritte, Erfolge und Herausforderungen der Wärmewende transparent darzustellen. Zusätzlich werden Networking-Veranstaltungen organisiert, bei denen alle relevanten Akteure der Wärmewende in der Stadt St. Ingbert zusammenkommen. Diese Events bieten eine zentrale Plattform, um Vertreter aus der Verwaltung, der lokalen Wirtschaft, Energieanbietern, Immobilienbesitzern und der Bürgerschaft zu vernetzen und die Akzeptanz sowie die Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen zu fördern.

# Literaturverzeichnis

- Agora Energiewende, Prognos, Consentec. (2022). *Klimaneutrales Stromsystem 2035. Wie der deutsche Stromsektor bis zum Jahr 2035 klimaneutral werden kann.*
- BMWK. (2022). *Geothermie für die Wärmewende-Bundeswirtschaftsministerium startet Konsultationsprozess.* Von <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/11/20221111-geothermie-fuer-die-waermewende.html> abgerufen
- Bracke, R., & Huenges, E. (Februar 2022). *www.geothermie.de.* Fraunhofer-Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geothermie & Helmholtz-Zentrum Potsdam Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ). Von [https://www.geothermie.de/fileadmin/user\\_upload/Downloads/Roadmap\\_Tiefe\\_Geothermie\\_in\\_Deutschland\\_FhG\\_HGF\\_02022022.pdf](https://www.geothermie.de/fileadmin/user_upload/Downloads/Roadmap_Tiefe_Geothermie_in_Deutschland_FhG_HGF_02022022.pdf) abgerufen
- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR). (2007). *Bodenarten in Oberböden Deutschlands.*
- Bundesverband Geothermie. (kein Datum). Abgerufen am 20. 09 2023 von <https://www.geothermie.de/geothermie/einstieg-in-die-geothermie.html>
- Die Bundesregierung. (2022). *Generationenvertrag für das Klima.* Abgerufen am 08.. 11. 2022 von <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschutzgesetz-2021-1913672>.
- Dunkelberg, E. A. (2023). *Bestimmung des Potenzials von Abwärme in Berlin.* Berlin: Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW). Beauftragt durch das Land Berlin, vertreten durch die Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klima- und Umweltschutz.
- HHP Raumentwicklung. (2022). *Überprüfung der Möglichkeit einer Steuerung der Windenergienutzung.*
- Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB). (kein Datum). *ISONG: Erdwärmekollektoren: Grabbarkeit in 1-2 m Tiefe.* (R. u. Landesamt für Geologie, Hrsg.) Abgerufen am 13. 06 2023 von <https://isong.lgrb-bw.de/>
- Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB). (kein Datum). *ISONG: Erdwärmekollektoren: Wasser- und Heilquellenschutzgebiete.* Abgerufen am 13. 06 2023 von <https://isong.lgrb-bw.de/>
- Lauf, T., Memmler, M., & Schneider, S. (2022). *Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger.* (Umweltbundesamt, Hrsg.) Dessau-Roßlau.
- LUBW. (2022). *Energieatlas: Sonne.* Von <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/freiflachen> abgerufen
- Ministerium für Umwelt, K. u. (2012). *Windenergieerlass Baden-Württemberg.*
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft BW. (2019). *Handlungsleitfaden Freiflächensolaranlagen.*
- Peters, M., Miocic, J., & Koenigsdorff, R. (2022). *Erdwärmesonden-Potenzial für die kommunale Wärmeplanung in Baden-Württemberg.* (K. K.-u.-W. GmbH, Hrsg.) Von [https://www.kea-bw.de/fileadmin/user\\_upload/Waermewende/Wissensportal/Erdwaermesonden/230918\\_Dokumentation\\_Potenzial\\_EWS-BW.pdf](https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Waermewende/Wissensportal/Erdwaermesonden/230918_Dokumentation_Potenzial_EWS-BW.pdf) abgerufen
- Saarländisches Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitales und Energie. (März 2024). *www.saarland.de.* Von [https://www.saarland.de/SharedDocs/Downloads/DE/mwide/energie/dld\\_windBG\\_SL\\_endbericht\\_wf ps\\_2024.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.saarland.de/SharedDocs/Downloads/DE/mwide/energie/dld_windBG_SL_endbericht_wf ps_2024.pdf?__blob=publicationFile&v=4) abgerufen
- Schönberger, P., Dietrich, C., Falke, T., Fischer, M., Hensel, P., & Janssen, S. (2017). *EnEff:Stadt-Modellstadt25+/Lampertheim effizient - Innovative Konzepte zur Realisierung von Energieeffizienzpotenzialen in Mittelstädten.* Aachen/Lampertheim: EnergyEffizienz GmbH.

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kurzstatistik über Stadtteile und gesamtes Plangebiet (Stand 31.12.2024) .....	19
Tabelle 2: Einteilung der Wärmelinien-dichte in Eignungskategorien nach Leitfaden der Wärmeplanung .....	28
Tabelle 3: Einteilung der Wärmedichte in Eignungskategorien nach Leitfaden der Wärmeplanung .....	28
Tabelle 4: Biomassepotenzial aus Holzresten in den Stadtteilen und im gesamten Plangebiet.....	35
Tabelle 5: Potenzial Solarthermie-Freiflächenanlagen .....	38
Tabelle 6 Potenzial Agrothermie (Erzeugernutzwärme - nach Einsatz einer Wärmepumpe) .....	41
Tabelle 7 Erzeugernutzwärme (nach Wärmepumpe der Erdwärmekollektoren nach Stadtteil .....	51
Tabelle 8 Wärmeertrag und Anzahl der Erdwärmesonden nach Stadtteil .....	52
Tabelle 9: Potenzial PV-Freiflächen nach Stadtteilen .....	57
Tabelle 10: Potenzial Agri-PV nach Stadtteilen .....	58
Tabelle 11 Mittlere jährliche Reduktion des Wärmebedarfs auf Basis des Technikcatalogs Kommunale Wärmeplanung (ifeu gGmbH et al., 2024) .....	156

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Ablauf der Kommunalen Wärmeplanung .....	11
Abbildung 2 Relief der Stadt St. Ingbert.....	14
Abbildung 3: Naturschutz als restriktives Element .....	14
Abbildung 4: Wasserschutzgebiete in der Gemarkung .....	15
Abbildung 5: Das Plangebiet der kommunalen Wärmeplanung St. Ingbert .....	18
Abbildung 6: Gesamtes Plangebiet: Verteilung Nutzungstypen (Anzahl) .....	20
Abbildung 7: Gesamtes Plangebiet: Flächenverteilung Nutzungstypen (beheizte Fläche).....	20
Abbildung 8: Stadtteil Rohrbach: Dominierender Sektor .....	21
Abbildung 9: Gesamtes Plangebiet: Baualtersklassen. ....	22
Abbildung 10: Stadtteil Rohrbach: Baualtersklassen .....	23
Abbildung 11: Übersichtskarte des Gastnetzes der Stadt St. Ingbert .....	23
Abbildung 12: St. Ingbert: Wärmenetze Nord .....	24
Abbildung 13: St. Ingbert: Wärmenetz Stadtmitte .....	24
Abbildung 14: Gesamtes Plangebiet: Verteilung der Hauptheizungen.....	25
Abbildung 15: Stadtteil Rohrbach: Energieträger je Baublock.....	26
Abbildung 16: Gesamtes Plangebiet: Baualter der Hauptheizungen.....	27
Abbildung 17: Wärmemenge im Status quo nach Stadtteilen [GWh/a] (2024).....	27
Abbildung 18: Wärmeliniendichte Status quo in Rohrbach (2024) .....	29
Abbildung 19: Wärmedichte je Baublock Status quo in Rohrbach (2024) .....	29
Abbildung 20: Senkung der Wärmemenge in GWh bis 2045 .....	32
Abbildung 21: Darstellung der Aushaltungsvarianten zur Biomasse-Produktion .....	35
Abbildung 22: Biomassepotenzial .....	36
Abbildung 23: Potenzialflächen Freiflächen-Solarthermie .....	39
Abbildung 24: Potenzialflächen Agrothermie .....	41
Abbildung 25: Temperaturniveau der Abwärme nach Industriezweigen Quelle: .....	45
Abbildung 26: Potenzielle Entzugsleistungen auf Flurstücksebene in St. Ingbert .....	50
Abbildung 27 Eignung von Erdwärmekollektoren in St. Ingbert .....	51
Abbildung 28 Eignung von Erdwärmesonden auf Flurstücksebene in St. Ingbert .....	52
Abbildung 29: Potenzialflächen Freiflächen-Photovoltaik .....	56
Abbildung 30 Potenzialflächen Agri-PV.....	58
Abbildung 31: Gesamtübersicht Potenziale in der Stadt St. Ingbert.....	60
Abbildung 32: Eignungsgebiete in der Stadt St. Ingbert .....	62
Abbildung 33: Gesamtes Plangebiet: Verteilung der Energieträger im Zieljahr 2045 nach Anzahl .....	65
Abbildung 34: Wärmeliniendichte im Wärmenetz Ausbaugebiet St. Ingbert Mitte, 100 % Anschlussquote .....	67
Abbildung 35: Wärmenetz Rohrbach Ortszentrum, 100 % Anschlussquote.....	69
Abbildung 36: Fokusgebiet 1 – Ausbaugebiet in St. Ingbert Kernstadt.....	84

Abbildung 37: Fokusgebiet 2 – Wärmenetzzeichnungsgebiet in Rohrbach .....	88
Abbildung 38: Fokusgebiet 3 – Prüfgebiet des Gewerbegebiets St. Ingbert.....	92
Abbildung 39: Fokusgebiet 4 – Prüfgebiet Bildungszentrum St. Ingbert .....	96
Abbildung 40: Fokusgebiet 5 - Gebäudenetzzeichnungsgebiete den Stadtteilen St. Ingbert, Rentrisch und Hassel .....	100
Abbildung 41 Stadtteil St. Ingbert Nord: Dominierende Sektoren .....	138
Abbildung 42 Stadtteile St. Ingbert Süd: Dominierende Sektoren.....	138
Abbildung 43 Stadtteil St. Ingbert Nord: Baualtersklassen .....	139
Abbildung 44 Stadtteil St. Ingbert Süd: Baualtersklassen .....	139
Abbildung 45 Stadtteil St. Ingbert Nord: Energieträger im Status quo (2024).....	140
Abbildung 46 Stadtteil St. Ingbert Süd: Energieträger im Status quo (2024).....	140
Abbildung 47 Stadtteil St. Ingbert Nord: Wärmedichte im Status quo .....	141
Abbildung 48 Stadtteil St. Ingbert Süd: Wärmedichte im Status quo .....	141
Abbildung 49 Stadtteil St. Ingbert Nord: Baublöcke mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial .....	142
Abbildung 50 Stadtteil St. Ingbert Süd: Baublöcke mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial .....	142
Abbildung 51 Stadtteil St. Ingbert Nord: Wärmelinienendichte im Status quo .....	143
Abbildung 52 Stadtteil St. Ingbert Süd: Wärmelinienendichte im Status quo .....	143
Abbildung 53 Hassel: Dominierende Sektoren .....	144
Abbildung 54 Stadtteil Hassel: Baualtersklassen .....	144
Abbildung 55 Stadtteil Hassel: Energieträger im Status quo (2024) .....	145
Abbildung 56 Stadtteil Hassel: Wärmedichte im Status quo .....	145
Abbildung 57 Stadtteil Hassel: Baublöcke mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial.....	146
Abbildung 58 Stadtteil Hassel: Wärmelinienendichte im Status quo .....	146
Abbildung 59 Stadtteil Oberwürzbach: Dominierende Sektoren.....	147
Abbildung 60 Stadtteil Oberwürzbach: Baualtersklassen .....	147
Abbildung 61 Stadtteil Oberwürzbach: Energieträger im Status quo (2024).....	148
Abbildung 62 Stadtteil Oberwürzbach: Wärmedichte im Status quo .....	148
Abbildung 63 Stadtteil Oberwürzbach: Baublöcke mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial .....	149
Abbildung 64 Stadtteil Oberwürzbach: Wärmelinienendichte im Status quo .....	149
Abbildung 65 Stadtteil Rentrisch: Dominierende Sektoren .....	150
Abbildung 66 Stadtteil Rentrisch: Baualtersklassen.....	150
Abbildung 67 Stadtteil Rentrisch: Energieträger im Status quo (2024) .....	151
Abbildung 68 Stadtteil Rentrisch: Wärmedichte im Status quo .....	151
Abbildung 69 Stadtteil Rentrisch: Baublöcke mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial .....	152
Abbildung 70 Stadtteil Rentrisch: Wärmelinienendichte im Status quo.....	152
Abbildung 71 Stadtteil Rohrbach: Dominierende Sektoren .....	153
Abbildung 72 Stadtteil Rohrbach: Baualtersklassen .....	153

Abbildung 73 Stadtteil Rohrbach: Energieträger im Status quo (2024) .....	154
Abbildung 74 Stadtteil Rohrbach: Wärmedichte im Status quo .....	154
Abbildung 75 Stadtteil Rohrbach: Baublöcke mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial.....	155
Abbildung 76 Stadtteil Rohrbach: Wärmeliniendichte im Status quo .....	155

# Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr (anno)
Abb.	Abbildung
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BauGB	Baugesetzbuch
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
B-Plan	Bebauungsplan
bzgl.	Bezüglich
°C	Grad Celsius
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
CO <sub>2</sub> e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent
d.h.	das heißt
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DN	Nomineller Rohrdurchmesser
EE	erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EFH	Einfamilienhaus
EUR	Euro
etc.	et cetera
et al	und andere
e.V.	eingetragener Verein
FFH-Gebiet	Flora-Fauna-Habitat-Gebiet
GEG	Gebäudeenergiegesetz (Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden)
ggf.	gegebenenfalls
GIS	Geoinformationssystem
GWh	Gigawattstunde(n)
Hg.	Herausgeber
HQ100	100-jährliches Hochwasser
ha	Hektar
ID	Identifikation
inkl.	Inklusive
K	Kelvin

KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kg	Kilogramm
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde(n)
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kWp	Kilowatt peak
LB	Laubbäume
LED	Light Emitting Diode
m	Meter
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
MFH	Mehrfamilienhaus
Mio.	Millionen
MWh	Megawattstunde(n)
MW	Megawatt
MWp	Megawatt peak
neg.	Negativ
NSG	Naturschutzgebiet
PV	Photovoltaik
ST	Solarthermie
St.	Stück
t	Tonne
u.a.	und andere(s) / unter anderem
vgl.	vergleiche
vs.	gegen (versus)
WE	Wohneinheit
WEA	Windenergieanlage(n)
Whg.	Wohnungen
WP	Wärmepumpe
WÜS	Wärmeübergabestation
z.B.	zum Beispiel
ZFH	Zweifamilienhaus
zzgl.	zuzüglich

## Anhang A: St. Ingbert-Mitte

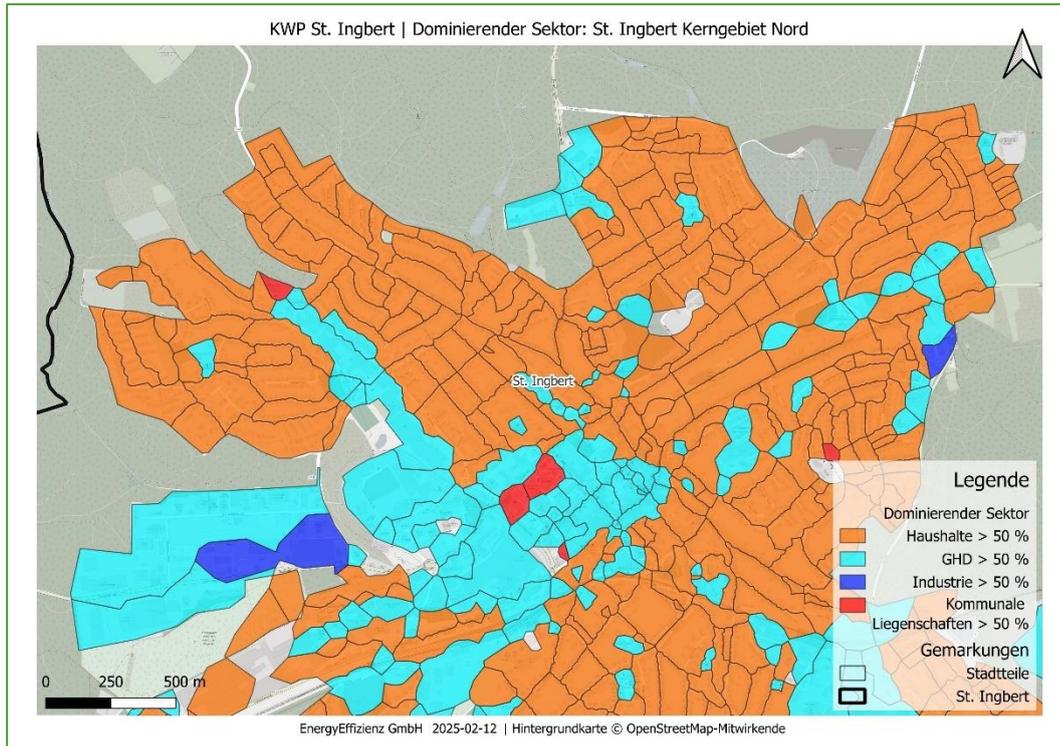


Abbildung 41 Stadtteil St. Ingbert Nord: Dominierende Sektoren

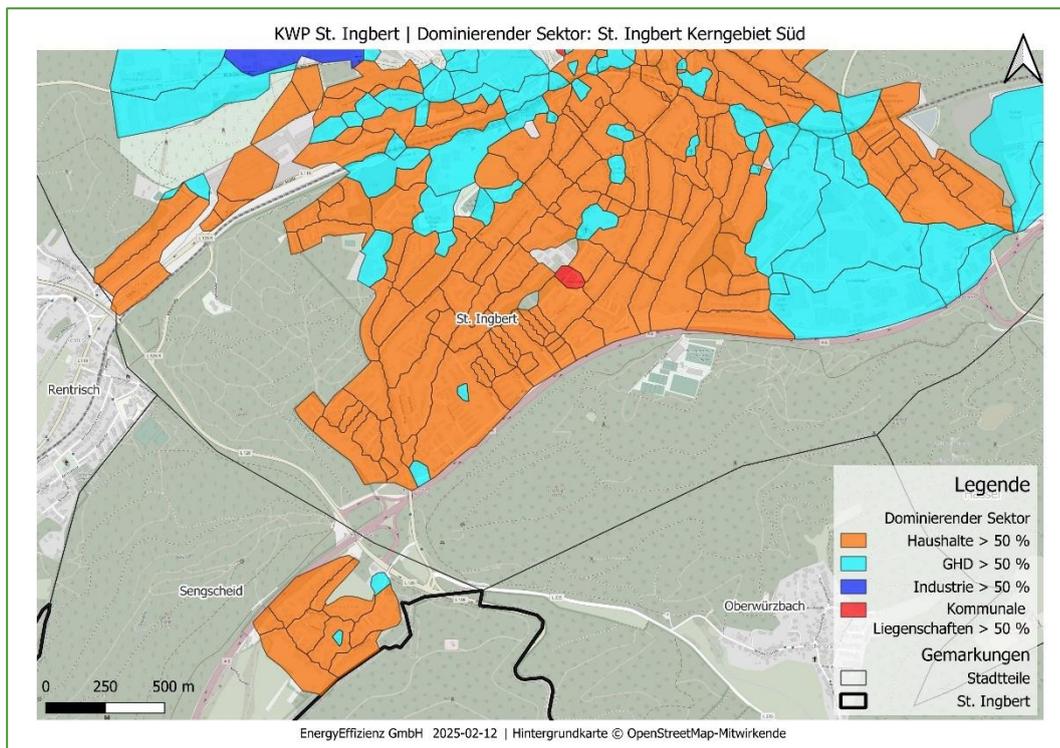


Abbildung 42 Stadtteile St. Ingbert Süd: Dominierende Sektoren

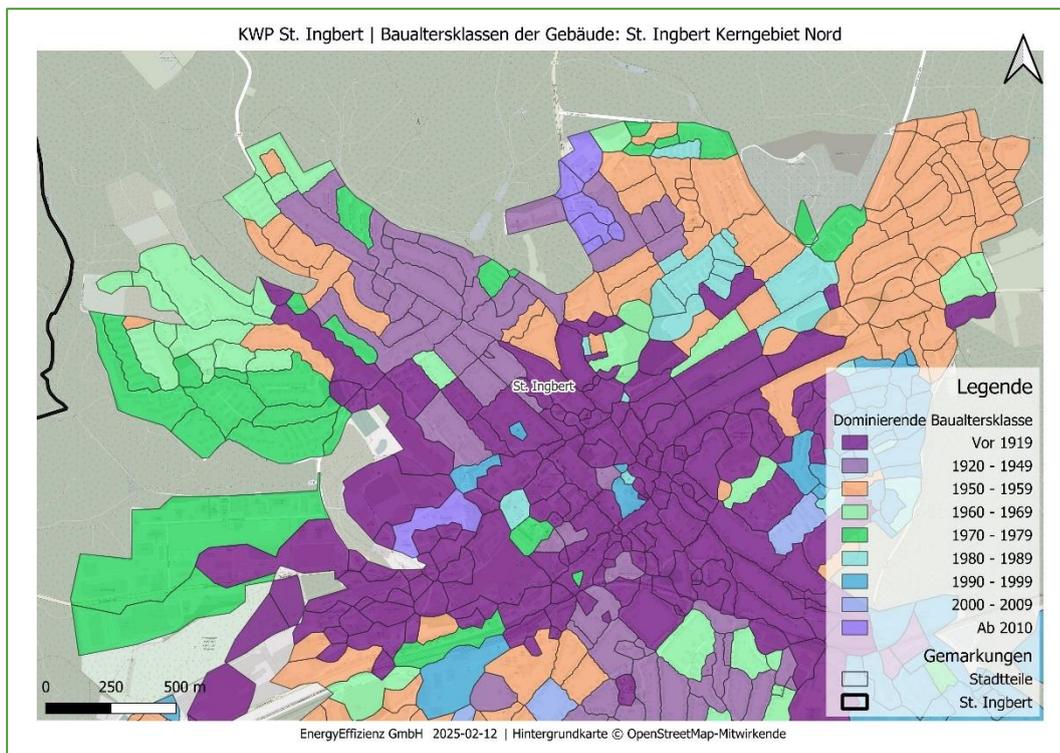


Abbildung 43 Stadtteil St. Ingbert Nord: Baualtersklassen

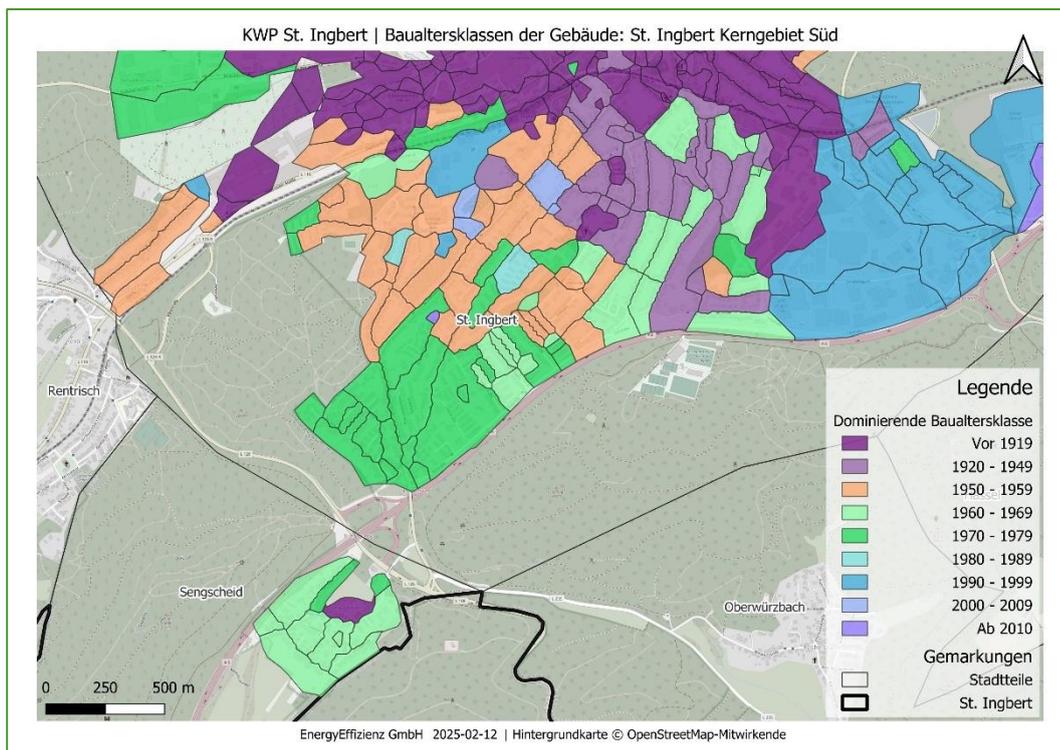


Abbildung 44 Stadtteil St. Ingbert Süd: Baualtersklassen

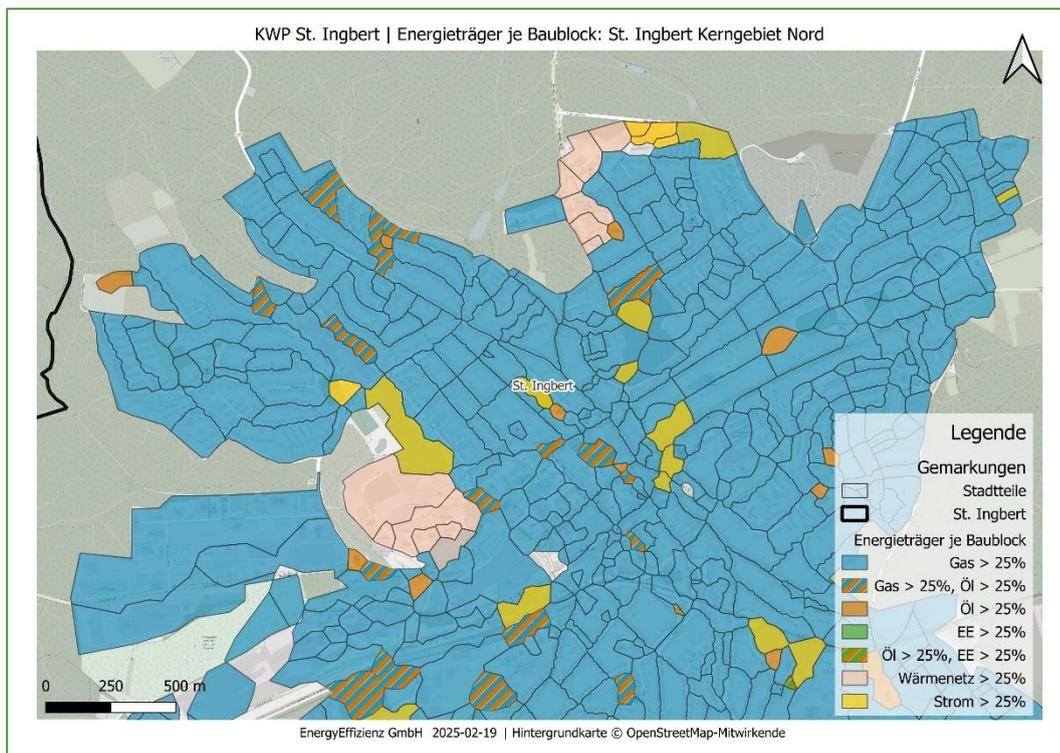


Abbildung 45 Stadtteil St. Ingbert Nord: Energieträger im Status quo (2024)

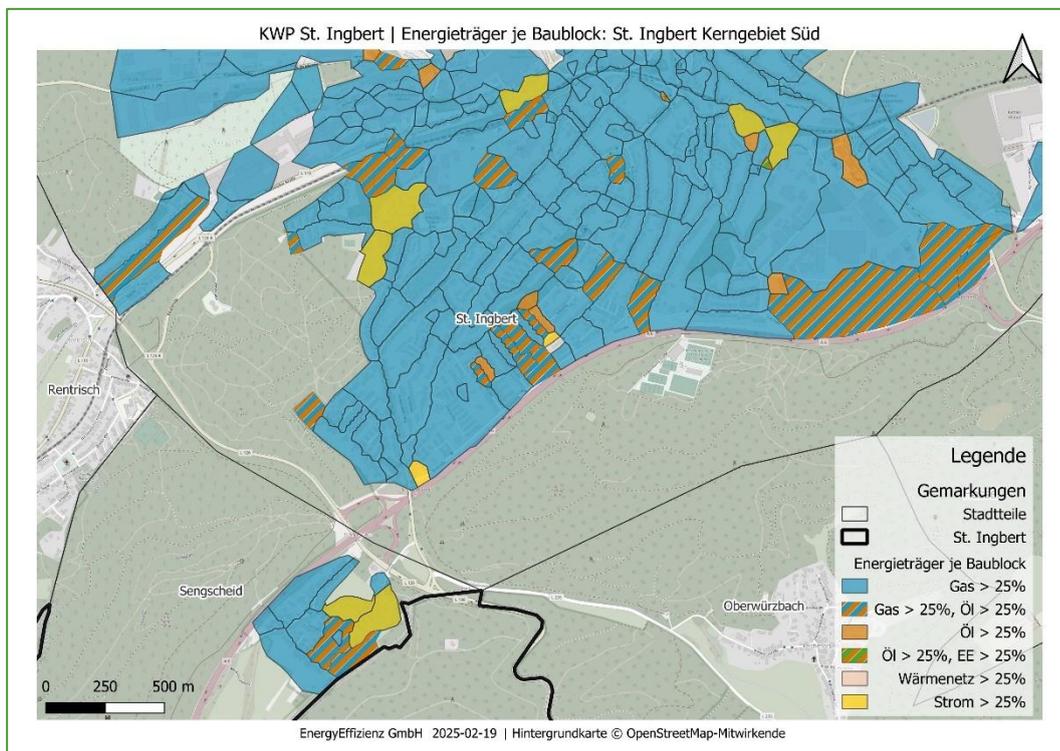


Abbildung 46 Stadtteil St. Ingbert Süd: Energieträger im Status quo (2024)

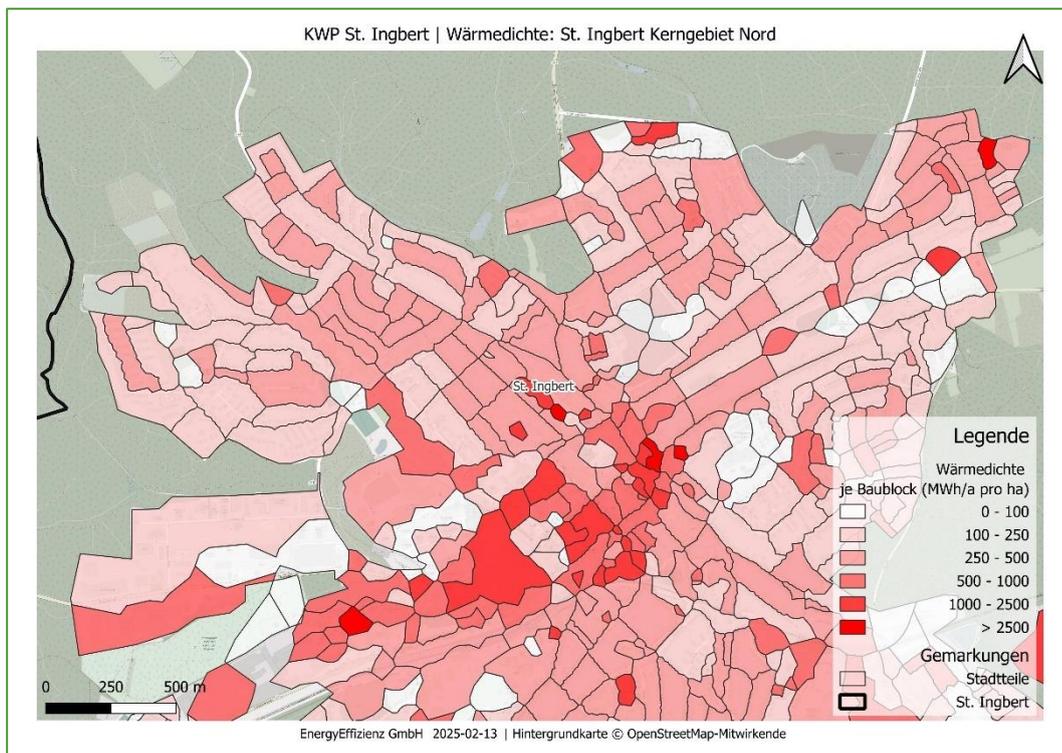


Abbildung 47 Stadtteil St. Ingbert Nord: Wärmedichte im Status quo

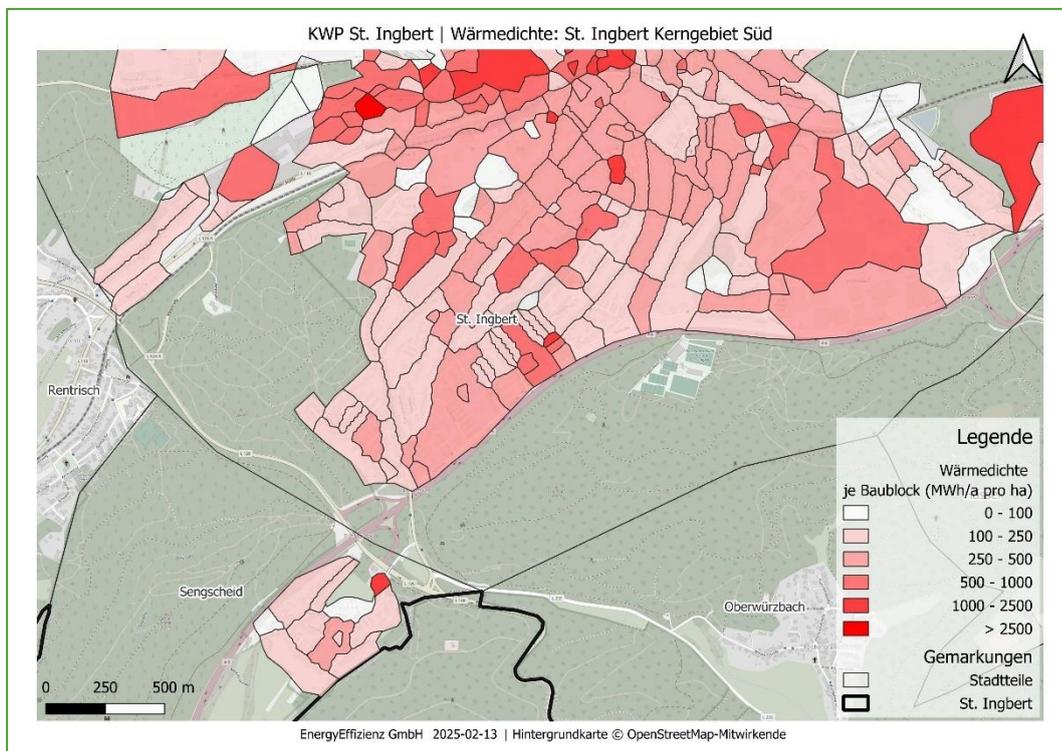


Abbildung 48 Stadtteil St. Ingbert Süd: Wärmedichte im Status quo

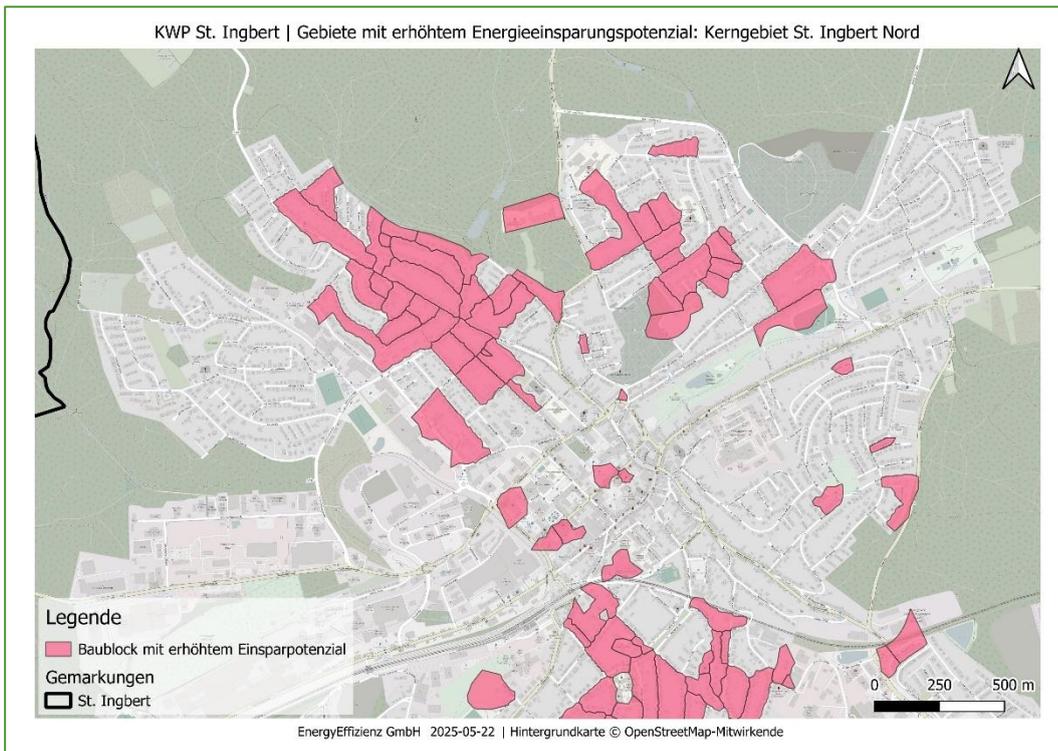


Abbildung 49 Stadtteil St. Ingbert Nord: Baublöcke mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial

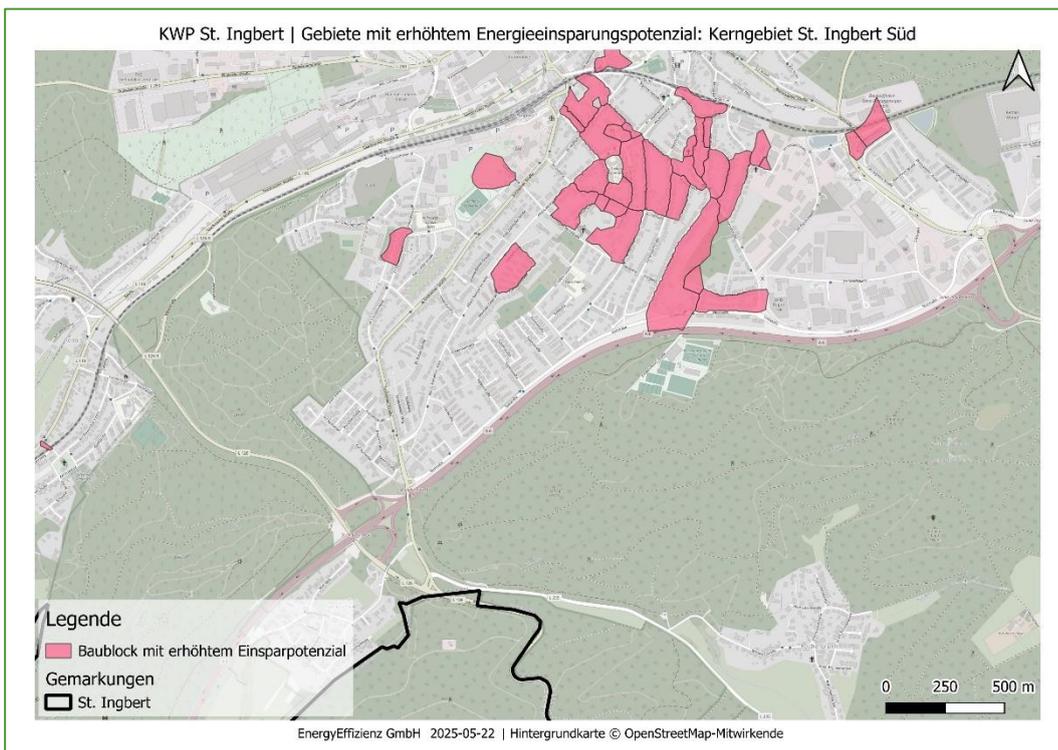


Abbildung 50 Stadtteil St. Ingbert Süd: Baublöcke mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial

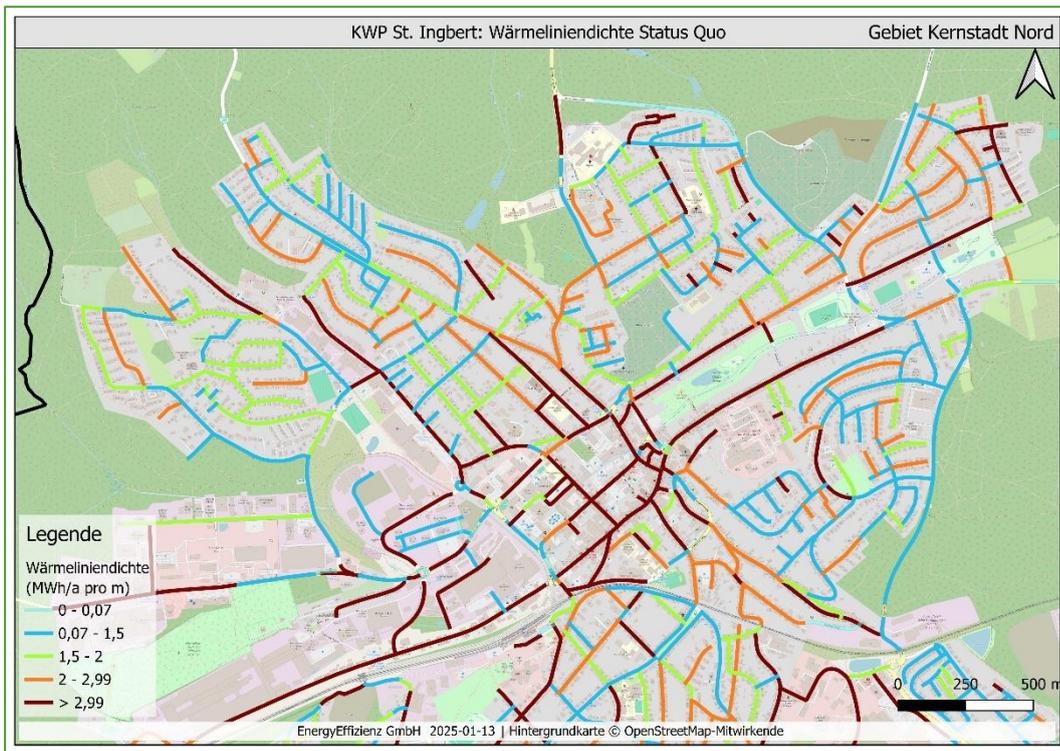


Abbildung 51 Stadtteil St. Ingbert Nord: Wärmeliendichte im Status quo

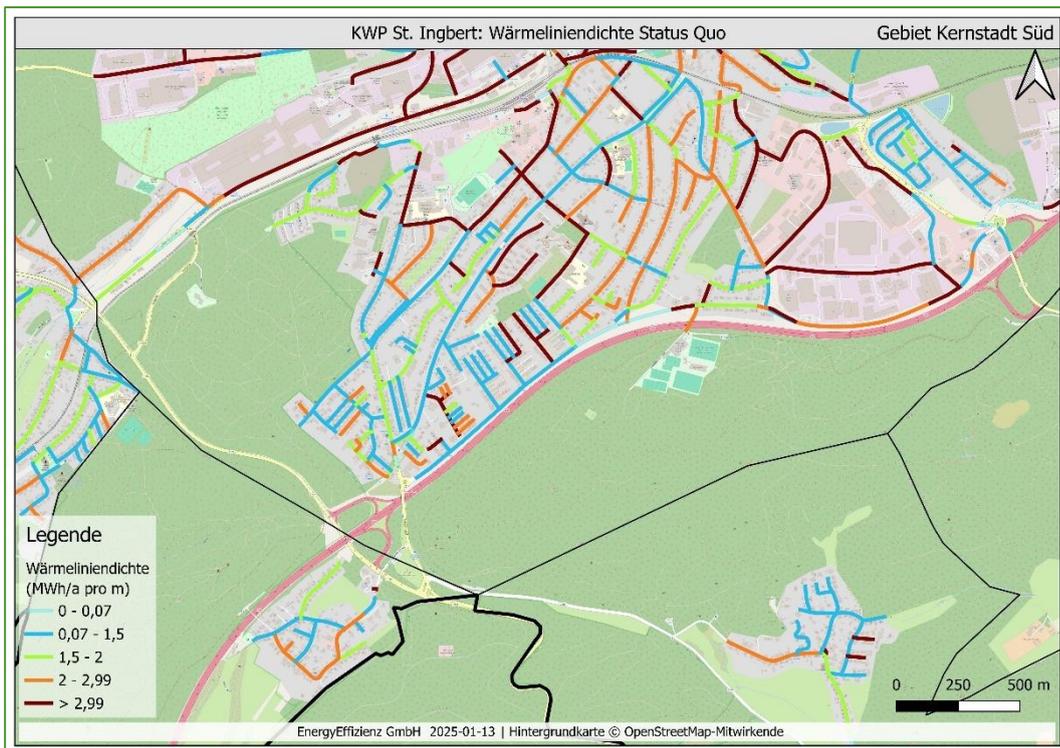


Abbildung 52 Stadtteil St. Ingbert Süd: Wärmeliendichte im Status quo

## Anhang B: Hassel

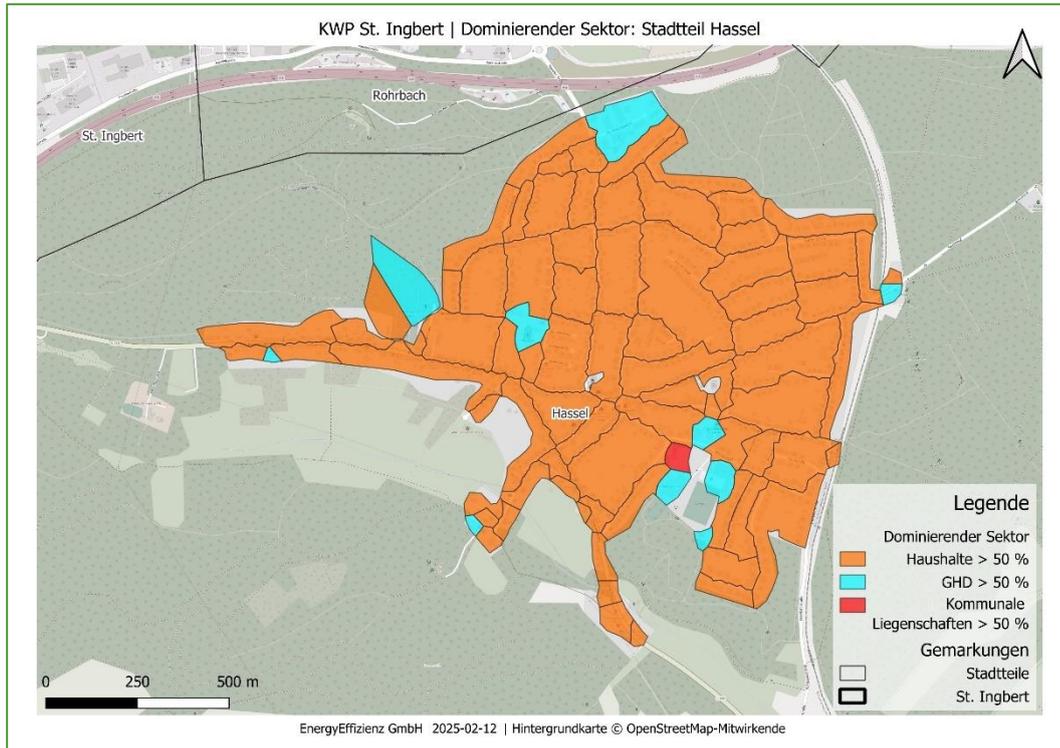


Abbildung 53 Hassel: Dominierende Sektoren

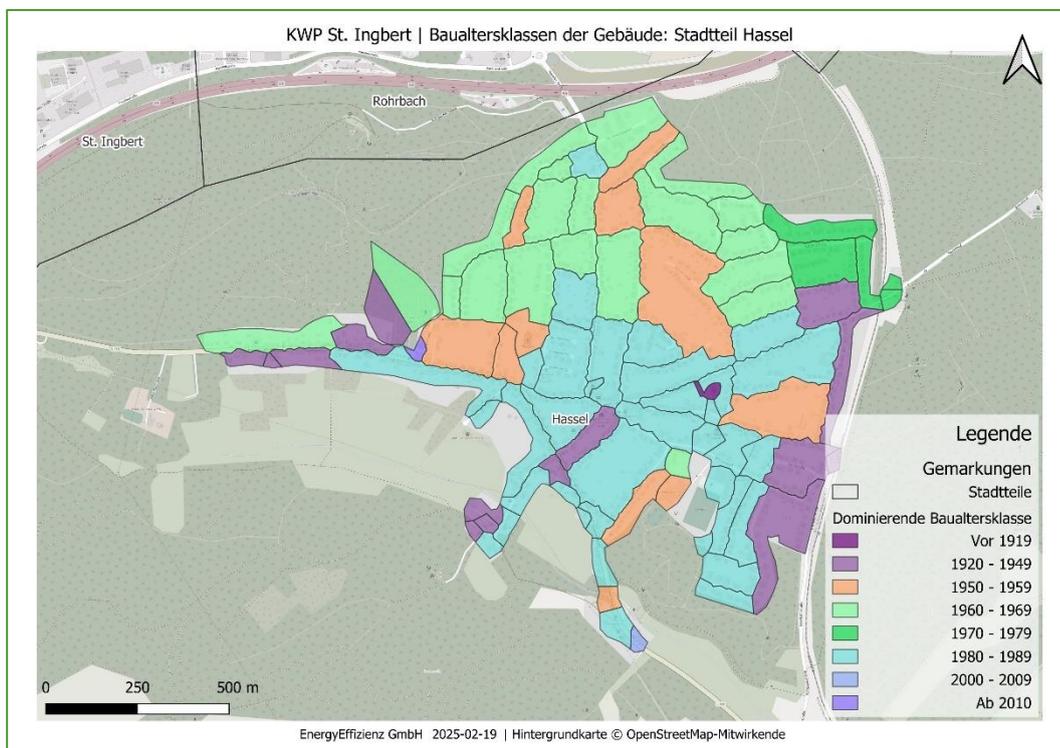


Abbildung 54 Stadtteil Hassel: Baualtersklassen

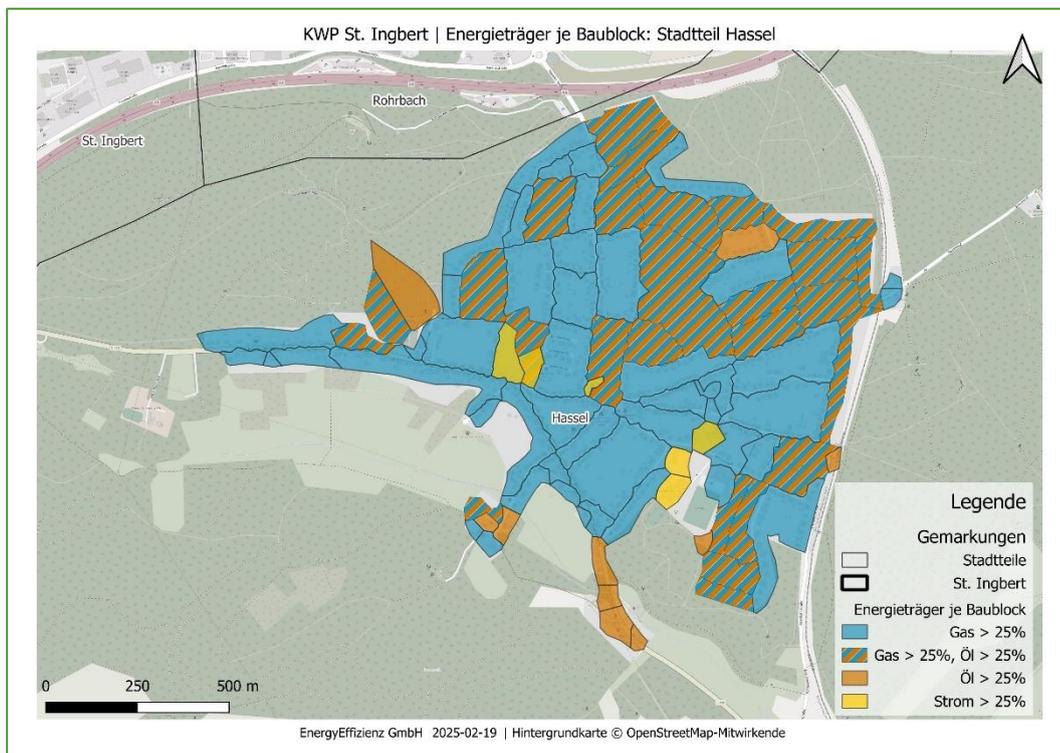


Abbildung 55 Stadtteil Hassel: Energieträger im Status quo (2024)

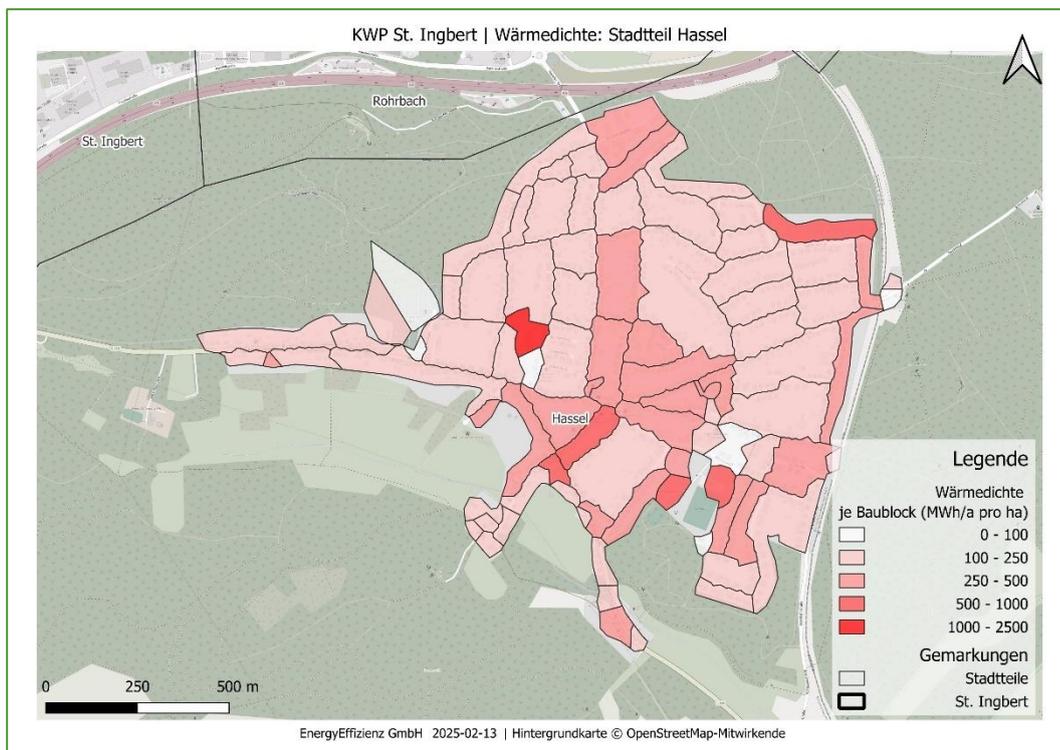


Abbildung 56 Stadtteil Hassel: Wärmedichte im Status quo

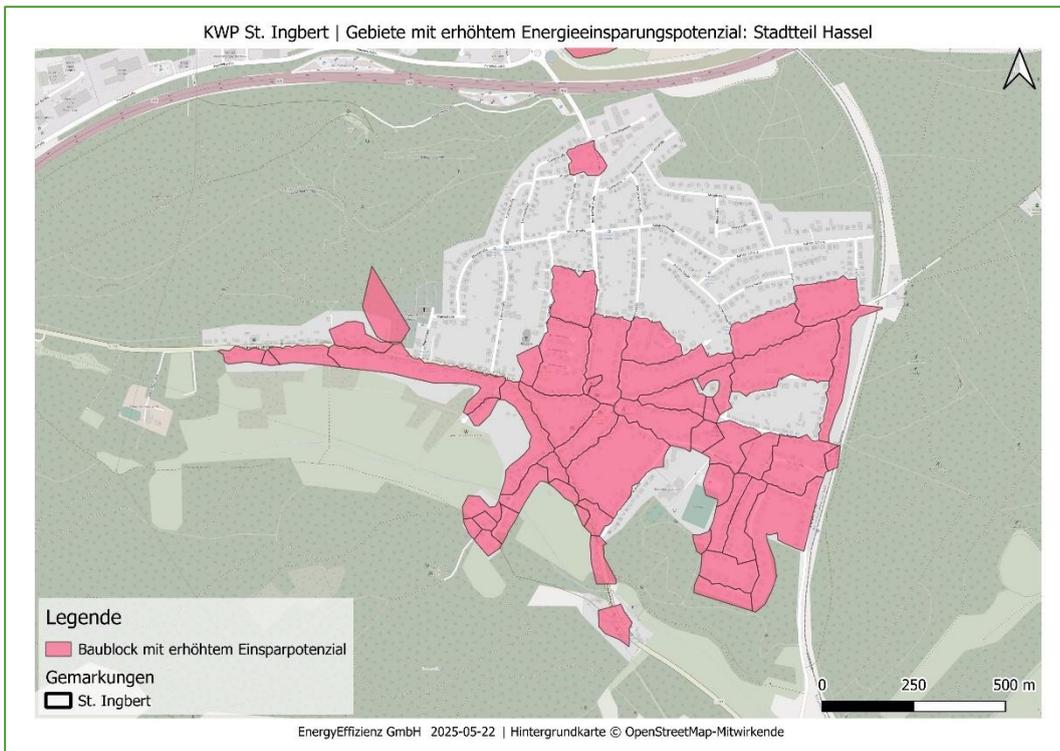


Abbildung 57 Stadtteil Hassel: Baublöcke mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial

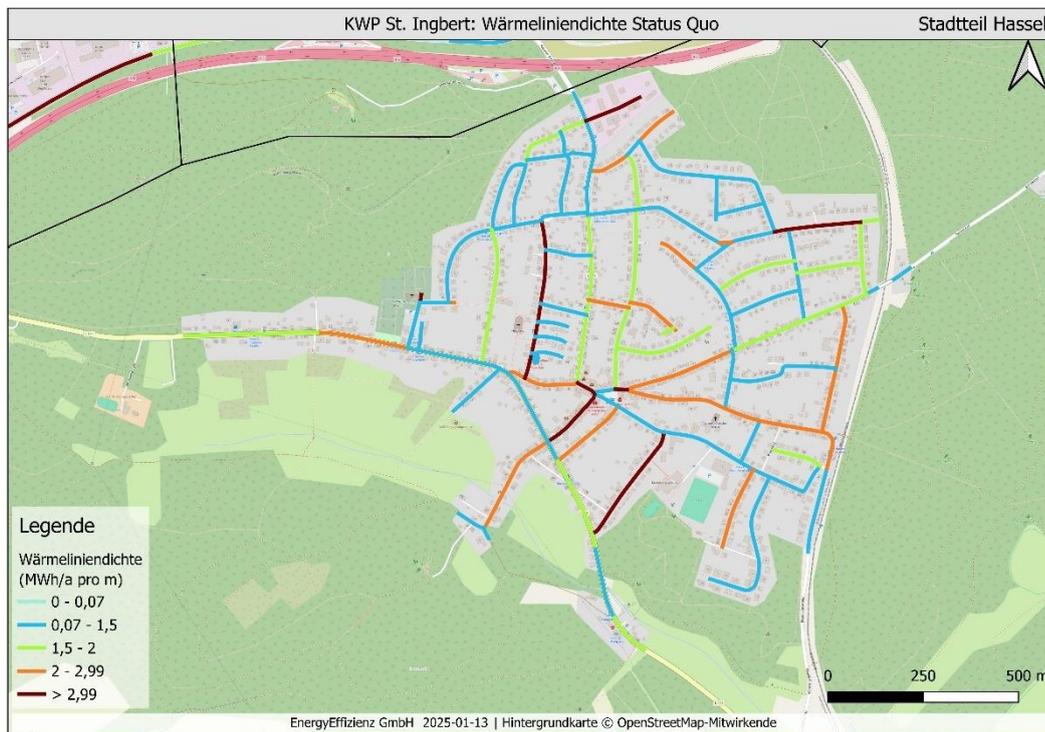


Abbildung 58 Stadtteil Hassel: Wärmeliniendichte im Status quo

## Anhang C: Oberwüzbach

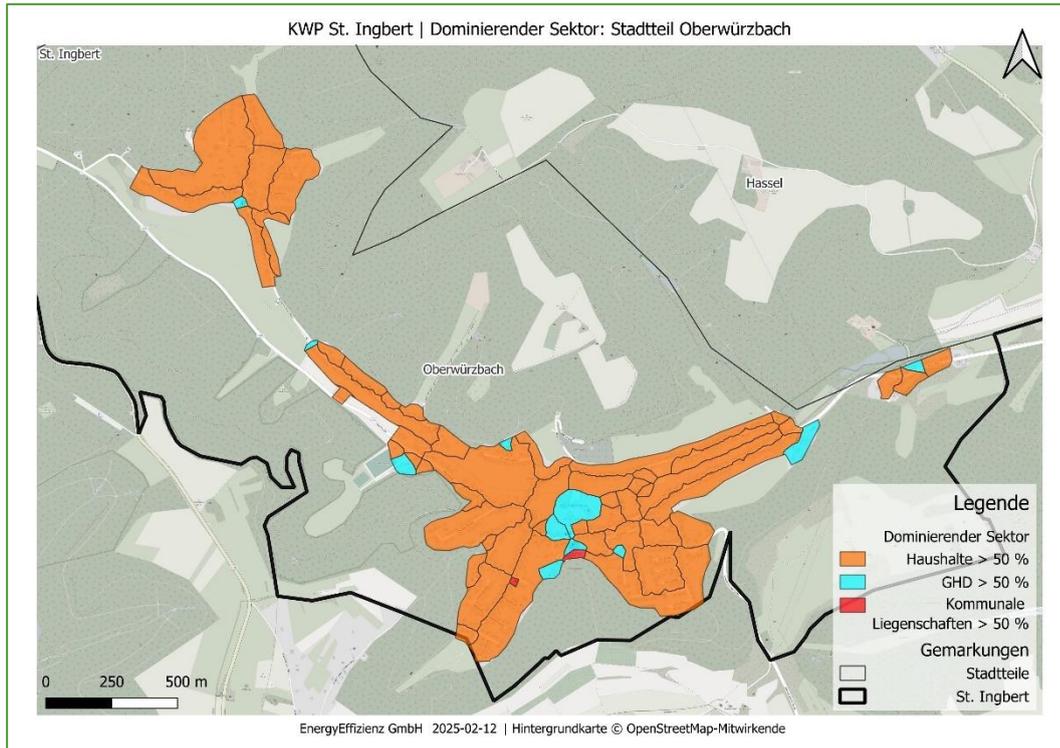


Abbildung 59 Stadtteil Oberwüzbach: Dominierende Sektoren

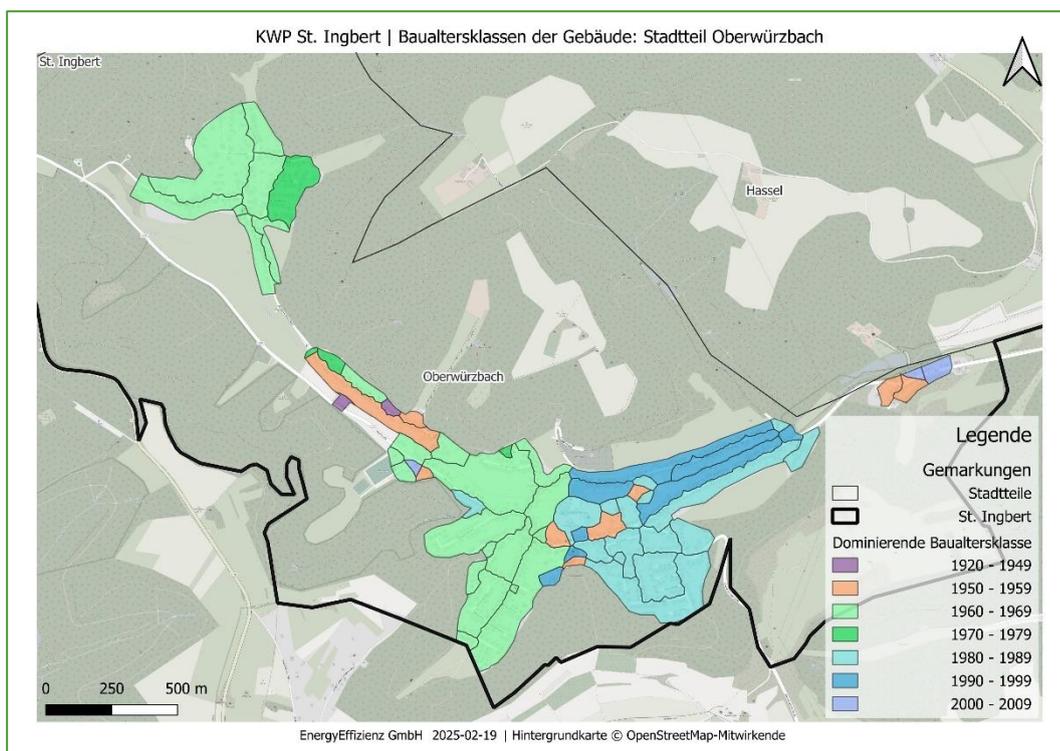


Abbildung 60 Stadtteil Oberwüzbach: Baualtersklassen

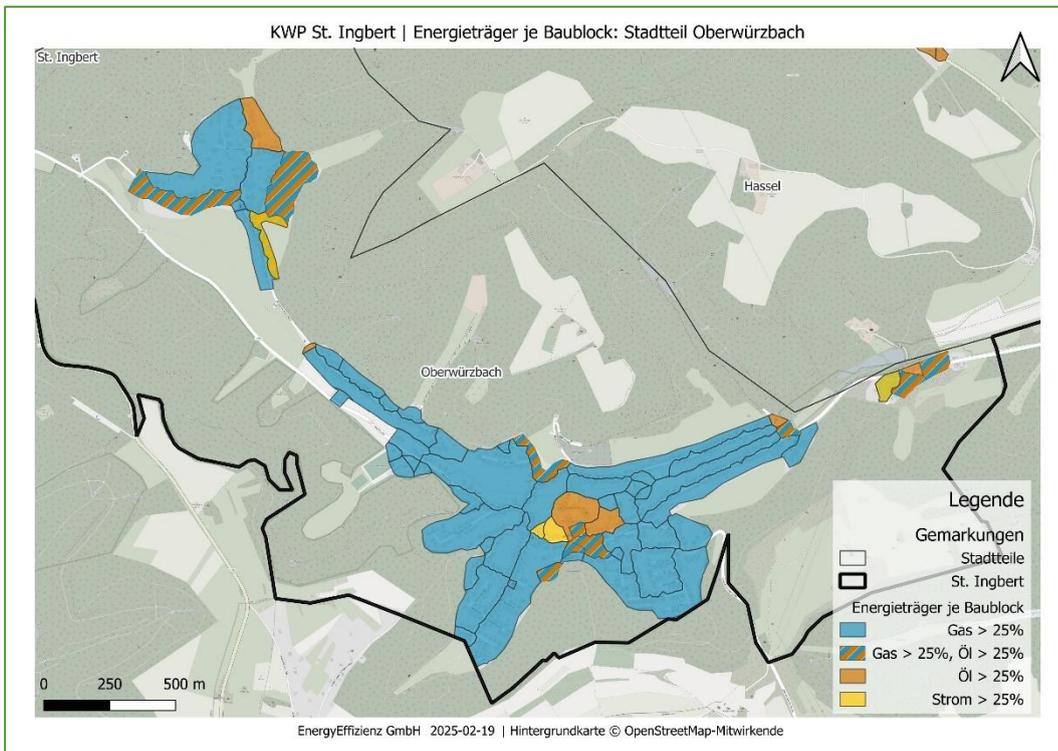


Abbildung 61 Stadtteil Oberwürzbach: Energieträger im Status quo (2024)

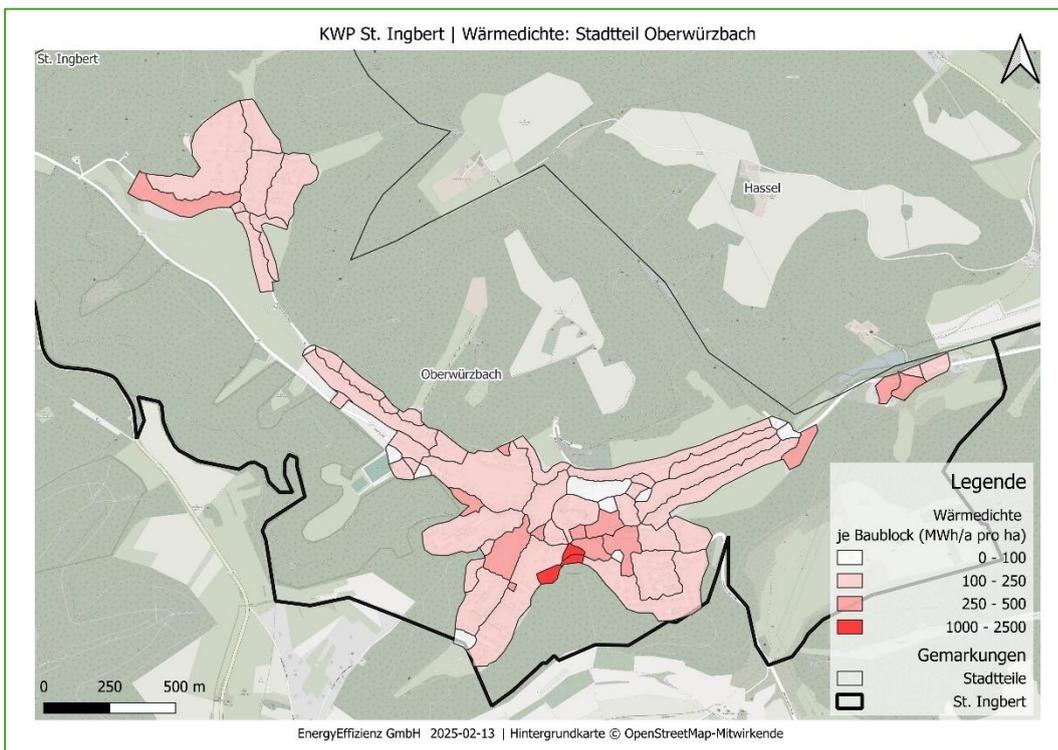


Abbildung 62 Stadtteil Oberwürzbach: Wärmedichte im Status quo

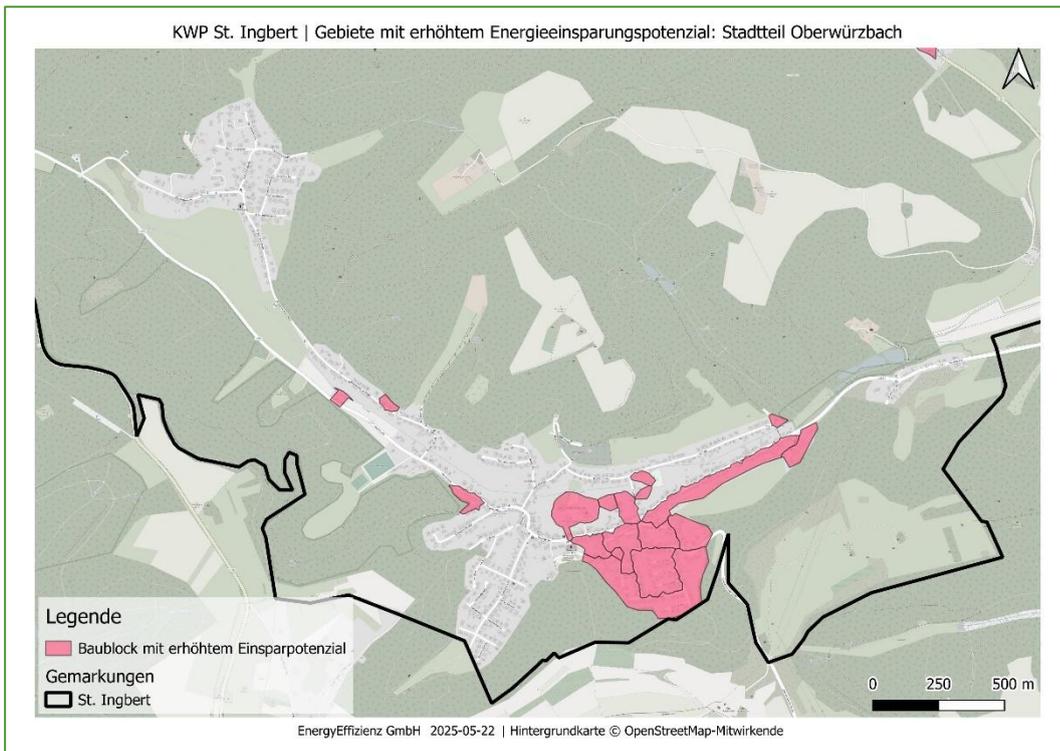


Abbildung 63 Stadtteil Oberwürzbach: Baublöcke mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial

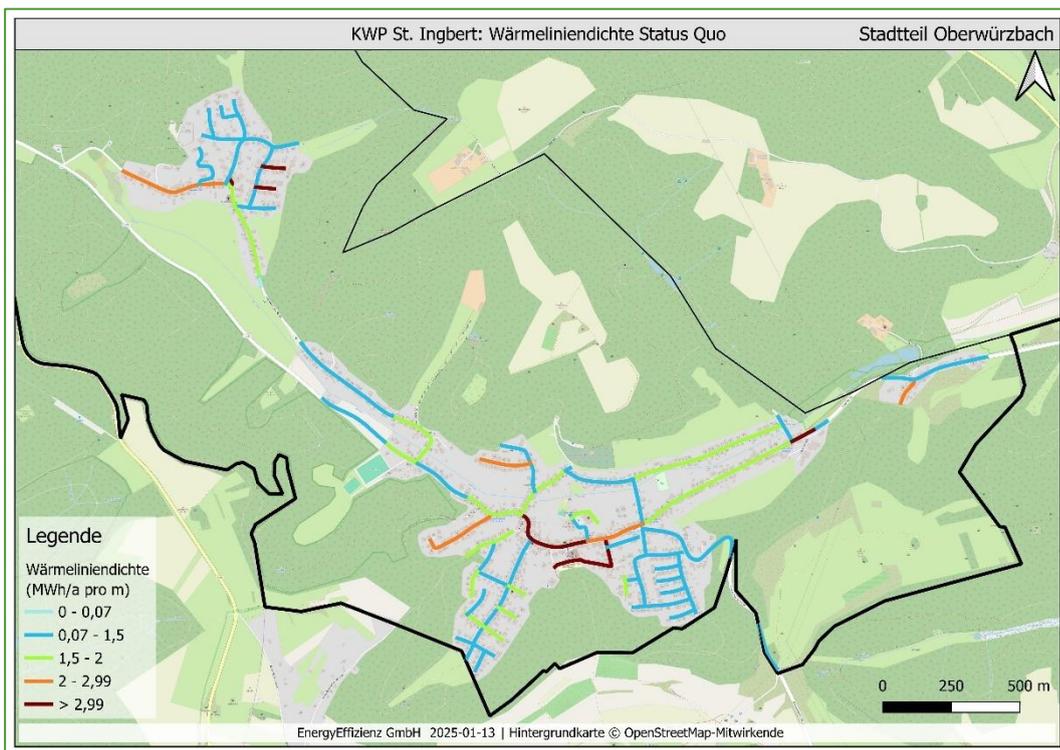


Abbildung 64 Stadtteil Oberwürzbach: Wärmeliniedichte im Status quo

## Anhang D: Rentrisch

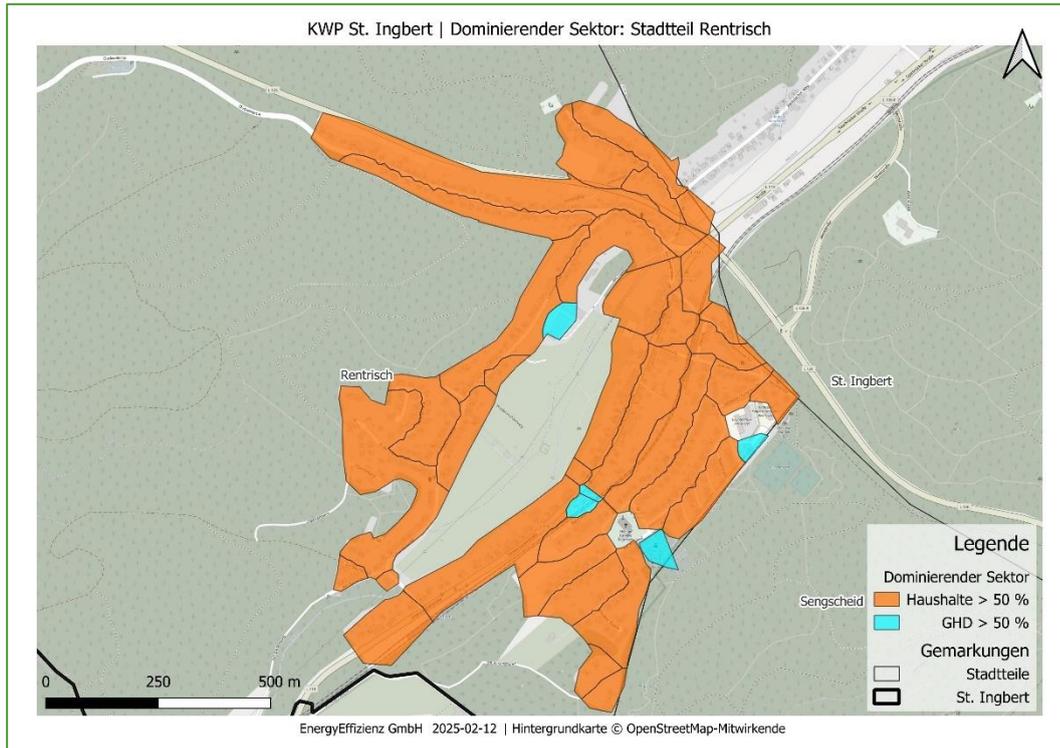


Abbildung 65 Stadtteil Rentrisch: Dominierende Sektoren

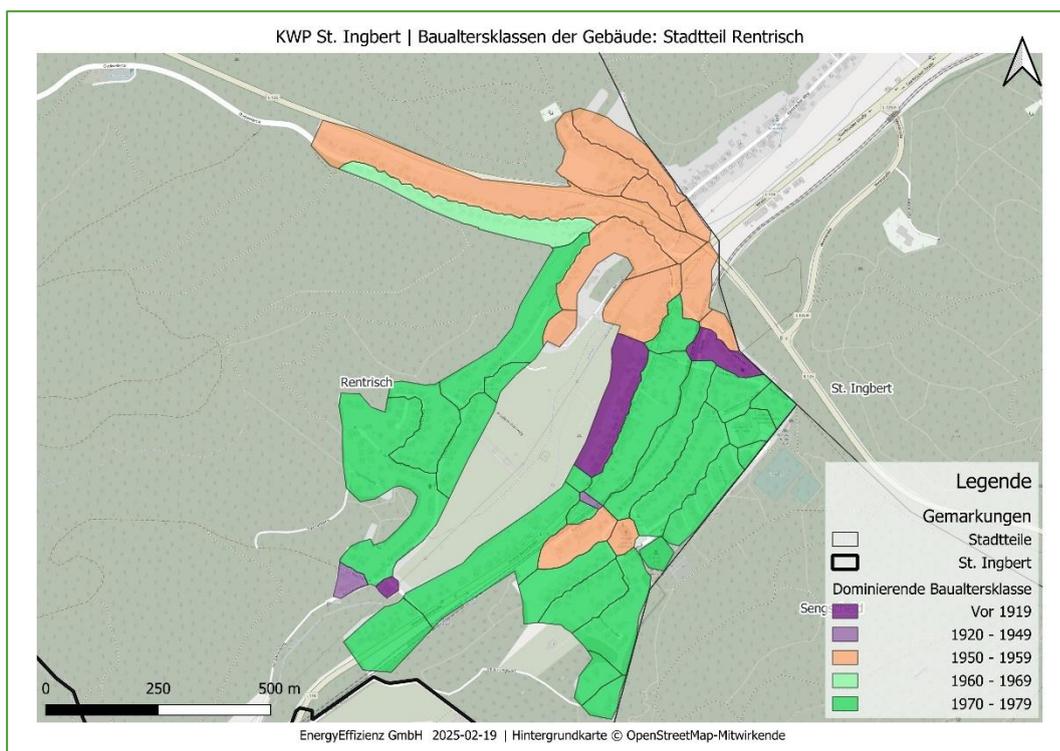


Abbildung 66 Stadtteil Rentrisch: Baualtersklassen

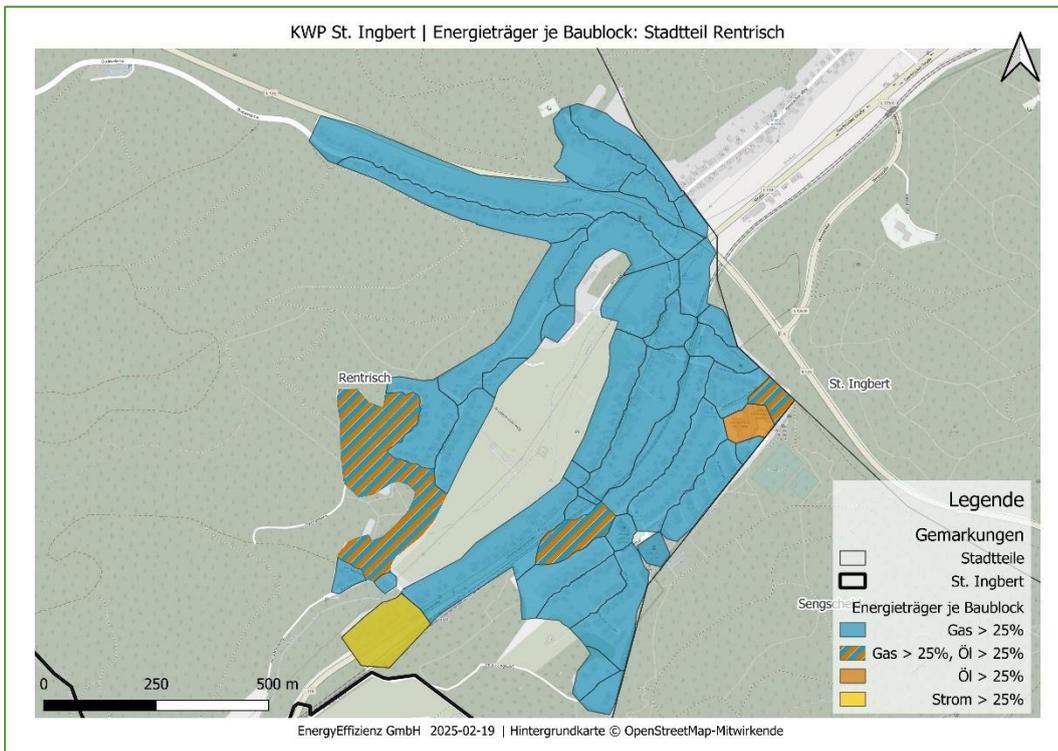


Abbildung 67 Stadtteil Rentrisch: Energieträger im Status quo (2024)

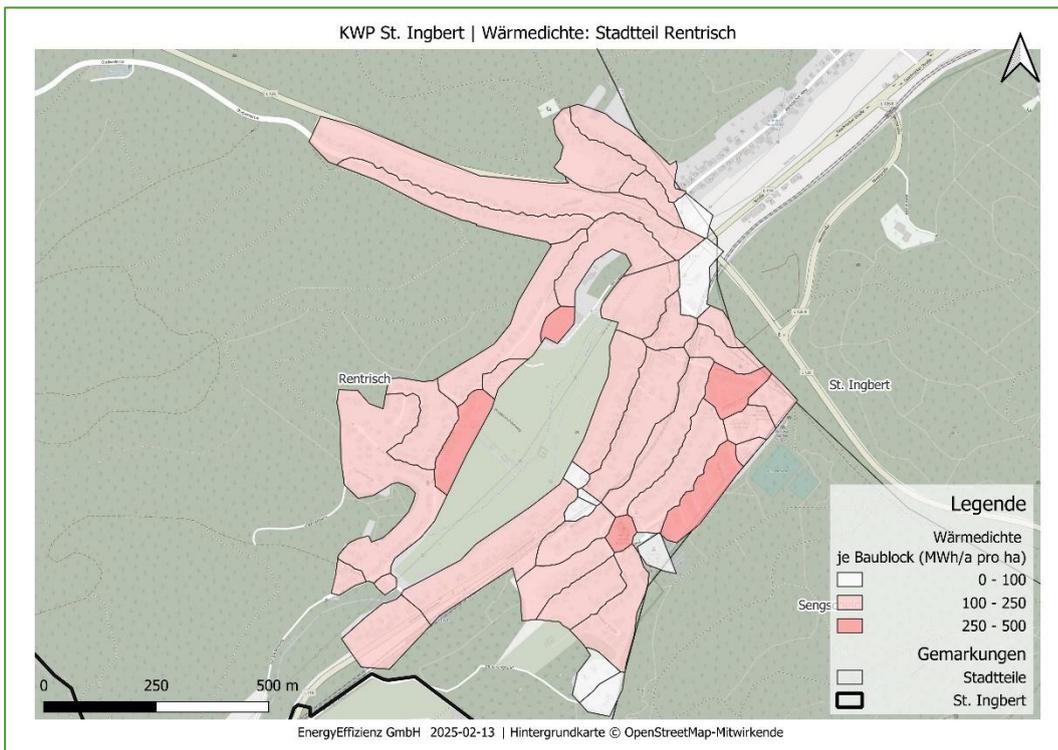


Abbildung 68 Stadtteil Rentrisch: Wärmedichte im Status quo

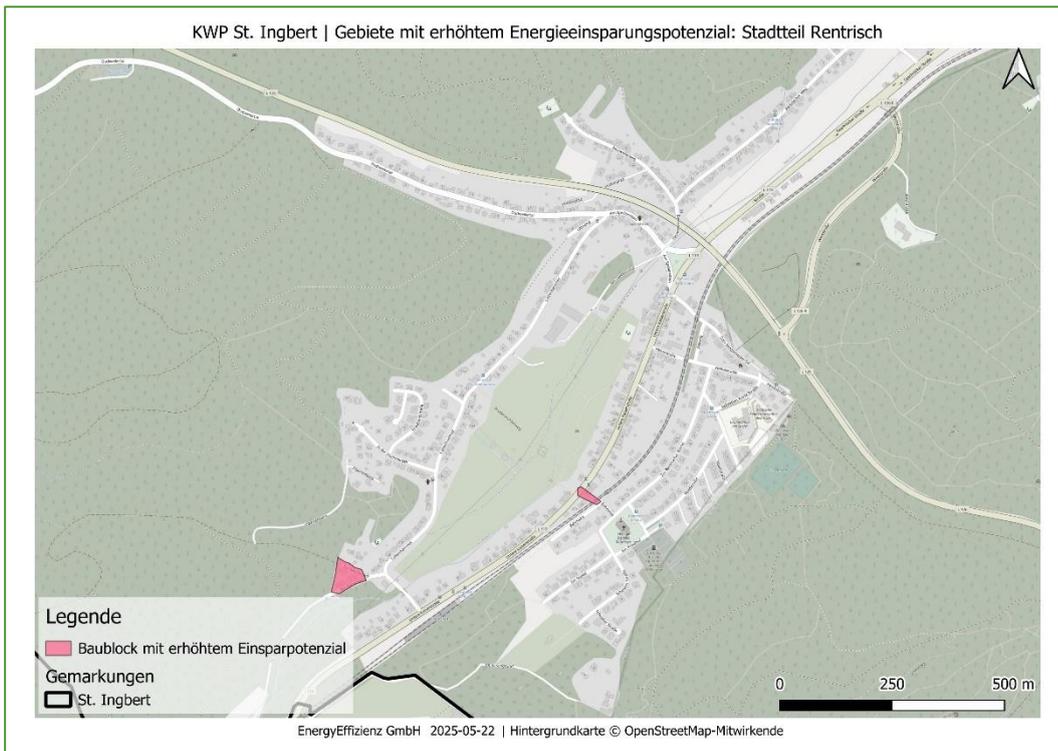


Abbildung 69 Stadtteil Rentrisch: Baublöcke mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial

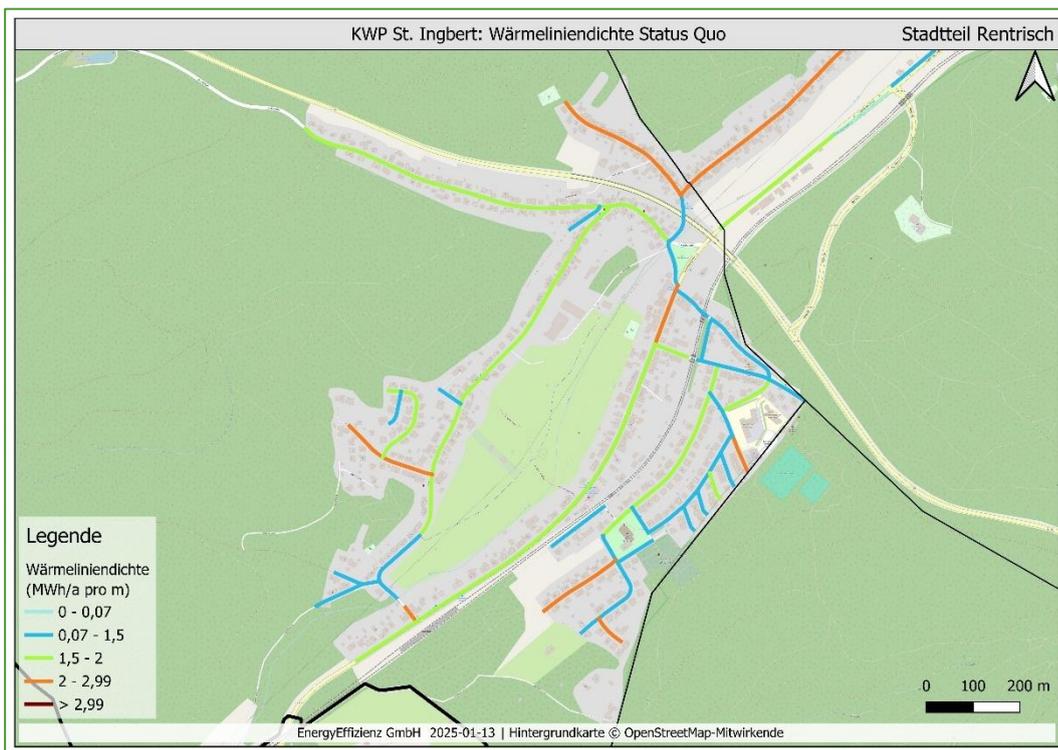


Abbildung 70 Stadtteil Rentrisch: Wärmeliendichte im Status quo

# Anhang E: Rohrbach

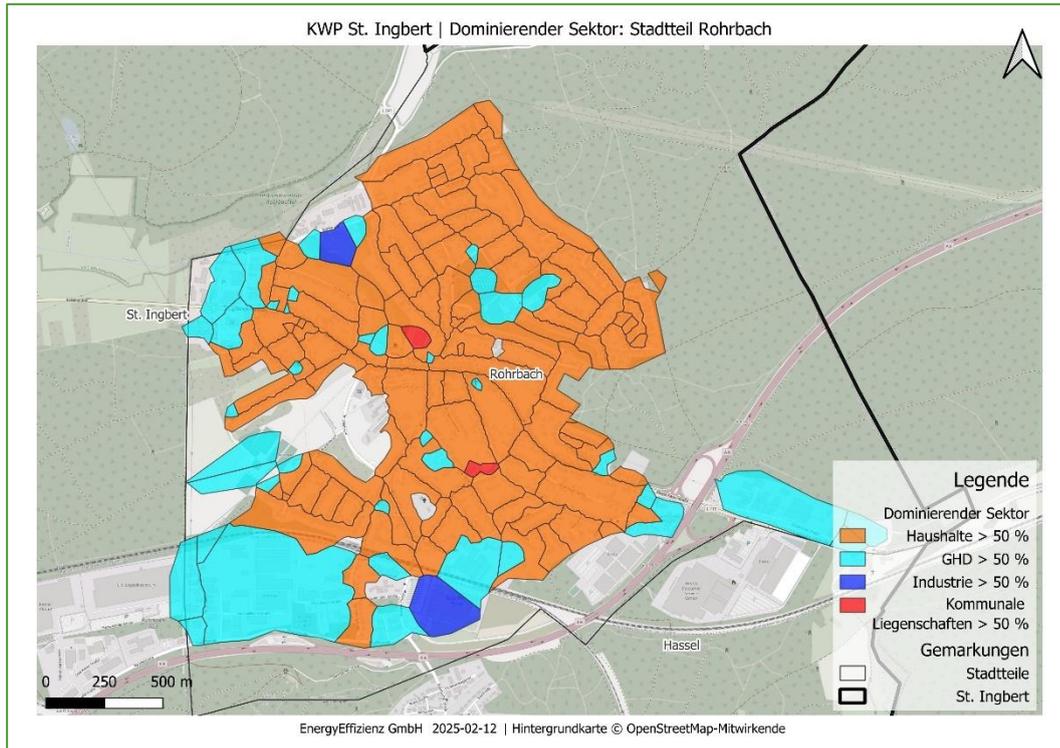


Abbildung 71 Stadtteil Rohrbach: Dominierende Sektoren

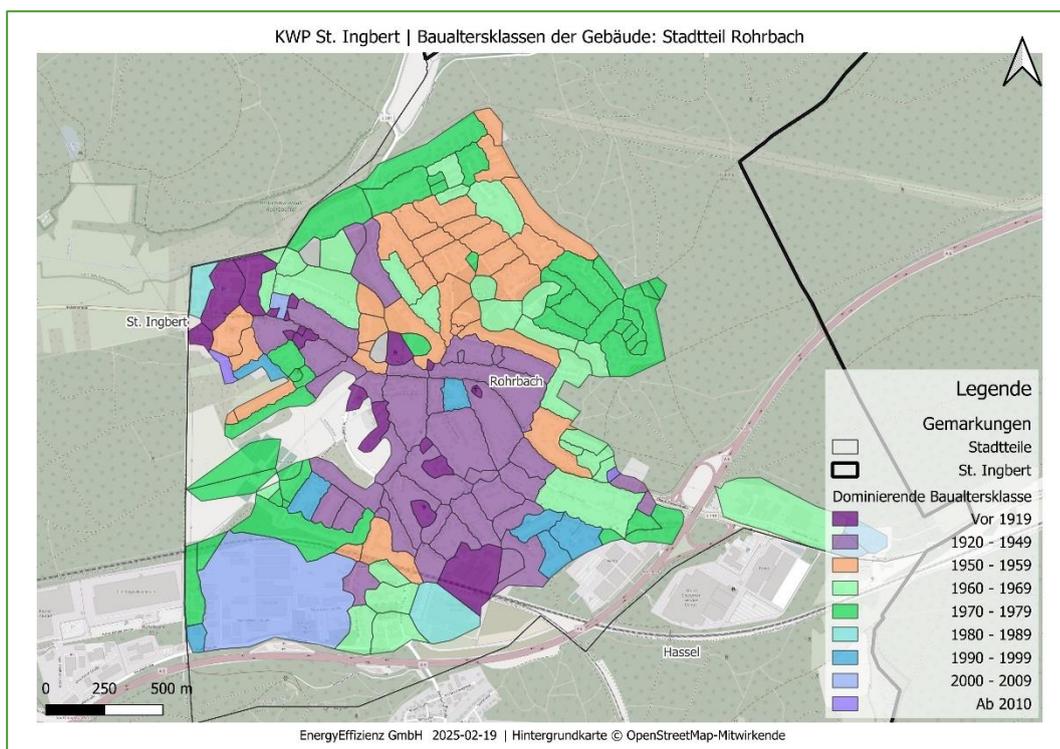


Abbildung 72 Stadtteil Rohrbach: Baualtersklassen

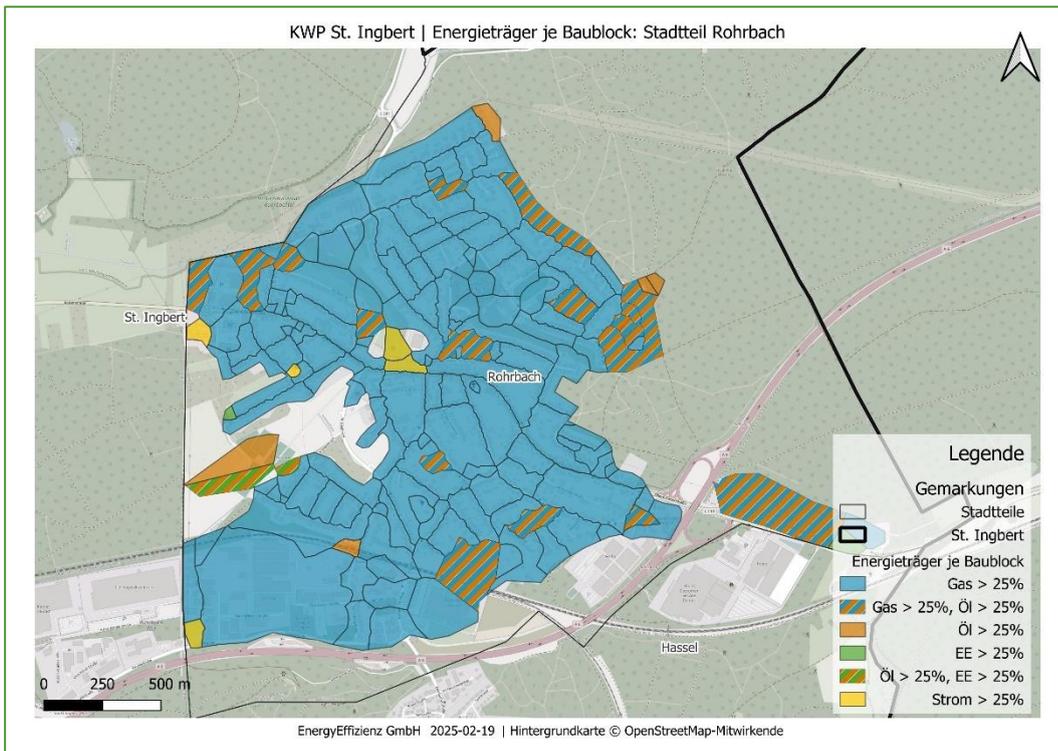


Abbildung 73 Stadtteil Rohrbach: Energieträger im Status quo (2024)

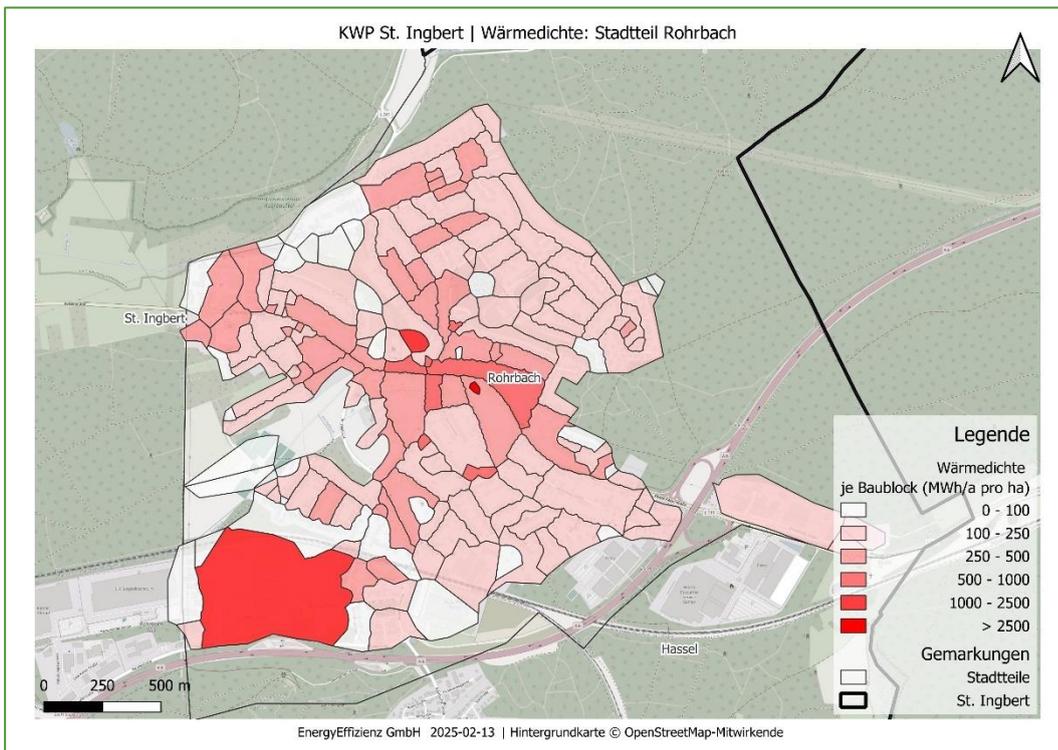


Abbildung 74 Stadtteil Rohrbach: Wärmedichte im Status quo

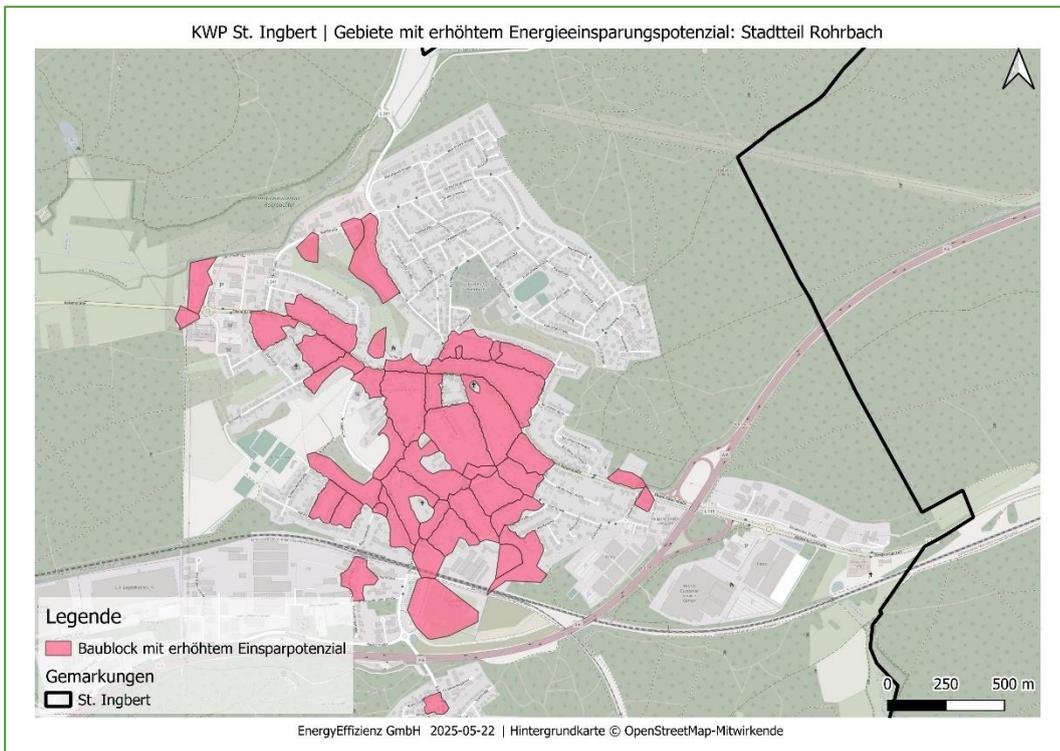


Abbildung 75 Stadtteil Rohrbach: Baublöcke mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial

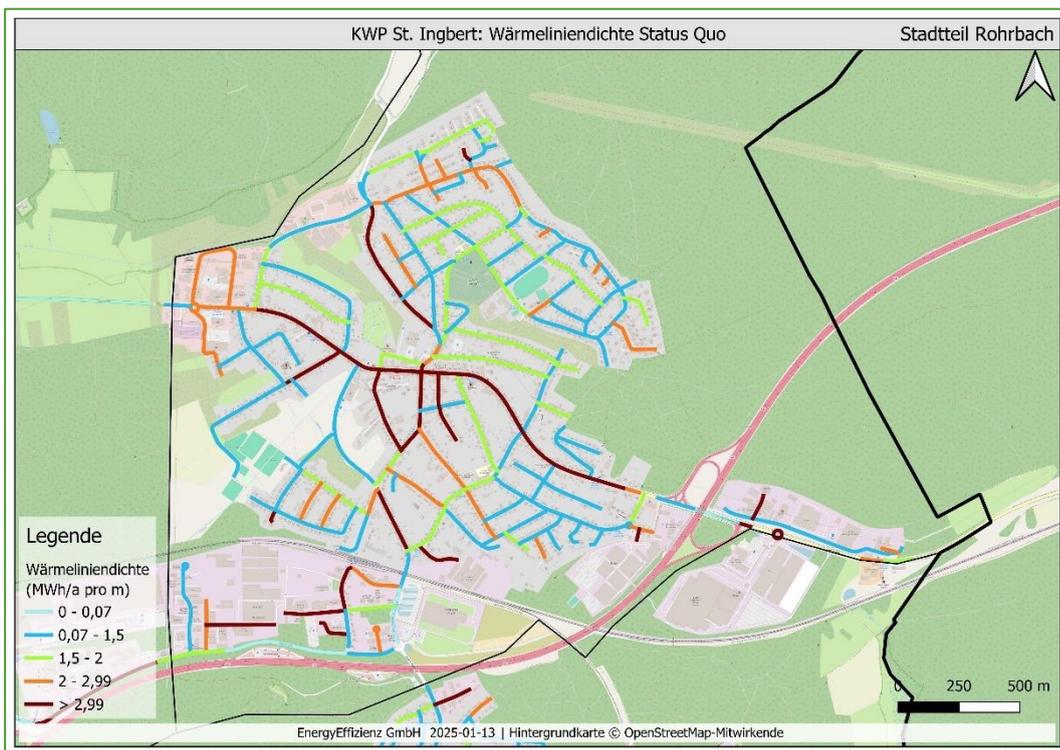


Abbildung 76 Stadtteil Rohrbach: Wärmeliniendichte im Status quo

## Anhang F: Faktoren zur Wärmebedarfsreduktion durch Sanierungen

Tabelle 16 Mittlere jährliche Reduktion des Wärmebedarfs auf Basis des Technikkatalogs Kommunale Wärmeplanung (ifeu gGmbH et al., 2024)

Nutzungen	vor 1900	1900 - 1945	1946 - 1960	1961 - 1970	1971 - 1980	1981 - 1985	1986 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015	ab 2016
EFH	1,3%	2,0%	1,3%	1,3%	1,3%	1,9%	1,9%	1,9%	0,3%	0,3%	0,0%	0,0%
MFH	1,0%	2,0%	1,1%	1,1%	1,1%	1,8%	1,8%	1,8%	0,8%	0,8%	0,0%	0,0%
Gewerbe	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,2%	0,2%
Oeff. Einrichtung	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,2%	0,2%
Kultur	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,2%	0,2%
Sport	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,2%	0,2%
Bildung	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,2%	0,2%
Dienstleistung und Verwaltung	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,2%	0,2%
Verwaltung	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,2%	0,2%
Handel	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,2%	0,2%
Landwirtschaft	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,2%	0,2%
Baugewerbe	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,2%	0,2%
Sonstiges	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,2%	0,2%
Industrie	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,6%	1,6%	1,6%	1,6%	1,6%	0,2%	0,2%