



Kommunale Wärmeplanung Verbandsgemeinde Selters

Endbericht

Selters (Westerwald)/Lampertheim, 11. Juli 2025



Impressum

Auftraggeberin:



Verbandsgemeinde Selters
Am Saynbach 5-7
56242 Selters (Westerwald)
Telefon: 02626 764 51
E-Mail: Thomas.Siry@selters-ww.de
Web: www.selters-ww.de

Ansprechpartner:
Herr Thomas Siry
Klimaschutzmanager der
Verbandsgemeinde Selters

Auftragnehmerin:



EnergyEffizienz GmbH
Gaußstraße 29a
68623 Lampertheim
Telefon: 06206 30312718
E-Mail: a.juettner@e-eff.de
Web: 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

1. Einleitung und Zusammenfassung	8
1.1. Hintergrund	8
1.2. Aufbau des Endberichts	8
1.3. Zentrale Ergebnisse	9
1.4. Nächste Schritte zur Wärmewende in der VG Selters	10
2. Grundlagen.....	12
2.1. Methodik und Aufbau des Wärmeplans	12
2.2. Datenerfassung / Methodik	13
2.2.1. Bestandsanalyse	13
2.2.2. Potenzialanalyse	14
2.2.3. Zielszenario.....	15
2.2.4. Wärmewendestrategie	15
2.3. Datenschutz	16
3. Kommunikation und Beteiligung	17
4. Bestandsanalyse.....	19
4.1. Gemeindestruktur	19
4.2. Gebäudenutzung.....	22
4.3. Baualtersklassen	24
4.4. Versorgungs- und Beheizungsstruktur.....	26
4.5. Wärmemengen und Wärmelinindichten	29
5. Potenzialanalyse	32
5.1. Senkung des Wärmebedarfs.....	33
5.1.1. Hinweise und Einschränkungen.....	33
5.1.2. Potenzial	34
5.2. Zentrale Potenziale (Wärme)	34
5.2.1. Biomasse	34
5.2.2. Solarthermie auf Freiflächen	37
5.2.3. Agrothermie	41
5.2.4. Oberflächennahe Gewässer	44
5.2.5. Tiefengeothermie	45
5.2.6. Unvermeidbare Abwärme aus Industrie und Gewerbe.....	46

5.2.7.	Abwärme aus Abwasser	47
5.2.8.	Grüner Wasserstoff	48
5.3.	Dezentrale Potenziale (Wärme).....	49
5.3.1.	Luft/Wasser-Wärmepumpen	49
5.3.2.	Oberflächennahe Geothermie	49
5.3.3.	Biomasse	56
5.3.4.	Solarthermie auf Dachflächen	56
5.4.	Stromerzeugungspotenziale.....	58
5.4.1.	Photovoltaik auf Dachflächen	58
5.4.2.	Photovoltaik auf Freiflächen	59
5.4.3.	Agri-PV.....	62
5.4.4.	Windkraft	65
6.	Zielszenario 2045.....	67
6.1.	Nutzung der Potenziale für erneuerbare Energien und Abwärme ..	67
6.2.	Perspektiven der Gasversorgung in Selters (Westerwald)	68
6.3.	Eignungsgebiete für Einzelversorgung und Wärmenetze	68
6.3.1.	Herleitung der Eignungsgebiete	68
6.3.2.	Festgelegte Eignungsgebiete	69
6.4.	Versorgungsstruktur Einzelversorgung	70
6.4.1.	Entwicklung der Beheizungsstruktur	70
6.5.	Versorgungsstruktur Wärmenetze	72
	Eignungsgebiet in Selters (Westerwald) Ortszentrum	72
6.6.	Versorgungssicherheit und Realisierungsrisiko	75
6.6.1.	Wärmenetzgebiete	75
6.6.2.	Wasserstoffnetzgebiet.....	76
6.6.3.	Gebiete für die dezentrale Versorgung	76
6.7.	Energie- und Emissionsbilanzen zum Zielszenario	77
6.7.1.	Energie- und Treibhausgasbilanz nach Verbrauchssektoren	77
6.7.2.	Energie- und Treibhausgasbilanz nach Energieträgern	80
6.7.3.	Emissionsentwicklung bis 2045 auf einen Blick	83
7.	Wärmewendestrategie	85
7.1.	Fokusgebiete	85
7.2.	Ergänzende Maßnahmen	111
7.2.1.	Maßnahmen Einzelgebäude	112

7.2.2.	Maßnahmen für kommunale Gebäude.....	113
7.2.3.	Zentrale Strom- und Wärmeversorgung.....	113
7.2.4.	Information, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit	114
7.2.5.	Stukturelle Maßnahmen	115
7.3.	Ortsgemeinde-Steckbriefe	115
8.	Controlling-Konzept und Verstetigungsstrategie	179
8.1.	Kontrollziele.....	179
8.2.	Kontrollinstrumente und -methoden.....	180
8.3.	Datenerfassung und -analyse	180
8.4.	Berichterstattung und Kommunikation.....	180
	Literaturverzeichnis	181
	Tabellenverzeichnis	182
	Abbildungsverzeichnis	183
	Abkürzungsverzeichnis	189
	Anhang A: Ellenhausen.....	191
	Anhang B: Ewighausen.....	195
	Anhang C: Freilingen.....	199
	Anhang D: Freirachdorf.....	203
	Anhang E: Goddert.....	207
	Anhang F: Hartenfels.....	211
	Anhang G: Herschbach	215
	Anhang H: Krümmel	219
	Anhang I: Marienrachdorf.....	223
	Anhang J: Maroth.....	227
	Anhang K: Maxsain und Maxsain-Zürbach.....	231
	Anhang L: Nordhofen	238
	Anhang M: Quirnbach	242
	Anhang N: Rückenroth	246
	Anhang O: Schenkelberg	250

Anhang P: Selters, Stadt.....	254
Anhang Q: Sessenhausen	258
Anhang R: Steinen.....	262
Anhang S: Vielbach	266
Anhang T: Weidenhahn.....	270
Anhang U: Wölferlingen	274
Anhang V: Faktoren zur Wärmebedarfsreduktion durch Sanierungen	278

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 Rheinland-Pfalz die Verbandsgemeinde Selters finanziell.

Vor diesem Hintergrund ist die Verbandsgemeinde Selters zum frühestmöglichen Zeitpunkt in den Prozess der kommunalen Wärmeplanung eingestiegen. Im Oktober 2023 hat die Verbandsgemeindeverwaltung 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 Verbandsgemeinde Selters erteilt worden.

Die Wärmeplanung bildet die strategische Grundlage für die Gestaltung einer zukunftsfähigen Wärmeversorgung in der Verbandsgemeinde. Zugleich erfüllt die Verbandsgemeinde Selters 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 die Verbandsgemeinde 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 der VG Selters (Bestandsanalyse).

- Kapitel 5 legt dar, welche Potenziale zur Energieeinsparung sowie zur Nutzung von erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme in Selters (Westerwald) bestehen (Potenzialanalyse).
- Kapitel 6 entwickelt ein Zielszenario für das Jahr 2045 sowie – als Zwischenetappen – für die Jahre 2030, 2035 und 2040.
- Kapitel 0 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** der VG Selters basiert auf der Analyse und Aufbereitung zahlreicher Datenquellen wie Kherbücher, 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 81 % 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 %.¹ Ein hoher Sanierungsdruck entsteht durch die Altersstruktur der Heizungsanlagen: 30 % der Anlagen sind mindestens 20 Jahre alt, 24 % sind sogar älter als 30 Jahre. Gleichzeitig bietet sich durch den Tauschzyklus bei Heizungen eine wertvolle Gelegenheit, um nachhaltige und effiziente Wärmeversorgungsösungen zu implementieren.

Im Rahmen der **Potenzialanalyse** wurde ein größeres Potenzial für Agrothermie, und Freiflächensolarthermie identifiziert. Insgesamt ergibt sich ein technisches Wärmeerzeugungspotenzial aller betrachteten zentralen Technologien von 4.590 GWh. Auch der Ausbau von Photovoltaikanlagen auf Dächern und Freiflächen kann einen wichtigen Beitrag zur regionalen Energiewende leisten. In weiteren Umsetzungsschritten sollten die wirtschaftliche Umsetzbarkeit sowie realen 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.

¹ Umweltbundesamt, 2025

Die **Wärmewendestrategie** stellt dar, welche (kommunalen) Maßnahmen zur Erreichung des zuvor dargestellten Zielszenarios beitragen können. Mit höchster Priorität aus verbandsgemeindlicher Perspektive werden folgende fünf Fokusgebiete empfohlen (deren dazugehörige Maßnahmen siehe Kapitel 7 Wärmewendestrategie), die innerhalb der nächsten 5 Jahre begonnen werden sollten.

- 1) Wärmenetzeignungsgebiet in der Stadt Selters (Westerwald): Die Potenziale der Biomasse, einer Großwärmepumpe und weiterer erneuerbarer Energieträger sollen im Rahmen einer Machbarkeitsstudie zum Aufbau eines Nahwärmenetzes geprüft werden.
- 2) Dezentrale Versorgungsoptionen für die weiteren Ortsgemeinden: Informationenreihen zu dezentralen Wärmeversorgungsoptionen sollen in Zusammenarbeit mit lokalen Fachakteuren 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.
- 3) Gebäudenetzeignungsgebiete in den Ortsgemeinden Maxsain, Wölfelingen, Hartenfels und Herschbach: Dabei soll die Wirtschaftlichkeit für Gebäudenetze, die bis zu 16 Gebäuden und bis zu 100 Wohneinheiten² umfassen können, berechnet werden, wichtige Ankerkunden eingebunden und die Beteiligungsbereitschaft abgefragt werden.
- 4) Sanierungsoffensive für das gesamte Verbandsgemeindegebiet: Neben der Prüfung einer Ausweisung von Sanierungsgebieten umfasst die Maßnahme eine Thermografieaktion sowie Informationsveranstaltungen und Do-it-yourself-Workshops zum Thema Sanierung. Durch Informationen und Handlungsvorschläge sollen die Gebäudeeigentümer*innen unterstützt und motiviert werden, energetische Sanierungen an Ihrem eigenen Gebäude durchzuführen.
- 5) Kommunale Liegenschaften: Umfassende Einzelmaßnahmen sollen die Vorbildfunktion der Verbandsgemeinde und der Ortsgemeinden erhöhen. Zur strukturierten und schrittweisen Umsetzung von energetischen Sanierungen, Umstellungen der Heizungstechnologien und Installation von Photovoltaik soll ein Sanierungskonzept erarbeitet werden.

1.4. Nächste Schritte zur Wärmewende in der VG Selters

Als nächster Schritt für die Wärmewende in der VG Selters bietet sich die **Umsetzung der genannten fünf 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.
- Der Ausbau von Wärmepumpen wiederum wird im Zuge der erneuerten „Bundesförderung für effiziente Gebäude“ (BEG) seit 2024 mit bis zu 70 % der Kosten gefördert.

² Kriterium für Förderfähigkeit

Durch die Umsetzung der identifizierten Fokusgebiete kann für die VG Selters 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 der VG Selters 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 Juli 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 der VG Selters in Bezug auf Bestandsgebiete durch die (im Unterschied zu vielen anderen Kommunen) nun bereits vorliegende Wärmeplanung grundsätzlich nicht früher in Kraft tritt.³ Da es sich gerade bei Wärmenetzen und Wärmepumpen gemäß der vorliegenden Wärmeplanung allerdings ohnehin bei den meisten Gebäuden in der VG Selters 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 Verbandsgemeinde Selters** ab. Dies betrifft sowohl die Verwaltung (mit Klimaschutzmanagement, Verbandsgemeindeentwicklung und Infrastruktur) und dem Verbandsgemeinderat als auch die Ortsgemeinden, Gewerbe und Bürgerschaft sowie Facheinrichtungen wie das Handwerk.

³ Eine Ausnahme hiervon kann lediglich für Wärmenetz- oder Wasserstoffnetzgebiete eintreten, soweit diese durch den Verbandsgemeinderat 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**:

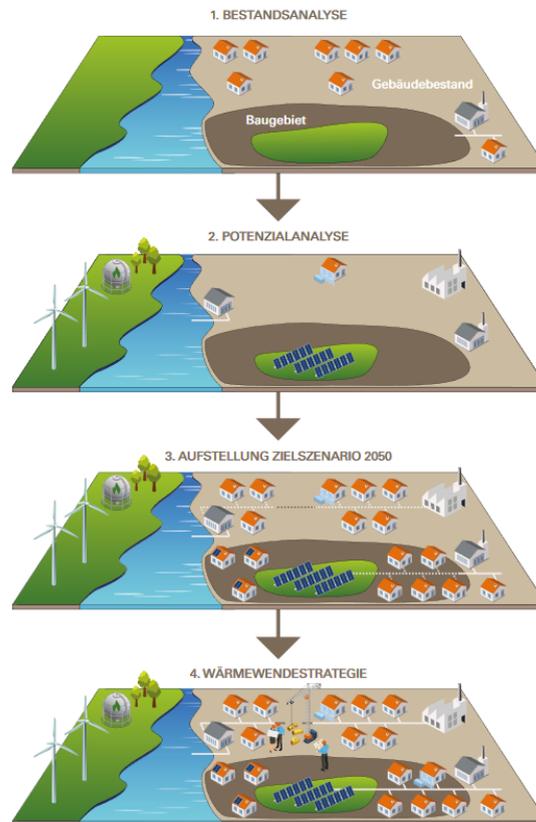


Abbildung 1: Ablauf der Kommunalen Wärmeplanung (KEA Baden-Württemberg, 2020, S. 22)

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 Verbandsgemeinde Selters 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/m²))
- 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 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 Technikkatalog 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 Potenziale 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 Verbandsgemeinde Selters 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 harten und weichen Restriktionen unterschieden. Wobei harte

Restriktionen eine Nutzung der Fläche mit hoher Wahrscheinlichkeit ausschließen und weiche Restriktionen 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.

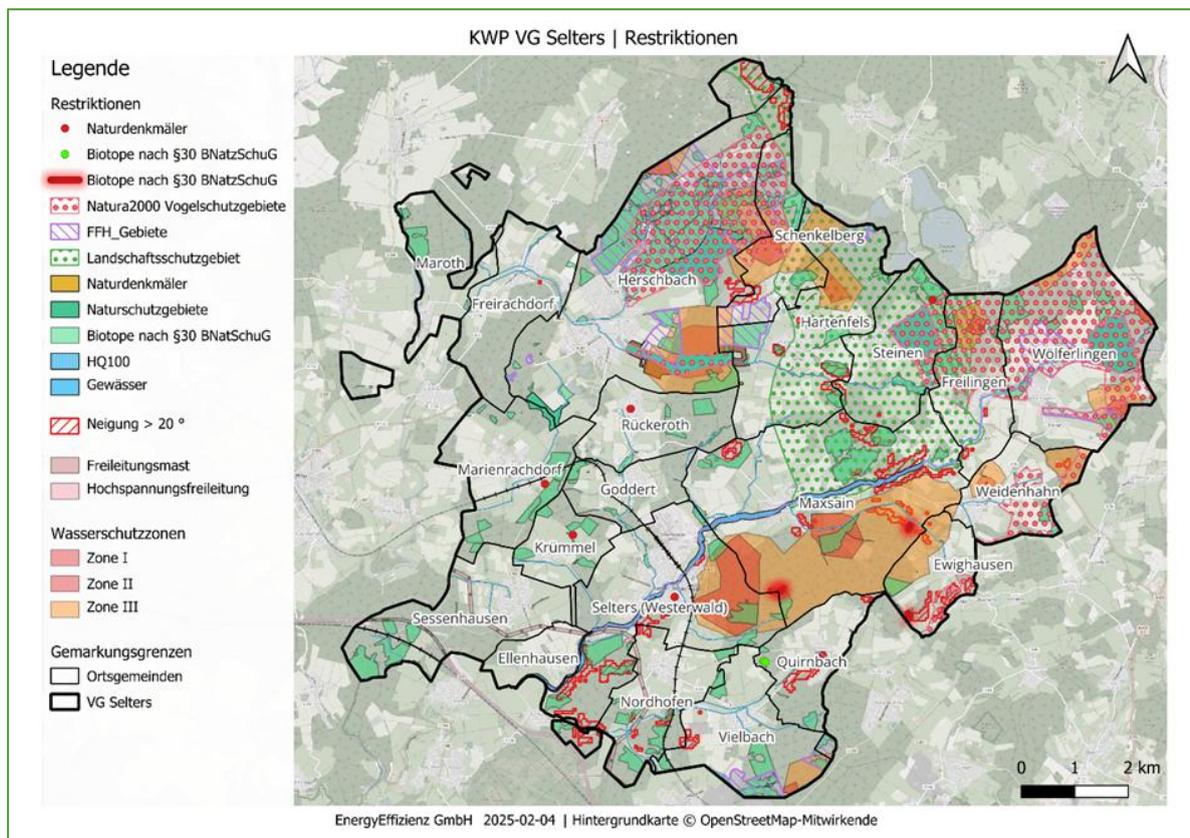


Abbildung 2: Naturschutz und Wasserschutzgebiete als restriktive Elemente

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 ortsgemeindescharfe 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 Selters (Westerwald) identifiziert werden:

- Bürgerschaft / Eigentümer*innen / Mieter*innen
- Gewerbe und Handwerk
- Verbandsgemeindeverwaltung
- Bürgermeister der Ortsgemeinden
- Verbandsgemeindewerke Selters (Westerwald)
- Vertreter zentraler Industrieunternehmen

Die Verbandsgemeindeverwaltung 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 2026 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 Verbandsgemeinde, der Industrie und des Gewerbes bildete im Projektverlauf die enge Abstimmung zwischen der Verbandsgemeindeverwaltung 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 Verbandsgemeinde Selters

Datum	Inhalt	Adressierter Akteurskreis
April 2024	Auftaktgespräch mit Abstimmung zur Datenerhebung	Interne Steuerungsgruppe
Sommer 2024	Öffentliche Bekanntmachung zur Datenerhebung zwecks Erstellung des Wärmeplans für Selters (Westerwald)	Öffentlichkeit, Gewerbe und Bürgerschaft in der VG Selters
Sep. 2024	Abstimmungsgespräch mit Stakeholder Mapping und den weiteren Schritten im Projekt	Interne Steuerungsgruppe
Feb. 2025	Vorstellung der Ergebnispräsentation zu Bestands- und Potenzialanalyse	Steuerungsgruppe + Bürgermeister
Feb. 2025	Vorstellung der Ergebnispräsentation zu Bestands- und Potenzialanalyse	Hauptausschuss
März 2025	Vorstellung der Ergebnispräsentation zu Bestands- und Potenzialanalyse	Verbandsgemeinderat
April 2025	Informationsveranstaltung Kommunale Wärmeplanung	Öffentlichkeit, Gewerbe und Bürgerschaft in der VG Selters
April 2025	Zielszenario-Workshop	Steuerungsgruppe
Juni 2025	Vorstellung und Diskussion der Wärmewendestrategie	Steuerungsgruppe
Juli 2025	2. Informationsveranstaltung Kommunale Wärmeplanung	Öffentlichkeit, Gewerbe und Bürgerschaft in der VG Selters
Juli bis August 2025 (42 Tage)	Öffentliche Auslegung des Endberichts der Kommunalen Wärmeplanung	Öffentlichkeit, Gewerbe und Bürgerschaft in der VG Selters
Oktober 2025	Feststellungsbeschluss über den Wärmeplan	Verbandsgemeinderat

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 die VG Selters bietet sich die Verbandsgemeindestruktur mit ihren Ortsgemeinden 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 Wärmeliniendichten 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 Verbandsgemeinde Selters wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung entsprechend ihren Ortsgemeinden analysiert. Die Ortsgemeinden bilden bereits sinnvolle Teilgebiete ab und ermöglichen eine effiziente Bearbeitung. Die Teilgebiete werden nach der Analyse zusätzlich zusammengefasst. Die Ortsgemeinden sind:

- Ellenhausen
- Ewighausen
- Freilingen
- Freirachdorf
- Goddert
- Hartenfels
- Herschbach
- Krümmel
- Marienrachdorf
- Maroth
- Maxsain (inkl. Siedlung Zürbach)
- Nordhofen
- Quirnbach
- Rückenroth
- Schenkelberg
- Selters (Stadt)
- Sessenshausen
- Steinen
- Vielbach
- Weidenhahn
- Wölferlingen.

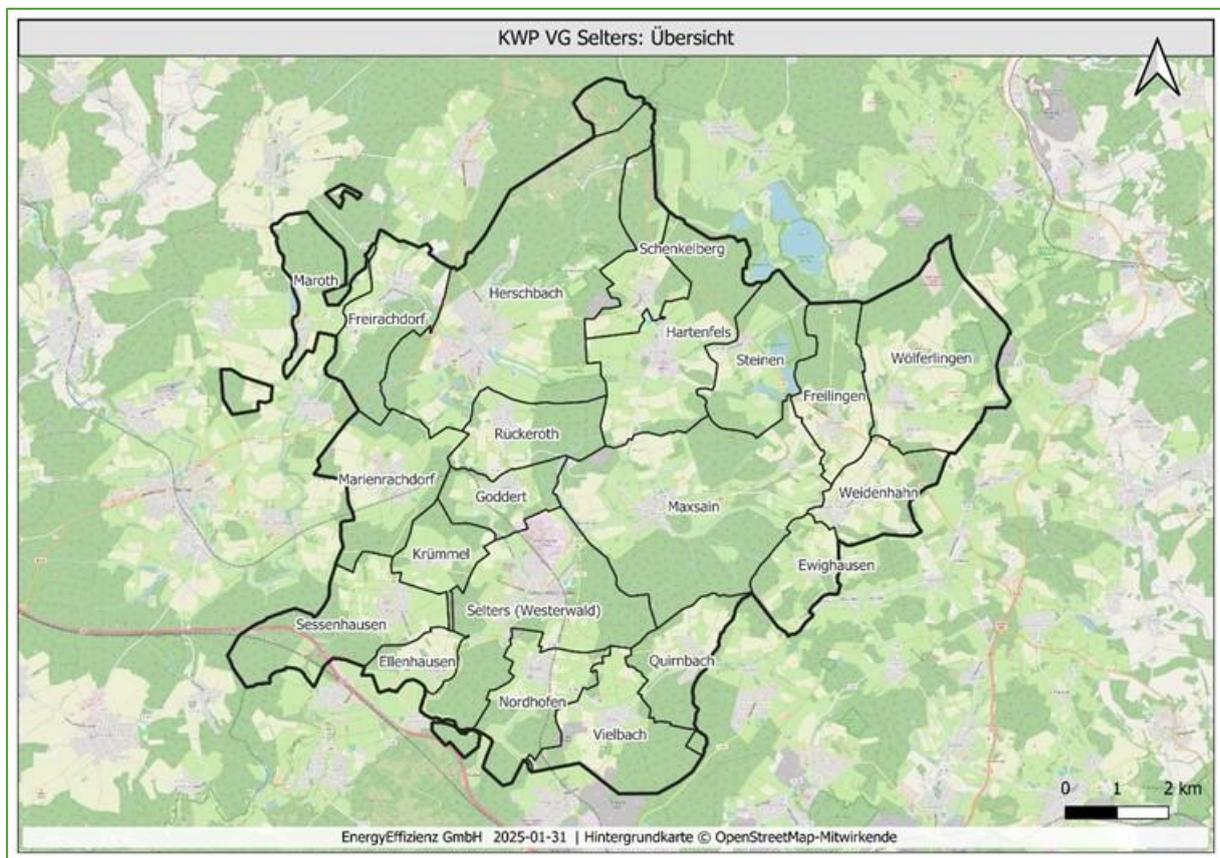


Abbildung 3: Das Plangebiet der kommunalen Wärmeplanung der VG Selters (Westerwald)

Die Ortsgemeinden unterscheiden sich zum Teil stark in ihrer Charakteristik und werden im Folgenden genauer untersucht. Einige Ortsgemeinden wie Herschbach oder die Stadt Selters (Westerwald) weisen einen größeren Anteil an Gewerbe und Industrie auf, während die anderen Ortsgemeinden hauptsächlich von Wohnnutzung geprägt sind.

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

Ortsgemeinde	Fläche in ha	Einwohnerzahl
Ellenhausen	190	316
Ewighausen	254	244
Freilingen	368	707
Freirachdorf	428	726
Goddert	239	446
Hartenfels	818	771
Herschbach	1.573	3.069
Krümmel	220	304
Marienrachdorf	503	1.020
Maroth	343	241
Maxsain	1.351	1.067
Nordhofen	386	533
Quirnbach	309	483
Rückeroth	347	471
Schenkelberg	351	652
Selters (Westerwald), Stadt	872	3.014
Sessenhausen	547	876
Steinen	420	233
Vielbach	453	525
Weidenhahn	323	562
Verbandsgemeinde Selters	11.121	16.735

4.2. Gebäudenutzung

Im gesamten Plangebiet werden 84 % der Gebäude zu Wohnzwecken genutzt. Gebäude im Gewerbe, Handel, Dienstleistungssektor haben einen Anteil von 11 %. 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 der VG Selters flächenmäßig stärker vertreten sind. Die Einteilung der Nutzertypen erfolgte auf Grundlage der infas 360 Daten. Zusammen nehmen sie 26 % der beheizten Fläche ein. Die Verteilung wird in Abbildung 4 und Abbildung 5 dargestellt.

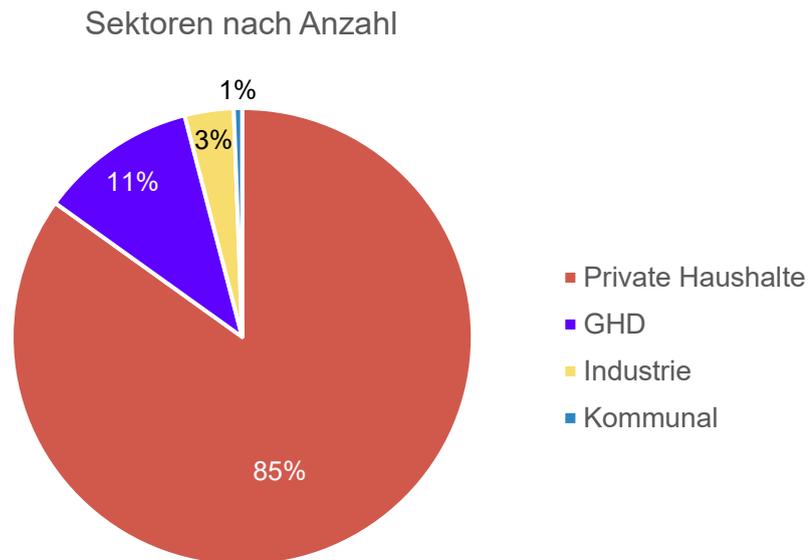


Abbildung 4: Gesamtes Plangebiet: Verteilung Nutzungstypen (Anzahl)

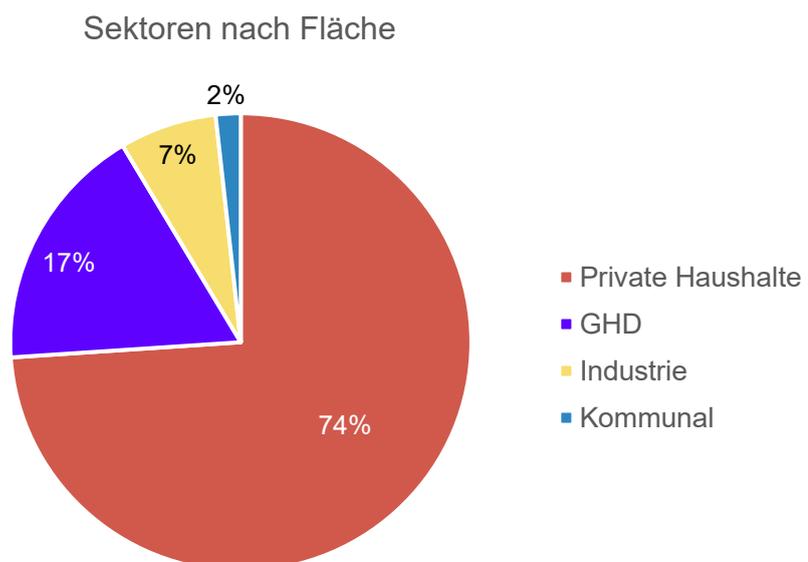


Abbildung 5: Gesamtes Plangebiet: Flächenverteilung Nutzungstypen (beheizte Fläche) infas 360 GmbH

Zusätzlich zur Gesamtbilanz für die Verbandsgemeinde erfolgt eine kartografische Darstellung der dominierenden Nutzungstypen der Gebäude auf Baublockebene (vgl. Abbildung 6). 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 Ortsgemeinden sind im Anhang A bis U zu finden.

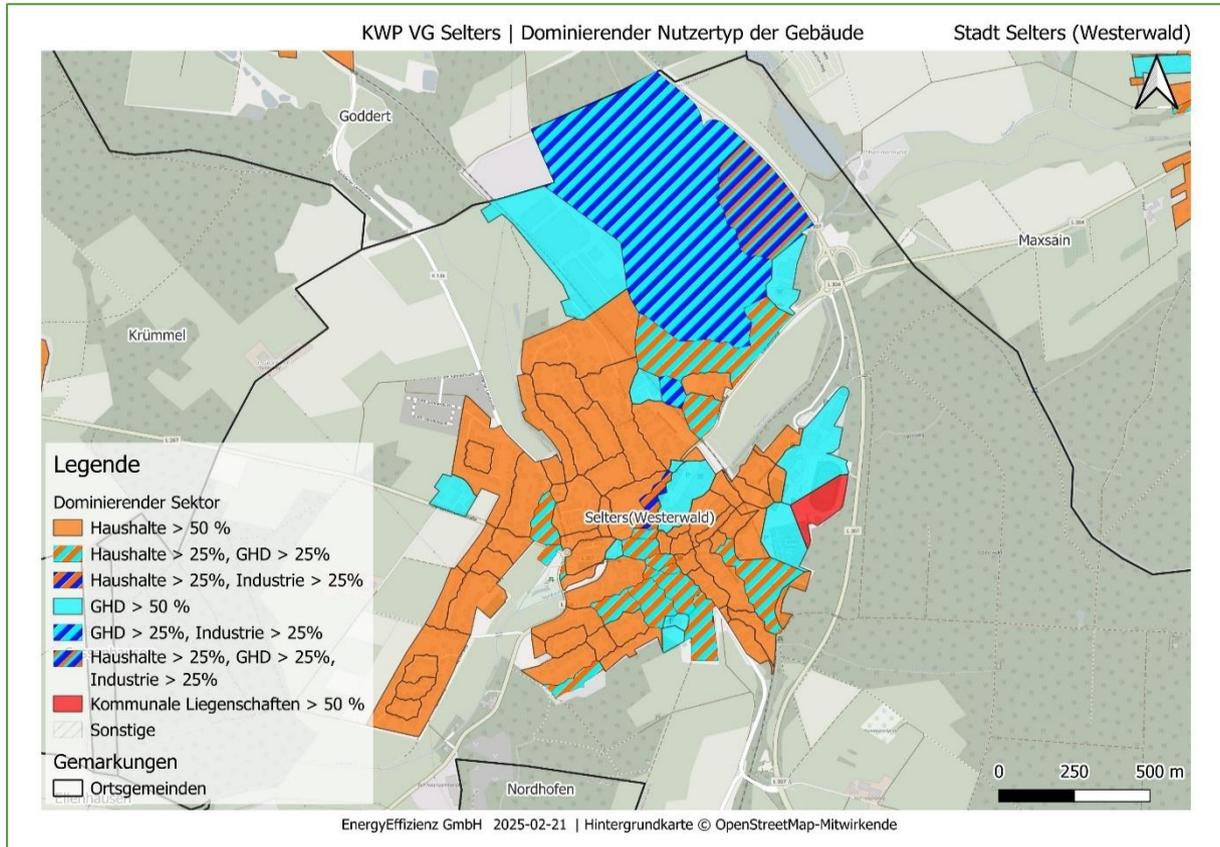


Abbildung 6: Stadt Selters (Westerwald): Dominierender Sektor

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. So ist ein Drittel des Gebäudebestands auf die Baualtersklasse 1949 bis 1978 zurückzuführen. Die Abbildung 7 zeigt die Verteilung der Baualtersklassen. Die Baualtersklassen basieren auf den Daten des Zensus 2022 sowie den lizenzierten Daten der infas 360 GmbH.

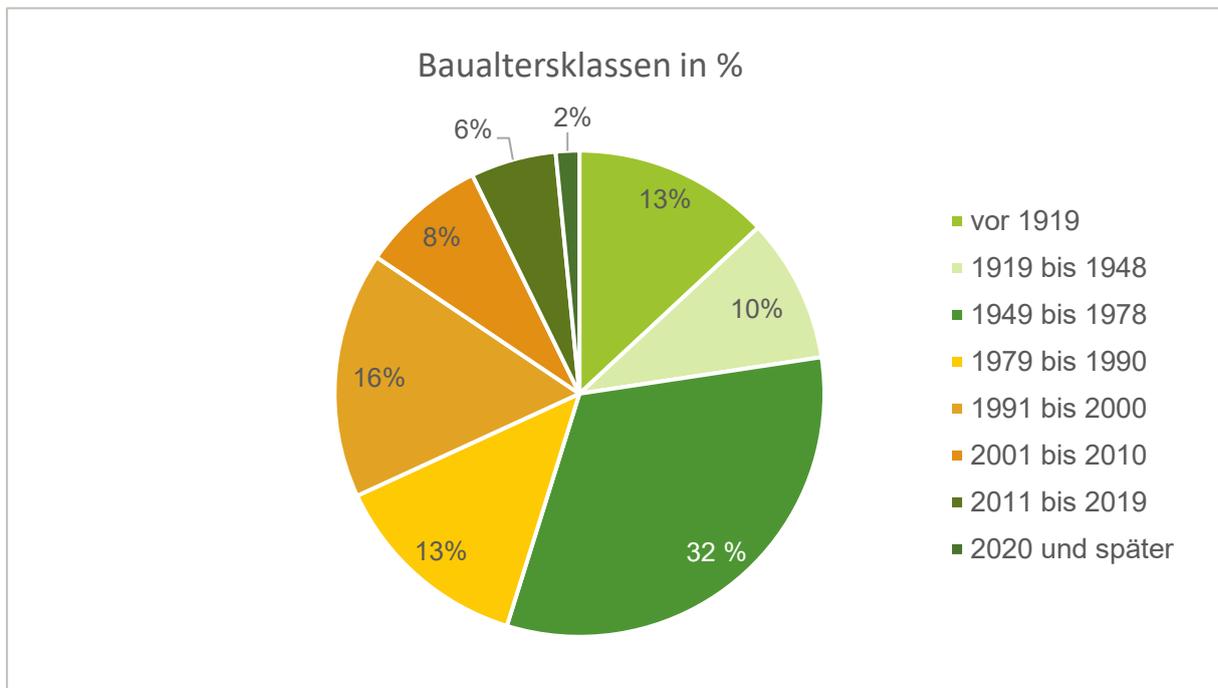


Abbildung 7: Gesamtes Plangebiet: Baualtersklassen. Quelle: Zensus 2022; infas 360 GmbH

Die Abbildung 8 zeigt beispielhaft die dominierende Baualtersklassen der Gebäude auf Baublockebene in der Stadt Selters (Westerwald). In den meisten Ortsgemeinden 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 der VG Selters erlebten auch ab dem Jahr 2000 eine weitere Phase des Zubaus. Die Verteilungen der dominierenden Baualtersklassen je Baublock in den einzelnen Ortsgemeinden sind den Anhängen A bis U zu entnehmen.

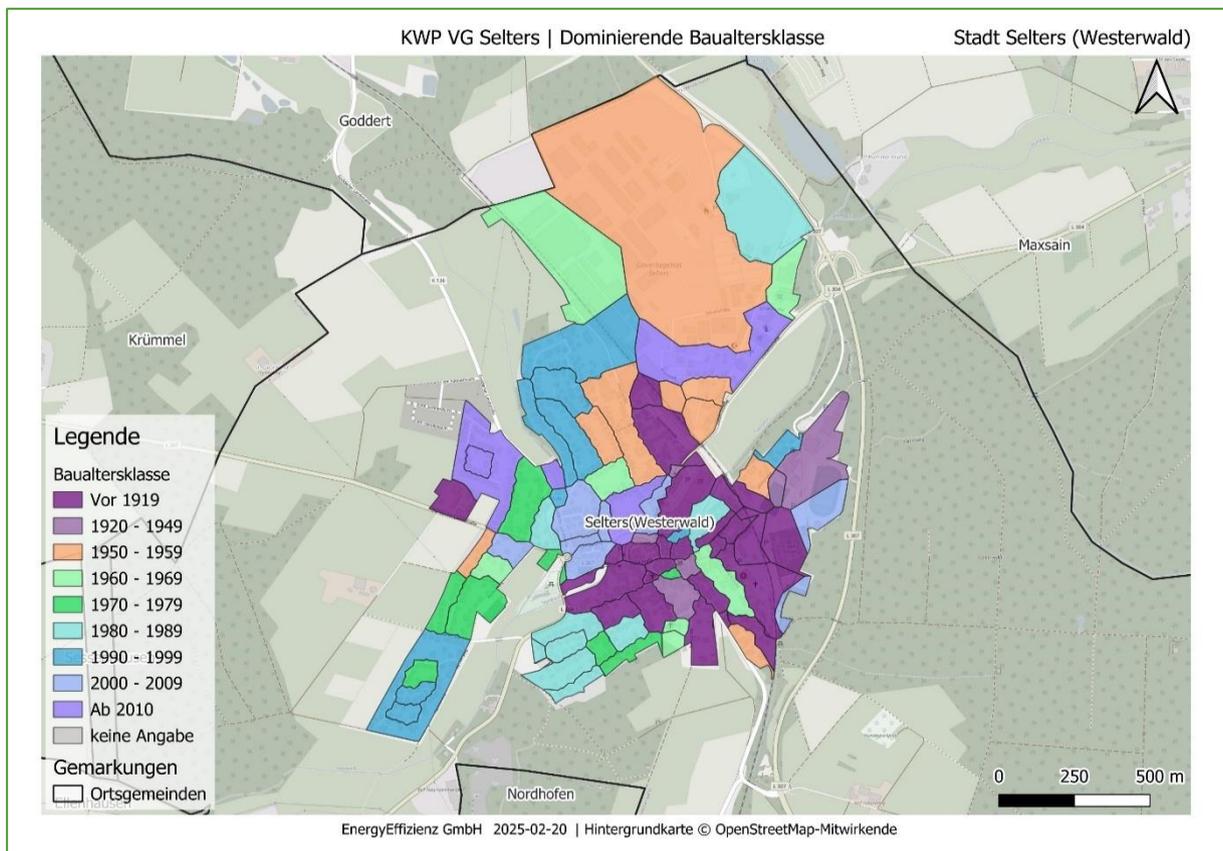


Abbildung 8: Stadt Selters (Westerwald): Baualtersklassen

4.4. Versorgungs- und Beheizungsstruktur

Die Gemarkung der Verbandsgemeinde Selters wird nur teilweise durch ein Gasnetz erschlossen.

Folgende Ortsgemeinden sind an das Gasnetz angeschlossen:

- Goddert
- Herschbach
- Marienrachdorf
- Nordhofen
- Rückeroth
- Sessenhausen
- Stadt Selters
- Vielbach.

In der Verbandsgemeinde Selters gibt es nur ein Nahwärmenetz, welches das Neubaugebiet „Am Sonnenbach“ (Stadt Selters) versorgen soll.

In Abbildung 9 ist die Verteilung der Energieträger der Hauptheizungen in der Verbandsgemeinde Selters dargestellt. Neben dem leitungsgebundenen Energieträger Erdgas (41 %) dominiert in der Verbandsgemeinde Selters Heizöl mit 40 %. Demnach wird das Untersuchungsgebiet im Status quo zu 81 % durch fossile Energieträger versorgt. Bei der Anzahl der installierten Heizungen nimmt die Fernwärme einen Anteil von rund 2 % ein, während Strom (ohne Wärmepumpen) bei ca. 5 % der Hauptheizungen genutzt wird. 4 % 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 8 %.

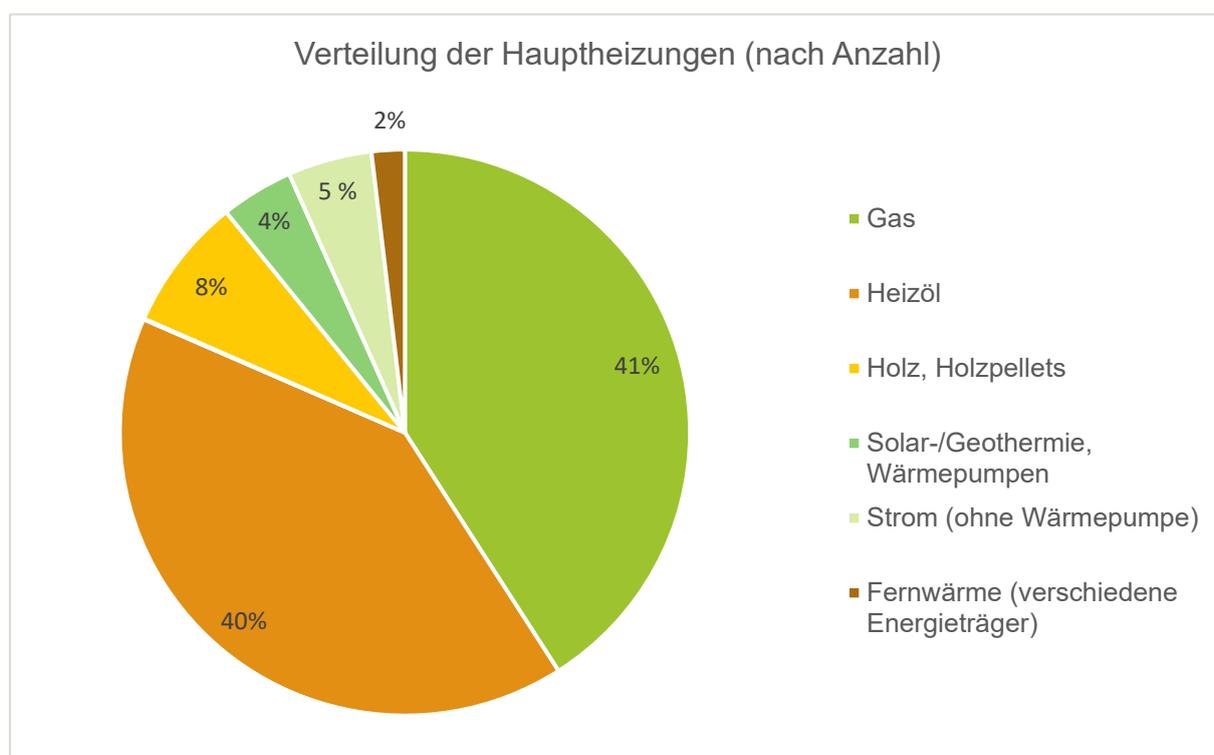


Abbildung 9: Gesamtes Plangebiet: Verteilung der Hauptheizungen. Quelle: Zensus 2022; Kkehrbuchdaten, 2022

Die Abbildung 10 zeigt beispielhaft die Verteilung der Energieträger auf Baublockebene. In Anhang A bis Anhang U sind die Energieträger der Hauptheizungen der weiteren Ortsgemeinden abgebildet. Sobald ein Heizungstyp mehr als 25 % Anteil am Energiemix im Baublock hat, wird er abgebildet. Das Kartenmaterial ist hilfreich, um den Entwicklungsstand der Ortsgemeinden räumlich einzuschätzen und um den räumlichen Handlungsdruck in Planungen mit einzubeziehen. Flüssiggas ist in der Kartendarstellung Gas zugeordnet. In einigen Ortsgemeinden dominiert der Energieträger Gas, in den anderen Heizöl. Eine fossile Struktur der Wärmeversorgung ist in jeder einzelnen Ortsgemeinde prädominant. Hauptsächlich in Gebieten mit einer neueren Bausubstanz ist der Anteil von Wärmepumpen bzw. Stromheizung erhöht.

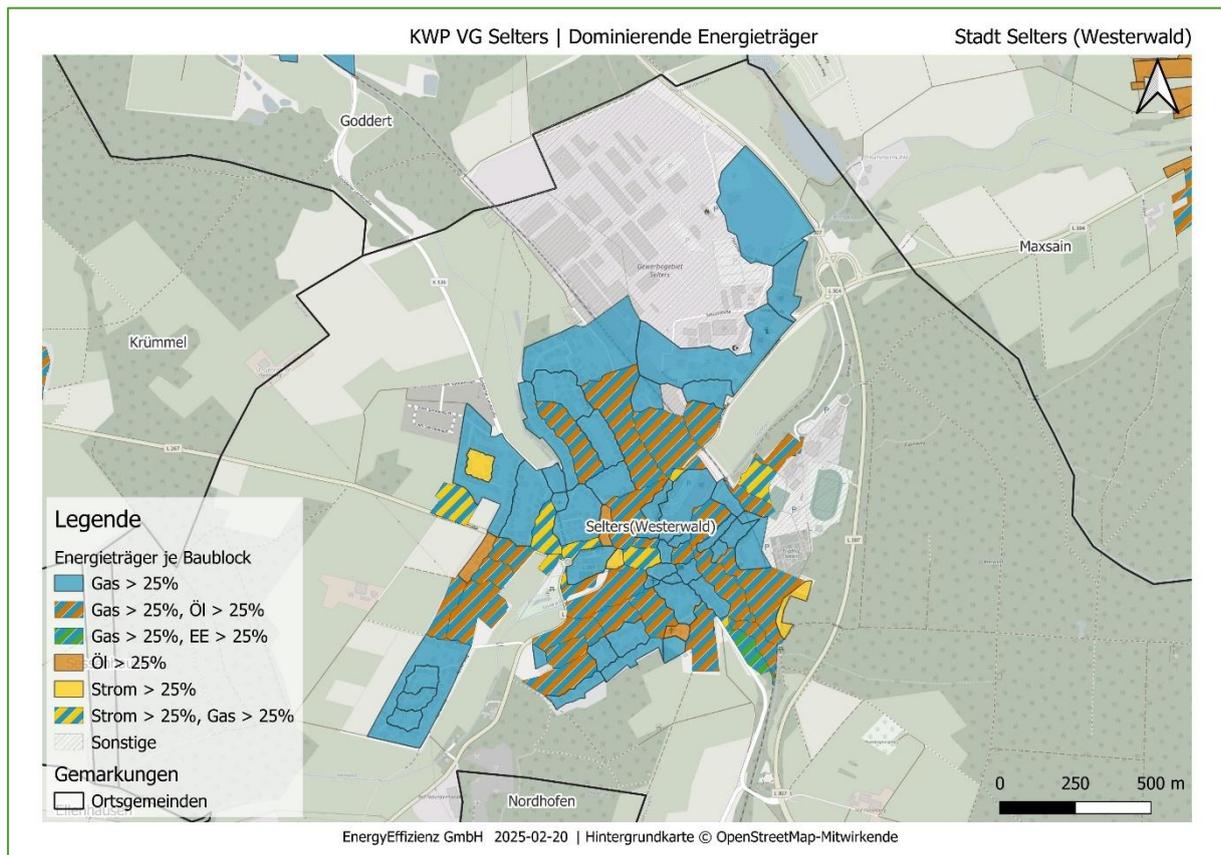


Abbildung 10: Ortsgemeinde Selters (Westerwald): Energieträger je Baublock

Das Heizungsalter der Hauptheizungen ist in Abbildung 11 für die Verbandsgemeinde dargestellt und zeigt deutlich, dass bereits 52 % der Heizungen austauschreif sind, während sogar 23 % 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.⁴

⁴ GEG 2024, § 72 Abs. 1 bis 3

Altersklassen Gas- und Ölheizung

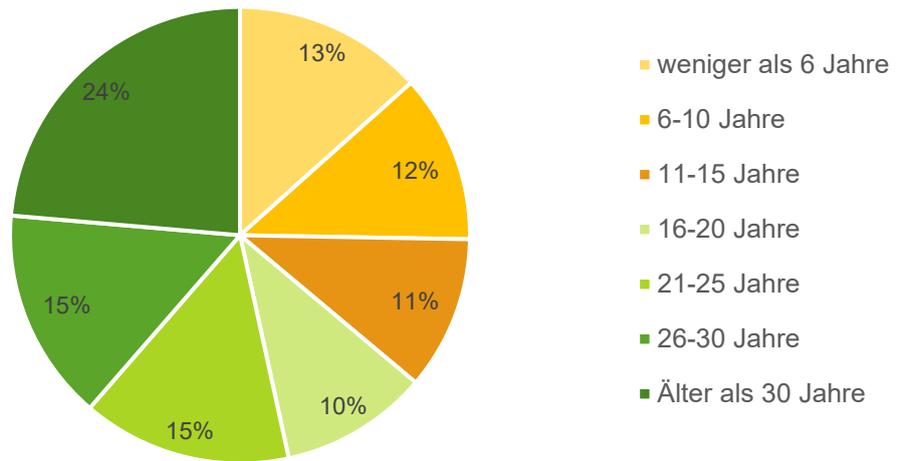


Abbildung 11: Gesamtes Plangebiet: Baualter der Hauptheizungen

4.5. Wärmemengen und Wärmeliniendichten

Aus den in Kapitel 2.2.1 dargestellten Merkmalen wurde für jedes Gebäude der Verbandsgemeinde Selters der Wärmebedarf eines Jahres im Bestand ermittelt bzw. aus den Verbrauchsdaten übernommen. Zusammengefasst ergibt sich für die VG Selters daraus eine **jährliche Wärmemenge von 169,77 Gigawattstunden (GWh)**. In Abbildung 12 sind die benötigten Wärmemengen pro Jahr der einzelnen Ortsgemeinden im Vergleich dargestellt. Dabei wird deutlich, dass neben der Stadt Selters auch die Ortsgemeinden Herschbach und Maxsain einen höheren Bedarf aufweisen.

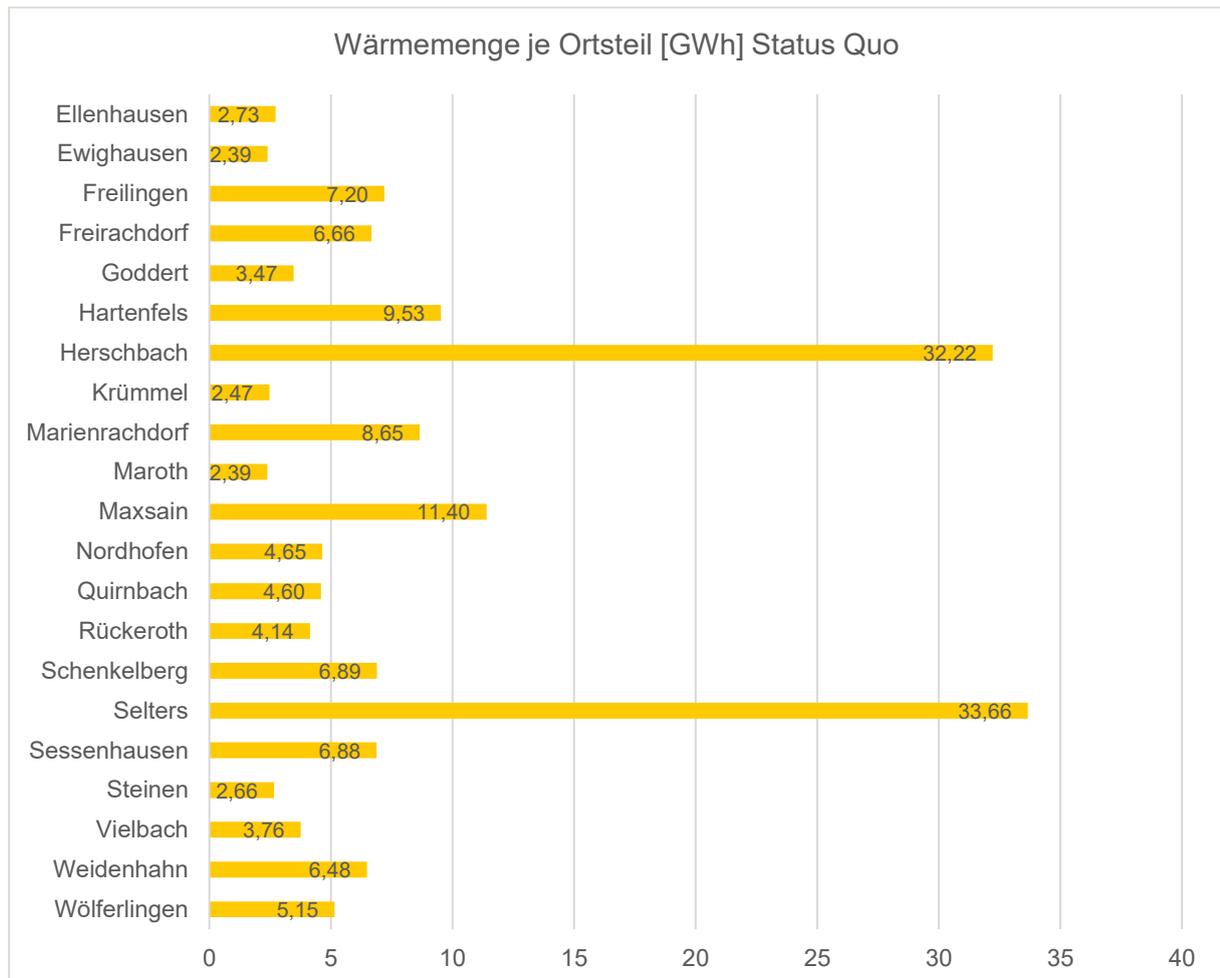


Abbildung 12: Wärmemenge im Status quo nach Ortsgemeindenn [GWh/a]

Zur weiteren Analyse und Abschätzung von Entwicklungen sind Wärmedichte- und Wärmeliniendichtekarten notwendig. Die Wärmedichte gibt die innerhalb einer Fläche anfallende Wärmemenge in Megawattstunden pro Hektar an und wird auf Baublockebene angegeben, während die Wärmeliniendichte 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 Wärmeliniendichte nur bedingt herangezogen werden. Demnach kann nicht ausschließlich über die Wärmeliniendichte auf festgelegte Wärmenetz-Eignungsgebiete im Zielszenario geschlossen werden.

Tabelle 3: Einteilung der Wärmelinien-dichte in Eignungskategorien nach Leitfaden der Wärmeplanung

Wärmelinien-dichte [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 Wärmelinien-dichten für jede Ortsgemeinde im Status quo zu finden. Die untenstehende Abbildung 13 und Abbildung 14 stellen beispielhaft die Wärmedichte pro Baublock und Wärmelinien-dichten in der Stadt Selters (Westerwald) dar. Wärmedichten und Wärmelinien-dichten des Zieljahrs werden zusätzlich als Grundlage für die Festlegung von Wärmenetz-Eignungsgebieten erarbeitet und demnach im Abschnitt Zielszenario dargestellt.



Abbildung 13: Wärmelinienichte Status quo in Selters (Westerwald)

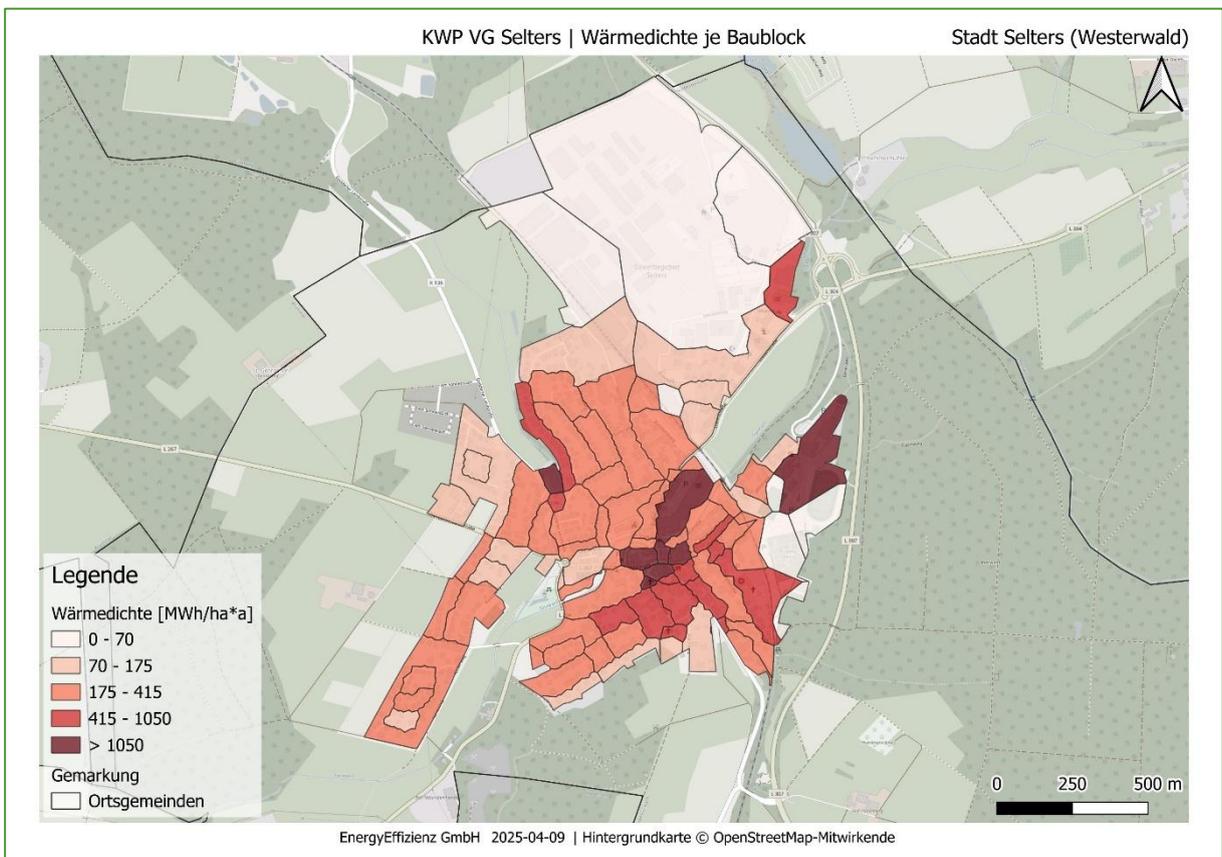


Abbildung 14: Wärmedichte je Baublock Status quo in Selters (Westerwald)

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 N). 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 Verbandsgemeinde Selters 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 Verbandsgemeinde Selters 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 N) kann bis 2045 eine Reduktion des Wärmebedarfs um 32 % erreicht werden. Damit sinkt die Wärmemenge der Verbandsgemeinde Selters von derzeit 169,77 GWh auf 116,13 GWh.

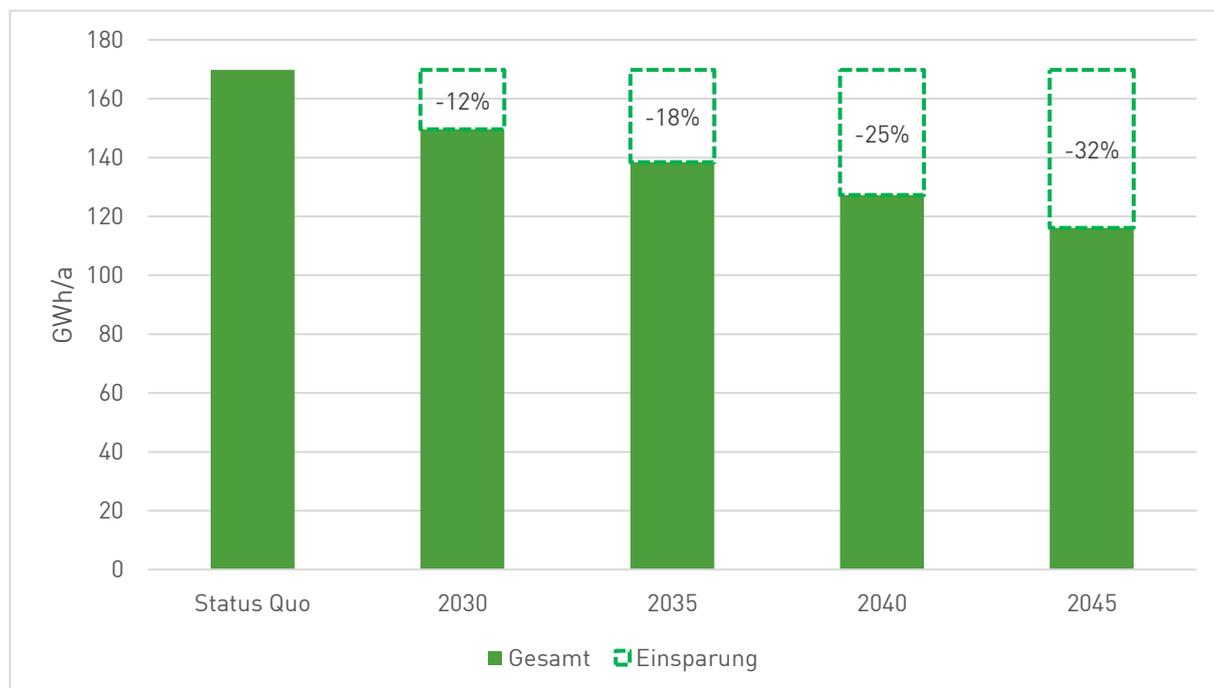


Abbildung 15: Senkung der Wärmemenge in GWh bis 2045

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 Verbandsgemeinde Selters untersucht, die sich für den Aufbau einer zentralen Wärmeversorgung über Wärmenetze eignen. Die Potenziale werden zunächst für das gesamte Verbandsgemeindegebiet 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 (CO₂)-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 Ortsgemeinden 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 16). 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.

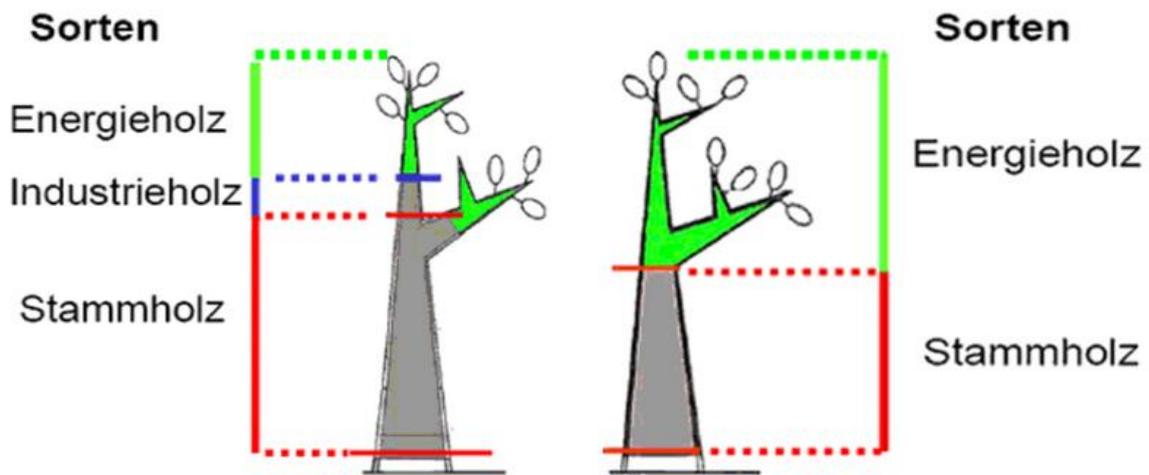


Abb. 1: Herkömmliche Aushaltungsvariante.

Abb. 2: "Stammholz-PLUS" Variante.

Abbildung 16: Darstellung der Aushaltungsvarianten zur Biomasse-Produktion⁵

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 0,2 GWh. Aufgrund der geringen Menge erfolgt keine ortsgemeindescharfe Darstellung dieser Potenziale.

Biomasse aus landwirtschaftlichen Erzeugnissen

In der Verbandsgemeinde Selters stellen die Flächen, welche als Grünland charakterisiert sind, eine weitere potenzielle Wärmequelle dar. Allerdings können, aufgrund fehlender Daten, zu den Biomassenpotenzialen aus Grünland, Ackerland sowie Nutztierhaltung keine Angaben gemacht 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 Einzelgebäudelösungen 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 Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg- FVA, 2024

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 des Solarthermie-Potenzials sind Restriktionen zu beachten, die sich in Ausschlusskriterien und restriktive Faktoren unterteilen.

Ausschlusskriterien:

- Siedlungsflächen
- Straßen- und Schienenflächen
- Gewässer
- Wald- und Forstflächen
- Naturschutzgebiete
- Nationalparks und Naturdenkmäler
- Biotop- 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. restriktive Faktoren) und das bedingt geeignete Potenzial (inkl. restriktiver Faktoren). 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 Ortsgemeinden wie folgt dar:

Tabelle 5: Potenzial Solarthermie-Freiflächenanlagen

Ortsgemeinde	Technisches Potenzial in GWh/a (bedingt geeignet)	Technisches Potenzial in GWh/a (geeignet)	Technisches Potenzial in GWh/a (gut geeignet)
Ellenhausen	-	-	-
Ewighausen	-	110,88	88,12
Freilingen	75,78	36,00	68,36
Freirachdorf	-	-g	-
Goddert	-	-	-
Hartenfels	371,86	107,80	67,14
Herschbach	-	-	-
Krümmel	-	-	-
Marienrachdorf	-	-	-
Maroth	-	-	-
Maxsain	334,52	322,58	208,02
Nordhofen	-	-	-
Quirnbach	-	122,16	85,08
Rückeroth	-	-	-
Schenkelberg	92,50	7,26	32,36
Selters (Westerwald), Stadt	-	-	-
Sessenhausen	-	13,32	14,22
Steinen	241,86	-	-
Vielbach	-	-	-
Weidenhahn	20,92	86,76	97,78
Wölferlingen	-	141,84	102,00
Gesamtes Plangebiet	1.137,44	948,60	763,08

Insgesamt ergibt sich für die VG Selters ein technisches Potenzial von 2.849,12 GWh/a für die Wärmeerzeugung durch Solarthermie-Freiflächenanlagen. Die untersuchten Gebiete unterliegen harten und weichen Restriktionen. Die Integration dieses Potenzials beim Wärmenetzausbau ist im Detail zu prüfen.

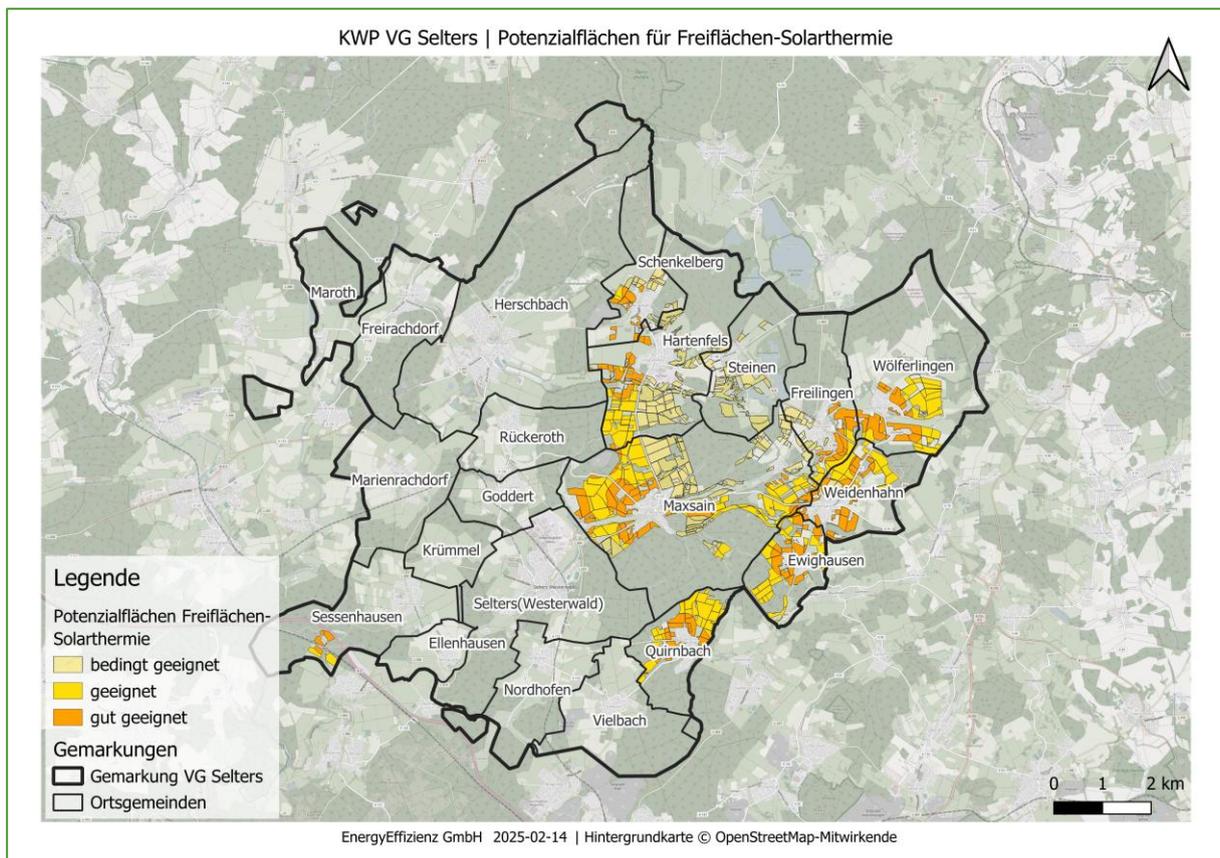


Abbildung 17: Potenzialflächen Freiflächen-Solarthermie

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 Ausschlusskriterien 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 einem restriktiven Faktor 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 Ortsgemeinden wie folgt dar:

Tabelle 6 Potenzial Agrothermie (Erzeugernutzwärme - nach Einsatz einer Wärmepumpe)

Ortsgemeinde	Technisches Potenzial [GWh/a] (Einzelfallbetrachtung)	Technisches Potenzial [GWh/a] (bedingt geeignet)	Technisches Potenzial [GWh/a] (geeignet)
Ellenhausen	-	2,8	23,6
Ewighausen	19,12	-	10,6
Freilingen	-	8,4	6,8
Freirachdorf	-	-	25,3
Goddert	-	-	11,4
Hartenfels	1,08	46,1	15,7
Herschbach	2,48	-	14,0
Krümmel	-	-	21,2
Marienrachdorf	-	-	39,3
Maroth	-	-	10,1
Maxsain	36,4	49,5	68,8
Nordhofen	-	5,8	18,3
Quirnbach	-	-	22,7
Rückeroth	-	-	4,8
Schenkelberg	10,28	1,8	0,6
Selters (Westerwald), Stadt	2,84	2,4	19,3
Sessenhausen	-	11,2	28,2
Steinen	-	34,4	-
Vielbach	-	-	27,5
Weidenhahn	8,8	-	15,5
Wölferlingen	4,44	-	9,5
Gesamtes Plangebiet	85,4	162,4	393,4

Insgesamt ergibt sich für Selters (Westerwald) ein technisches Potenzial von 641,2 GWh/a für die Wärmeerzeugung durch Agrothermie. Auf den untersuchten Gebieten liegen Ausschlusskriterien und restriktive Faktoren vor.

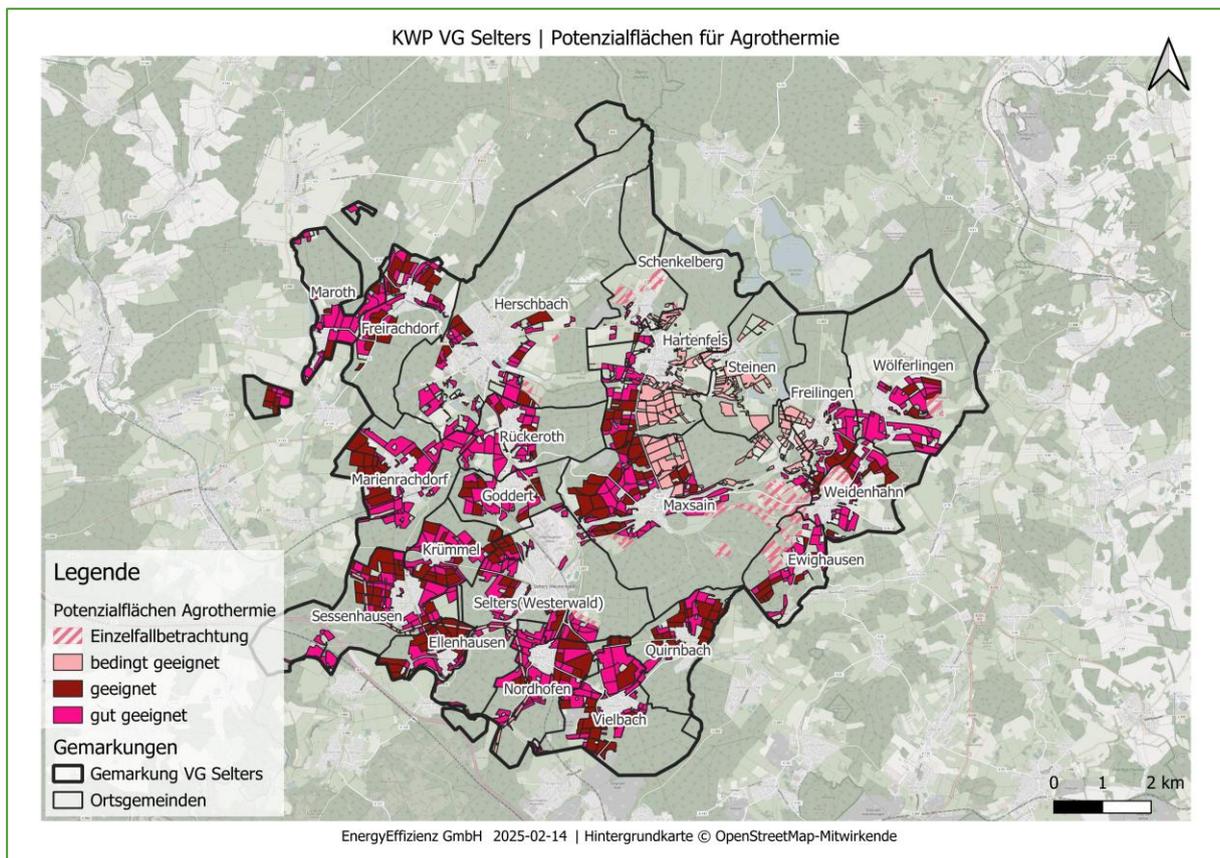


Abbildung 18: Potenzialflächen Agrothermie

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 Verbandsgemeinde Selters 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 der Verbandsgemeinde Selters 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 Wasserschutzonen 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 Verbandsgemeinde Selters nicht eingeschätzt werden.

5.2.5.2. Potenzial

Aufgrund fehlender detaillierter Untersuchungen und Daten kann im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung für die VG Selters kein Potenzial für Tiefengeothermie ermittelt werden, da Einzelfallprüfungen den Detailgrad einer Kommunalen Wärmeplanung überschreiten.

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 19: 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 wurden das Abwärmekatasters des Bundes sowie vereinzelt Befragungen genutzt. Insgesamt hat ein Unternehmen bestätigt, dass Abwärmepotenziale bestehen. Allerdings werden diese Potenziale bereits selbst genutzt bzw. können nicht in einem öffentlichen Netz zur Verfügung gestellt werden.

5.2.6.2. Potenzial

Aus diesem Grund ist in der Verbandsgemeinde Selters kein quantifizierbares, industrielles Abwärmepotenzial mit einer Auskopplungsmöglichkeit vorhanden.

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 m² 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 in der Verbandsgemeinde Selters zu berechnen, wurden die Ergebnisse der bereits durchgeführten Untersuchung zur Abwärmenutzung verwendet. Grundsätzlich lässt sich feststellen, dass die Abwärmenutzung in Herschbach den eigenen Wärmebedarf der Kläranlage decken könnte, eine Kopplung ist allerdings nicht vorgesehen. In der Kläranlage der Stadt Selters wird Faulgas als Energieträger für das betriebene BHKW genutzt. Mit dieser Wärme wird die Kläranlage selbst versorgt, eine Auskopplung ist nicht geplant.

Der als wirtschaftlich betrachtete Durchmesser der Rohre von 800 mm ist im Abwasserkanalsystem der VG Selters kaum vertreten, weshalb eine Nutzung als zentrale Wärmequelle für ein Wärmenetz ausgeschlossen ist. Zur Versorgung von einzelnen Mehrfamilienhäusern könnte das Kanalsystem an bestimmten Stellen geeignet sein. Dies wäre im Einzelfall zu prüfen.

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 Selters (Westerwald) 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 Heilquellschutzzonen 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 Verbandsgemeindegebiet von Selters (Westerwald) 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 Selters (Westerwald) 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.

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 8 je Ortsgemeinde 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 20 dargestellten Legende wurden die Potenziale der Grundstücke mit guter und sehr guter Eignung zu einem gesamtstädtischen Potenzial von 21,10 GWh/a (nach Wärmepumpe) zusammengefasst. Dabei wurden Flächen, die sich für Erdwärmesonden eignen, nicht als Potenziale für Erdwärmekollektoren betrachtet.

Tabelle 7 Erzeugernutzwärme (nach Wärmepumpe der Erdwärmekollektoren nach Ortsgemeinde)

Ortsgemeinde	Erzeugernutzwärme nach Wärmepumpe (geeignet) [GWh/a]	Erzeugernutzwärme nach Wärmepumpe (bedingt geeignet) [GWh/a]
Ellenhausen	0,2	0,3
Ewighausen	0,3	0,3
Freilingen	0,5	0,6
Freirachdorf	0,4	0,6
Goddert	0,4	0,3
Hartenfels	0,3	0,9
Herschbach	0,7	2,4
Krümmel	0,2	0,3
Marienrachdorf	0,9	0,4
Maroth	-	0,1
Maxsain	0,1	0,7
Nordhofen	0,4	0,4
Quirnbach	0,4	0,4
Rückeroth	0,1	0,3
Schenkelberg	0,6	1,0
Selters (Westerwald), Stadt	0,6	2,3
Sessenhausen	0,5	0,6
Steinen	0,5	0,2
Vielbach	0,4	0,2
Weidenhahn	0,2	0,7
Wölferlingen	0,3	0,3
Gesamtes Plangebiet	7,8	13,3

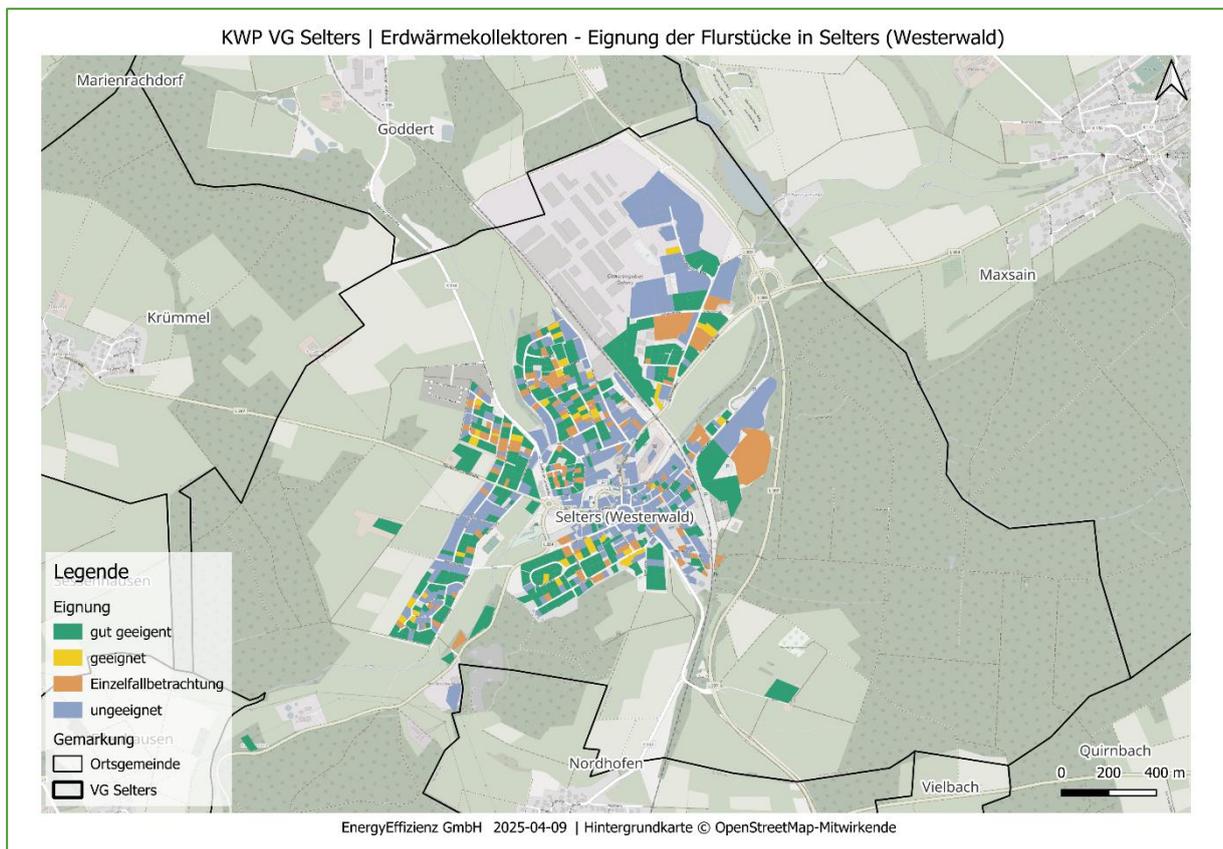


Abbildung 20: Eignung von Erdwärmekollektoren in der Stadt Selters (Westerwald)

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 21 Eignung von Erdwärmesonden auf Flurstücksebene in dargestellten Legende, wurden die Potenziale der Grundstücke mit guter und sehr guter Eignung zu einem gesamtstädtischen Potenzial von 62,1 GWh/a zusammengefasst.

Tabelle 8 Wärmeeertrag der Erdwärmesonden nach Ortsgemeinde

Ortsgemeinde	Erzeugernutzungswärme nach Wärmepumpe (geeignet) [GWh/a]	Erzeugernutzungswärme nach Wärmepumpe (bedingt geeignet) [GWh/a]
Ellenhausen	0,8	0,2
Ewighausen	0,6	0,1
Freilingen	1,8	0,6
Freirachdorf	1,2	0,6
Goddert	0,8	0,2
Hartenfels	1,6	0,6
Herschbach	6,8	4,1
Krümmel	0,5	0,1
Marienrachdorf	2,2	0,6
Maroth	0,7	0,3
Maxsain	2,1	0,5
Nordhofen	1,0	0,6
Quirnbach	1,1	0,4
Rückeroth	1,0	0,4
Schenkelberg	0,8	0,4
Selters (Westerwald), Stadt	7,8	8,0
Sessenhausen	1,9	0,4
Steinen	0,8	0,3
Vielbach	1,3	0,3
Weidenhahn	1,1	0,5
Wölfelringen	0,7	0,4
Gesamtes Plangebiet	36,6	19,5

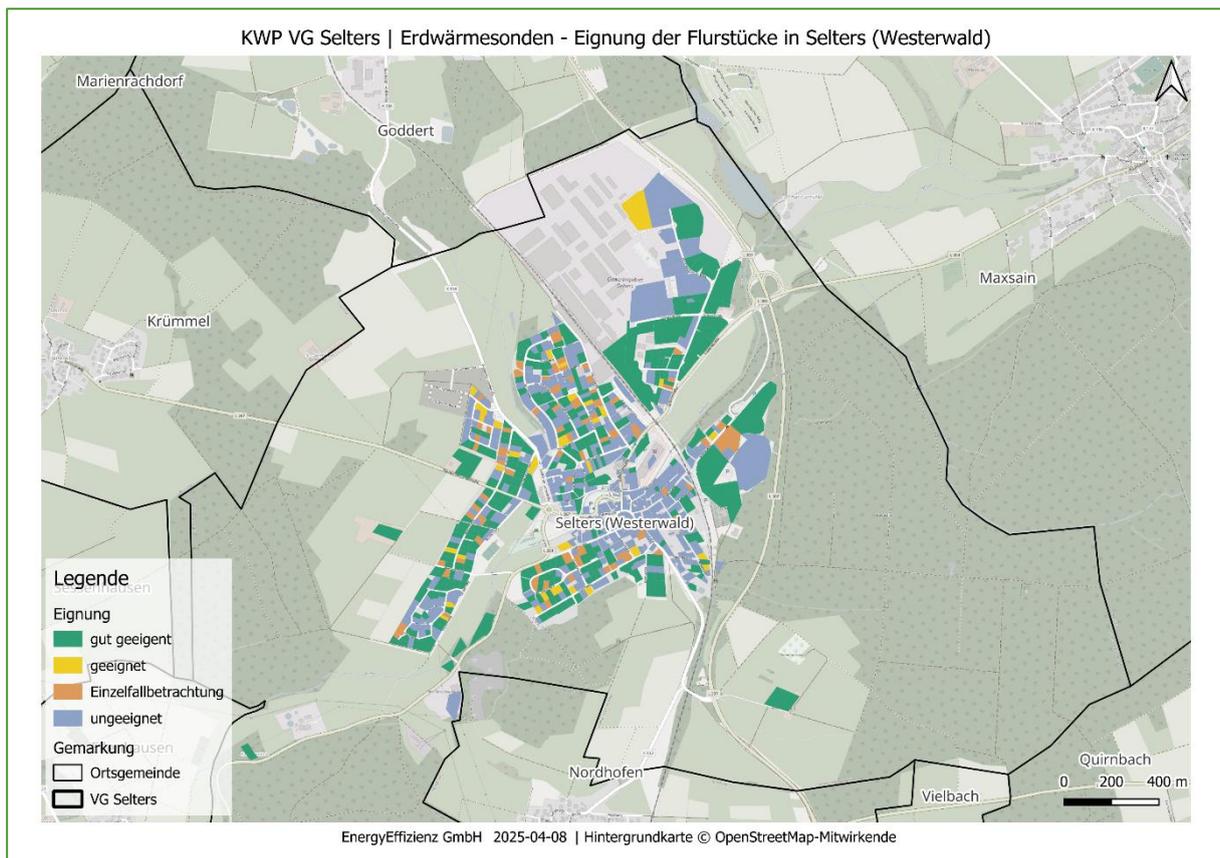


Abbildung 21 Eignung von Erdwärmesonden auf Flurstücksebene in der Stadt Selters (Westerwald)

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 von der Landesenergieagentur Rheinland-Pfanz auf Basis des Solarkatasters überführt.

5.3.4.2. Potenzial

Im Bereich "Solarpotenziale" werden in Rheinland-Pfalz die technischen Potenziale für Photovoltaik und Solarthermie auf Dachflächen in eigenen Kartenansichten dargestellt. Die Karte zur Solarthermie zeigt die zur solaren Nutzung geeignete Dachfläche (m²), den potenziellen Wärmeertrag (kWh) und die dadurch vermeidbare Treibhausgasmenge (CO₂-e). Zur Berechnung des Wärmeertrags werden maximal 10 m² pro Dachteilfläche einbezogen, um eine Überschätzung des wirtschaftlich realisierbaren Potenzials zu vermeiden. Die angegebenen Eignungsflächen gelten sowohl für Photovoltaik als auch für Solarthermie und sollten nicht addiert, sondern als konkurrierend betrachtet werden. Das gesamte Potenzial für Solarthermie Dachflächen beläuft sich auf 215,6 GWh/a.

Tabelle 9: Solarthermisches Dachpotenzial nach Ortsgemeinde

Ortsgemeinde	Potenzial Wärmeertrag Solarthermie [GWh/a]
Ellenhausen	4,0
Ewighausen	3,3
Freilingen	10,3
Freirachdorf	8,5
Goddert	5,4
Hartenfels	11,0
Herschbach	35,4
Krümmel	3,6
Marienrachdorf	12,4
Maroth	3,1
Maxsain	14,1
Nordhofen	7,0
Quirnbach	5,9
Rückeroth	6,1
Schenkelberg	7,4
Selters (Westerwald), Stadt	40,0
Sessenhausen	12,1
Steinen	3,5
Vielbach	7,7
Weidenhahn	7,6
Wölferlingen	7,3
Gesamtes Plangebiet	215,6

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.

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 Bereich "Solarpotenziale" werden in Rheinland-Pfalz die technischen Potenziale für Photovoltaik und Solarthermie auf Dachflächen in eigenen Kartenansichten dargestellt. Die Karte zur PV-Dachflächenanlagen zeigt die zur solaren Nutzung geeignete Dachfläche (m²), den potenziellen Stromertrag (kWh) und die dadurch vermeidbare Treibhausgasmenge (CO₂-e). Die angegebenen Eignungsflächen gelten sowohl für Photovoltaik als auch für Solarthermie und sollten nicht addiert, sondern als konkurrierend betrachtet werden. Das gesamte Potenzial für PV-Dachflächenanlagen beläuft sich auf 220,8 GWh/a.

Tabelle 10: Photovoltaik Dachpotenzial nach Ortsgemeinde

Ortsgemeinde	Potenzial Stromertrag Photovoltaik [GWh/a]
Ellenhausen	3,2
Ewighausen	3,4
Freilingen	8,2
Freirachdorf	7,5
Goddert	6,0
Hartenfels	14,0
Herschbach	34,7
Krümmel	3,1
Marienrachdorf	13,2
Maroth	3,0
Maxsain	12,4
Nordhofen	7,0
Quirnbach	4,9
Rückeroth	5,5
Schenkelberg	7,1
Selters (Westerwald), Stadt	50,8
Sessenhausen	11,9
Steinen	3,4
Vielbach	6,8
Weidenhahn	8,0
Wölferlingen	6,6
Gesamtes Plangebiet	220,8

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 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)
- Biosphärengelände
- Wasserschutzgebietszonen Zone II
- Hochspannungsfreileitungen

Demnach wird unterschieden in das geeignete Potenzial (exklusive restriktive Faktoren) und das bedingt geeignete Potenzial (inkl. restriktive Faktoren). 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 Verbandsgemeinde Selters (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.

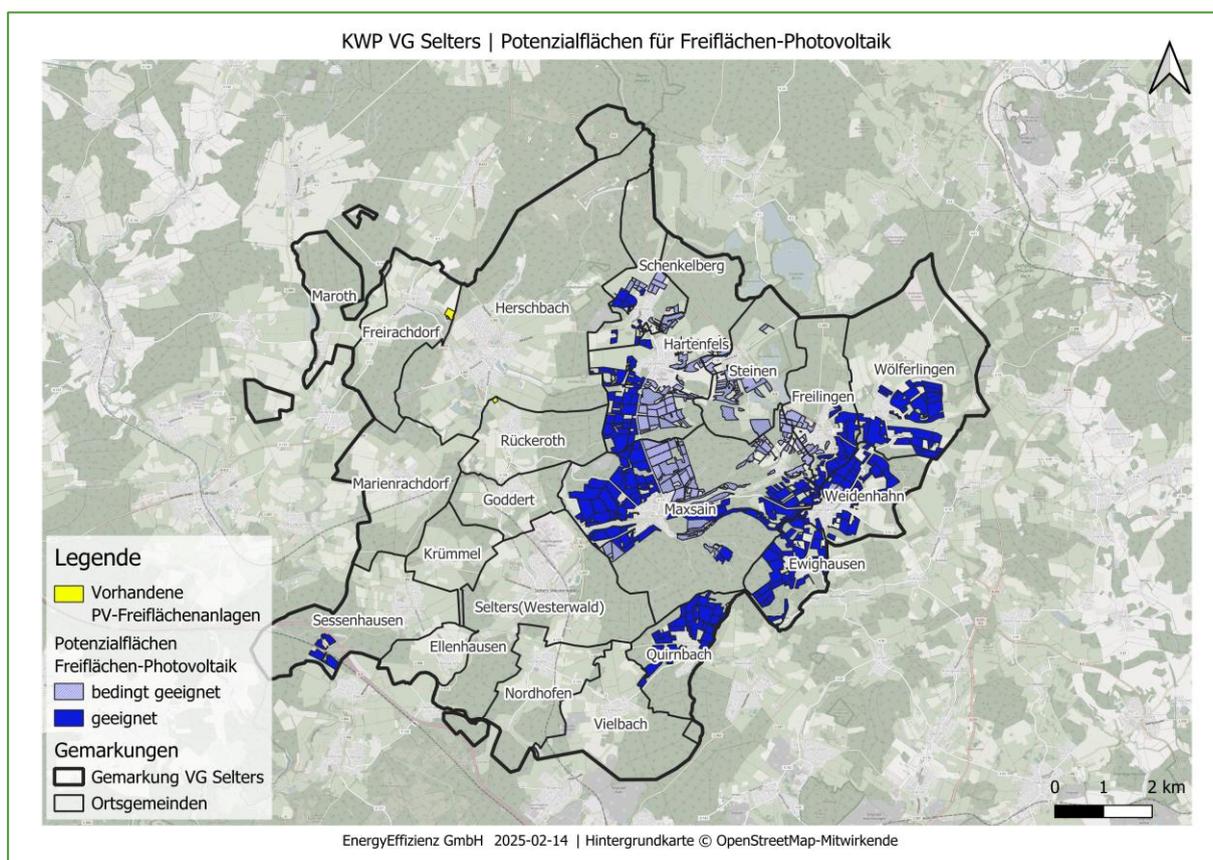


Abbildung 22: Potenzialflächen Freiflächen-Photovoltaik

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 1.390 GWh/a aus deren Summe ergibt (vgl. Tabelle 11).

Tabelle 11: Potenzial PV-Freiflächen nach Ortsgemeinden

Ortsgemeinde	Technisches Potenzial bedingt geeignet in GWh/a	Technisches Potenzial geeignet in GWh/a
Ellenhausen	-	-
Ewighausen	95,9	-
Freilingen	50,5	18,1
Freirachdorf	-	-
Goddert	-	-
Hartenfels	84,0	180,1
Herschbach	-	-
Krümmel	-	-
Marienrachdorf	-	-
Maroth	-	-
Maxsain	256,0	213,6
Nordhofen	-	-
Quirnbach	99,3	-
Rückeroth	-	-
Schenkelberg	18,8	53,3
Selters (Westerwald), Stadt	-	-
Sessenhausen	14,2	-
Steinen	-	79,7
Vielbach	-	-
Weidenhahn	87,4	22,9
Wölferlingen	115,9	-
Gesamtes Plangebiet	822,1	567,7

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 Verbandsgemeinde ergibt sich ein technisches Potenzial von 580,3 GWh/a für die Stromerzeugung durch Agri-PV. Das Potenzial für Agri-PV stellt sich für die einzelnen Ortsgemeinden wie folgt dar:

Tabelle 12: Potenzial Agri-PV nach Ortsgemeindenn

Ortsgemeinde	Technisches Potenzial (bedingt geeignet) in GWh/a	Technisches Potenzial (geeignet) in GWh/a
Ellenhausen	33,6	2,2
Ewighausen	15,2	-
Freilingen	9,7	5,7
Freirachdorf	35,0	-
Goddert	16,3	-
Hartenfels	22,3	16,5
Herschbach	19,6	-
Krümmel	30,3	-
Marienrachdorf	38,6	-
Maroth	14,4	-
Maxsain	57,2	30,6
Nordhofen	26,0	0,6
Quirnbach	30,9	-
Rückeroth	6,7	-
Schenkelberg	2,8	7,8
Selters (Westerwald), Stadt	29,1	0,9
Sessenhausen	37,6	1,8
Steinen	-	12,2
Vielbach	38,9	-
Weidenhahn	22,1	-
Wölferlingen	15,8	-
Gesamtes Plangebiet	502,0	78,3

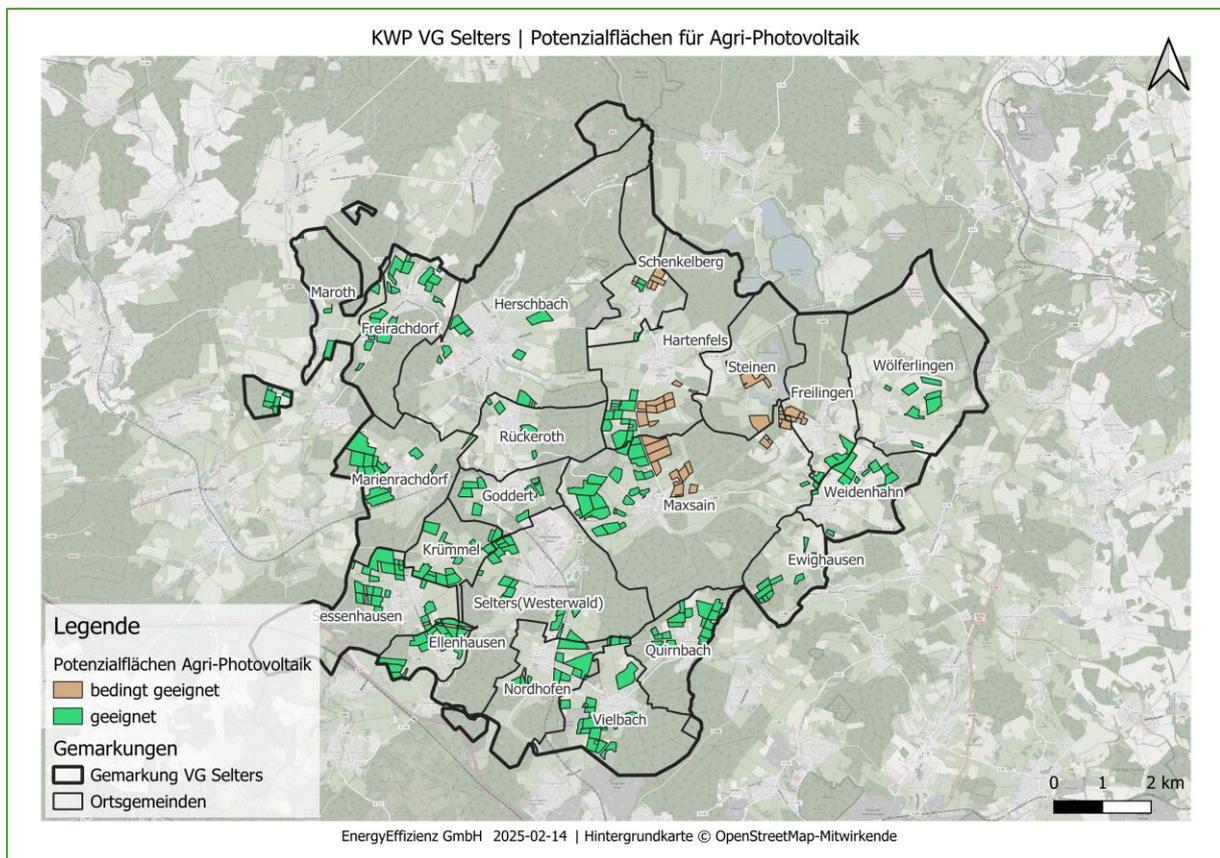


Abbildung 23 Potenzialflächen Agri-PV

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 Rheinland-Pfalz 2 % der Landesfläche für Windkraft ausgewiesen sein sollen, um die bundesweiten klimapolitischen Ziele tatsächlich erreichen zu können.

Außerdem wird laut dem Windenergieflächenbedarfsgesetz Rheinland-Pfalz das Flächenziel von 1,4 % bis Ende 2027 vorgesehen. Insgesamt wird der Wert i.H.v. 2,2 % bis zum Jahr 2032 angestrebt⁶. Aktuell werden nur rund 0,9 % der Landesfläche von Windenergieanlagen beansprucht. Der Gesetzgeber hat unter anderem das Zwischenziel von 1,1 % bis zum Jahr 2027 festgeschrieben, was einen gewissen Handlungsbedarf in den kommenden Jahren bedeutet.⁷

Harte Restriktionen

- Naturschutzgebiete und Nationalparks
- Naturdenkmäler
- Biotope
- Überflutungsflächen (HQ 100)
- Wasserschutzgebiete, Zone I

Weiche Restriktionen

- Biosphärenreservate
- Naturparke
- FFH-Gebiete
- Landschaftsschutzgebiete
- Wasserschutzgebiete, Zone II

5.4.4.2. Potenzial

Für die Nutzung der Windenergie ist es besonders wichtig, windhöfliche Gebiete zu erschließen, da sie das höchste Ertragspotenzial bieten. Jeweilige Schlussfolgerungen und Aussagen bzgl. des vorhandenen lokalen Windpotenzial in der Verbandsgemeinde Selters sind der entsprechenden Windpotenzialstudie zu entnehmen. In dieser Flächenpotenzialstudie werden sowohl alle rechtlichen Vorgaben als auch die Windgeschwindigkeiten berücksichtigt. Auf dieser Grundlage wurden in der Verbandsgemeinde Selters potenzielle Flächen identifiziert.

Zu diesem Zeitpunkt sind in der VG Selters folgende Windenergieanlagen zu finden:

- Auf der Gemarkung der Ortsgemeinde Herschbach: 4 kommunale und 3 private Anlagen;
- Auf der Gemarkung der Ortsgemeinde Hartenfels: 4 Anlagen;
- Auf der Gemarkung der Ortsgemeinde Schenkelberg: 2 Anlagen.

Das Engagement der lokalen Fachakteure im Bereich Windenergie ist bereits auf dem hohen Niveau. Weitere Anlagen auf den Gemarkungen der Ortsgemeinden Wölferlingen, Sessenhausen und Herschbach sind geplant, eine Potenzialstudie wurde ebenfalls in Auftrag gegeben. Jegliche Aussagen zum konkreten quantifizierbaren Potenzial und der Berücksichtigung der vorhandenen Restriktionen und natürlichen Bedingungen sind in der erwähnten Studie auffindbar.

⁶ <https://www.fachagentur-wind-solar.de/veroeffentlichungen/interaktive-karten/flaechenbeitragswerte>

⁷ 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.

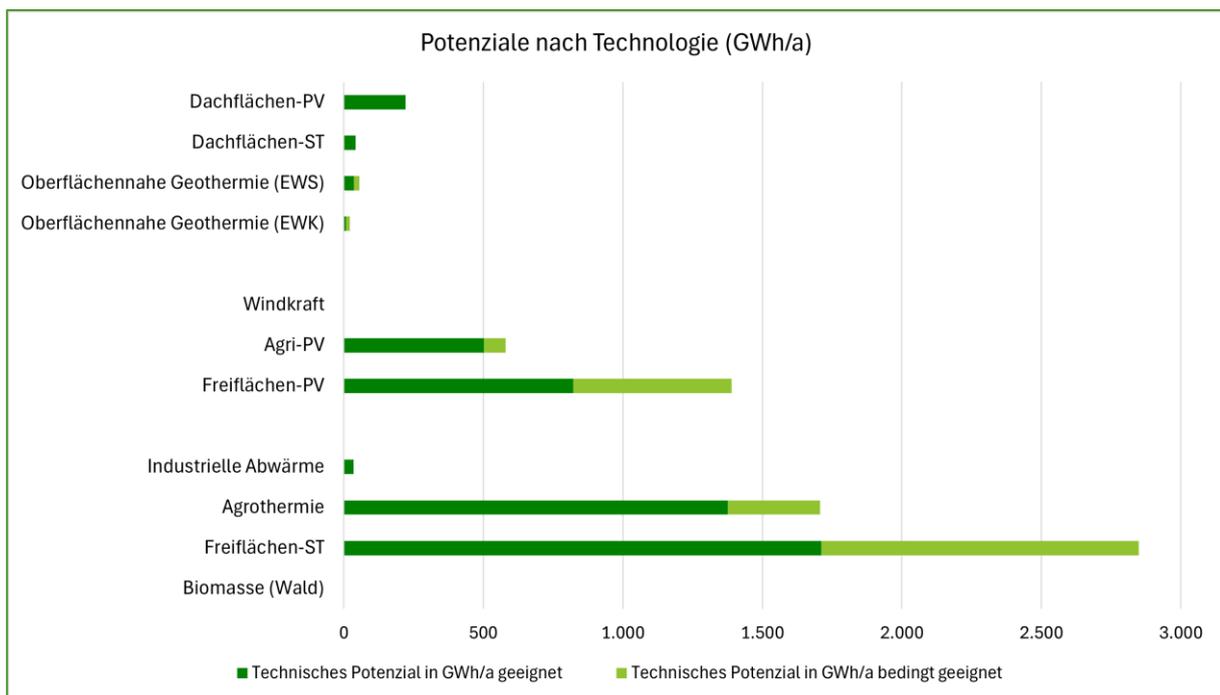


Abbildung 24: Gesamtübersicht Potenziale in der Verbandsgemeinde Selters

6.2. Perspektiven der Gasversorgung in Selters (Westerwald)

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 Wärmeliniendichte für den Status quo und das Zieljahr 2045 sowie der Verfügbarkeit von Potenzialen festgelegt. Die Wärmeliniendichte 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 Ortsgemeinden befinden sich in den Anhängen A bis N. 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 Ortsgemeinden, in denen eine Eignung für ein Gebäudenetz vorliegt, befinden sich nur wenige Straßenzüge, in denen eine ausreichende Wärmeliniendichte 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 Verbandsgemeinde Selters sowie den zu erwartenden Kosten nicht festgestellt.

Alle Eignungsgebiete wurden gemeinsam mit Fachakteuren erarbeitet und mit der Verbandsgemeindeverwaltung 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 25 zeigt die Eignungsgebiete für Wärmenetze (sowie Prüfgebiete für Wärmenetze), Gebäudenetze und Prüfgebiete.

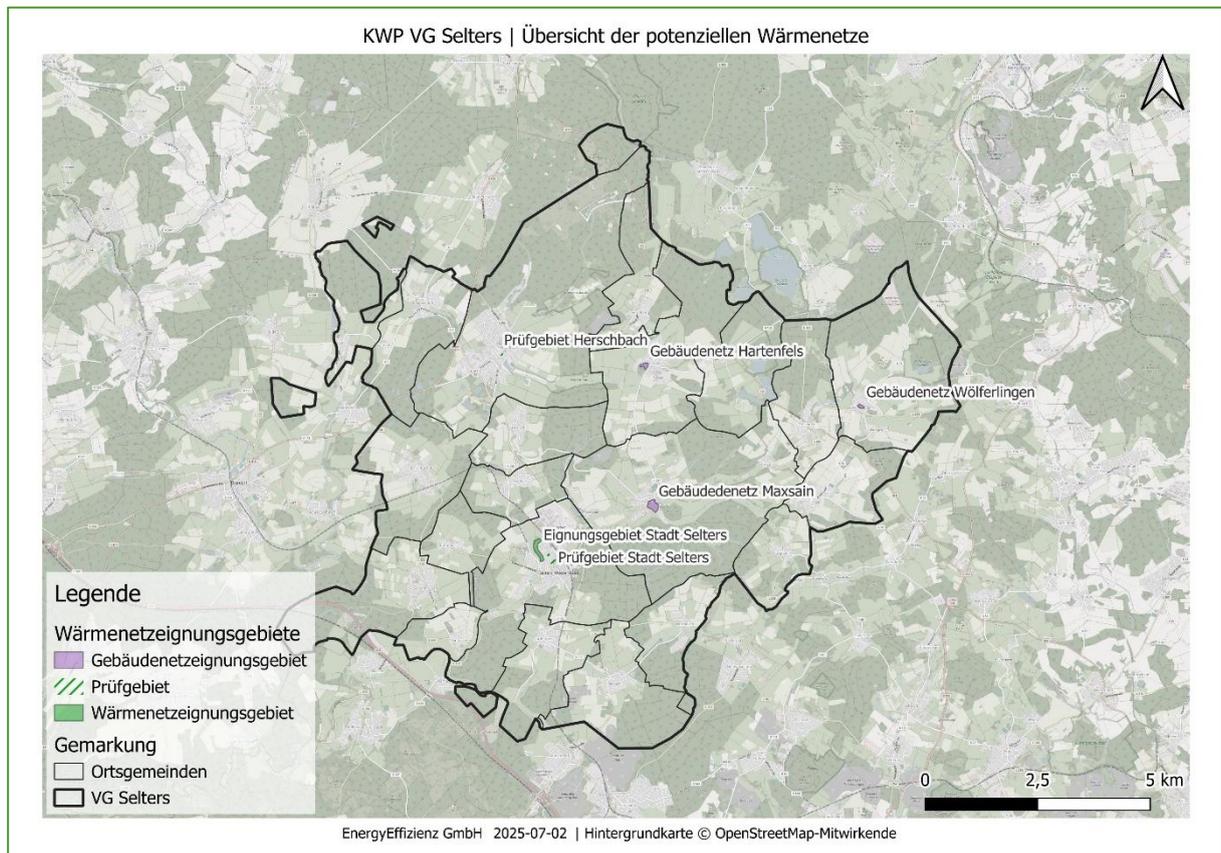


Abbildung 25: Eignungsgebiete in der Selters (Westerwald)

Das Wärmenetz-Eignungsgebiet liegt in der Stadt Selters und soll durch eine Machbarkeitsstudie auf eine Realisierung eines Wärmenetzes geprüft werden. Neben diesem Eignungsgebiet befindet sich in der Stadt Selters noch ein weiteres Gebiet mit Potenzial, das als Prüfgebiet definiert wurde. Da sowohl die Anschlussquote als auch der Energieträger bisher zu große Unsicherheitsfaktoren sind, ist dieses Gebiet in den nächsten 5 Jahren auf seine Eignung zu prüfen. In einer Fortschreibung kann es dann in die anderen Gebietskategorien eingeordnet werden. Alle anderen Bereiche sind Eignungsgebiete für Einzelversorgung. Einige Gebiete der Einzelversorgung weisen eine Eignung für Gebäudenetze auf. Diese Gebiete sind separat im Kartenmaterial gekennzeichnet und befinden sich in den Ortsgemeinden Maxsain, Hartenfels, Herschbach (Prüfgebiet) und Wölferlingen. Die Eignungsgebiete sind im Kapitel 6.5 sowie im Kapitel 7.1 detaillierter beschrieben.

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 Grundförsatz⁸ 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.

⁸ Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

Abbildung 26 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 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.

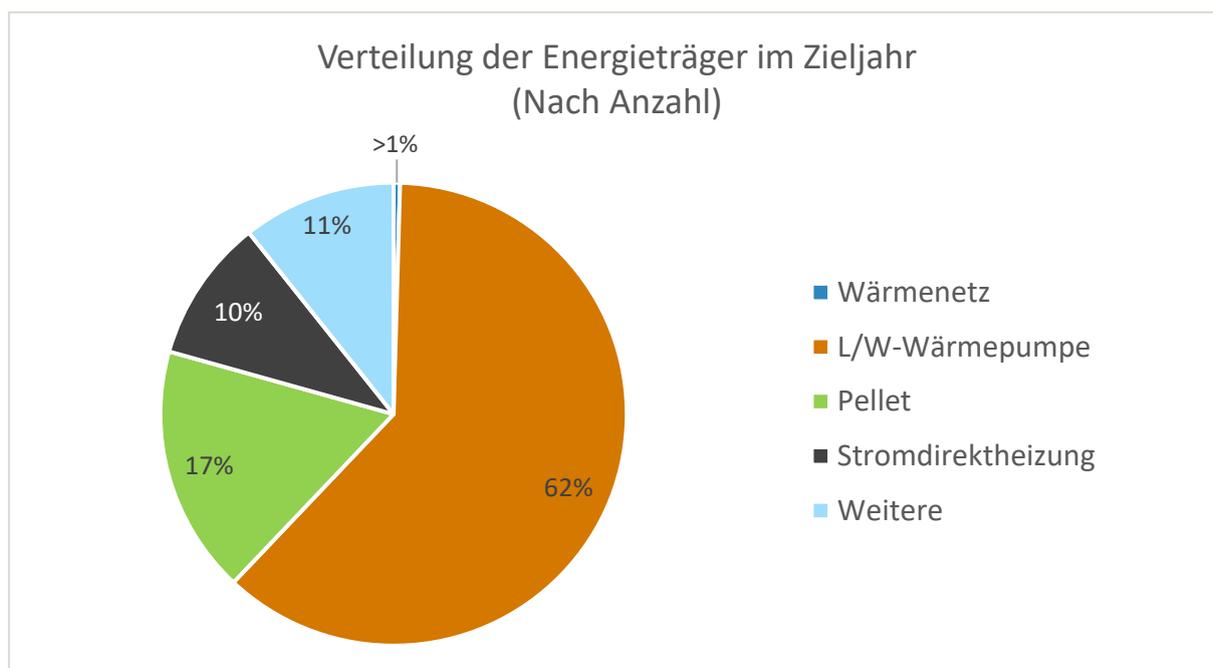


Abbildung 26: Gesamtes Plangebiet: Verteilung der Energieträger im Zieljahr 2045 nach Anzahl

6.5. Versorgungsstruktur Wärmenetze

Als Basis für die Erarbeitung eines anzustrebenden Wärmenetzausbaus im Zieljahr sind die Wärmebedarfe und -dichten in den Verbandsgemeindeteilen 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)⁹ ausgegangen.

Bei den nachfolgenden Kostenabschätzungen wird von einer durchschnittlichen Anschlussquote von 70 % ausgegangen, die für eine Umsetzung benötigte tatsächliche Anschlussquote gilt es in einer Machbarkeitsstudie zu ermitteln.

Eignungsgebiet in Selters (Westerwald) Ortszentrum

Das untersuchte Eignungsgebiet in der Stadt Selters umfasst 45 Gebäude, die potenziell angeschlossen werden können. Ein möglicher Standort für die Heizzentrale müsste bei einer detaillierten Machbarkeitsstudie analysiert werden. In Abbildung 27 sind die jeweiligen Wärmelinienichten je Straßenzug dargestellt, die den gesamten prognostizierten Wärmeverbrauch im Zieljahr 2045 beziffern. Aus dem Leitfaden für kommunale Wärmeplanung geht hervor, dass in bebauten Gebieten ab einer Wärmelinienichte von 1,5 bis 2,0 MWh pro Meter Trassenlänge eine genauere Prüfung zur Wärmenetzeignung als sinnvoll erscheint.¹⁰ Die entsprechende Einfärbung des Straßenverlaufs deutet somit im ersten Schritt auf ausreichend Potenzial für einen wirtschaftlichen Wärmenetzbetrieb hin.

⁹ Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), Modul 1-4, www.bafa.de

¹⁰ Leitfaden Wärmeplanung Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW), Tabelle 12



Abbildung 27: Wärmenetz Selters (Westerwald) Ortszentrum, 100 % Anschlussquote

Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung 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 70 %. 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.

Tabelle 13: Eckdaten Wärmenetz Selters (Westerwald) Ortszentrum

Eckdaten Netz und Zentrale:	
Anschlussquote	70 %
Anzahl Gebäude	32
Wärmebedarf	850 MWh/a
zzgl. Wärmenetzverluste	130 MWh/a
Heizleistung (thermisch)	0,5 MW
Rohrleitungslänge	570 m

Ohne die Berücksichtigung aller Fördermittel¹¹ liegen die Gesamtinvestitionskosten (Heizung und Gebäude, Wärmenetz, Wärmeübergabestationen) bei rund 2,0 bis 2,5 Millionen Euro. Unter der Berücksichtigung der Fördermittel reduzieren sich die Gesamtinvestitionskosten auf 1,0 bis 1,5 Millionen Euro¹². Dabei berücksichtigt wurde die Versorgung mit einer Hackschnitzel, die bis zu einer maximalen thermischen Leistung von maximal 1,0 MW_{th} ohne erhebliche Einschränkungen in der Brennstoffliste vollumfänglich gefördert werden kann. Der annualisierte Investitions- und Betriebsaufwand für eine Wärmeversorgung mit Großwärmepumpe Luft läge voraussichtlich etwa 20 % darüber. Im Vergleich zur Einzelgebäude-versorgung zeigt das Wärmenetz mit rund 84 Tausend Euro pro Jahr 20 bis 25 % geringere, annuitätische Kosten für das untersuchte Eignungsgebiet. Eine detaillierte, wirtschaftliche Prüfung zum Bau und Betrieb des Wärmenetzes im Untersuchungsgebiet wird daher empfohlen.

Dennoch gibt es in diesem Zusammenhang festzuhalten, dass die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes im betrachteten Eignungsgebiet signifikant von der final vertraglich zugesicherten Anschlussquote abhängt. Abbildung 28 zeigt, wie sich unterschiedliche Anschlussquoten auf die jährlichen Gesamtkosten je bereitgestellter Megawattstunde Wärme auswirken. Ausgehend von einer Anschlussquote von 70 % können diese, je nach tatsächlicher Quote, um etwa 10 % niedriger oder bis zu rund 20 % höher ausfallen. Die Gesamtkosten umfassen sowohl die Investitionen als auch laufende Kosten für Wartung und Betrieb und basieren auf den allgemeinen Technologie- und Kostenparametern aus Kapitel 6.4.1.

¹¹ Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), Modul 1-4, www.bafa.de

¹² Unter Berücksichtigung der Fördermittel für Investitionen zur Hackschnitzelversorgung aus Holzabfällen (max. 1 MW)

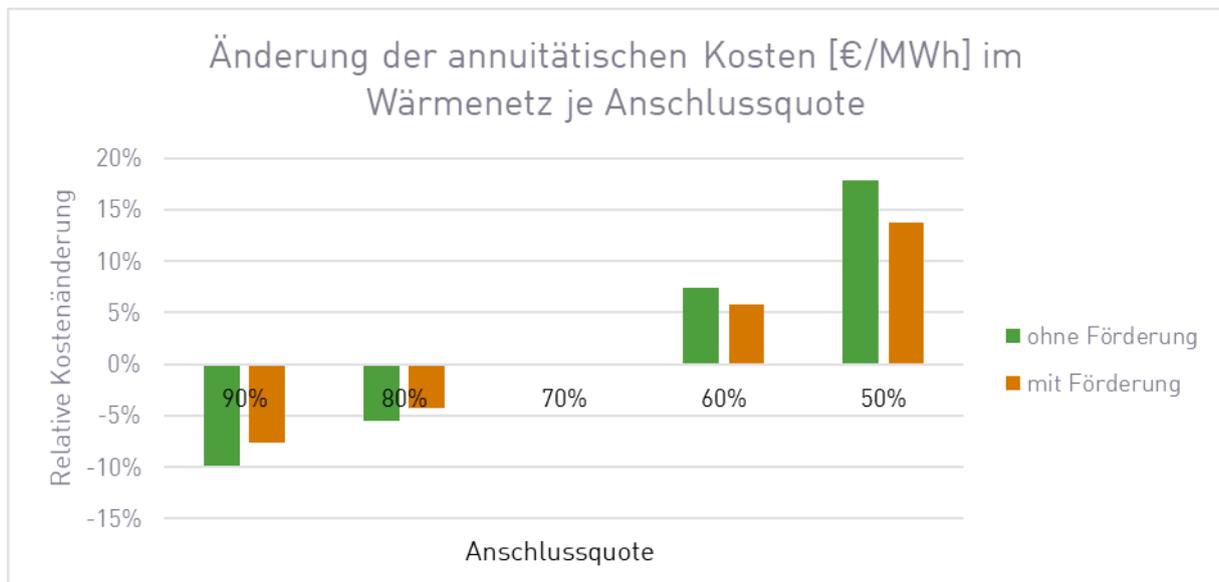


Abbildung 28: Änderung der annuitätischen Kosten je Anschlussquote für das das Wärmenetz Selters (Westerwald) Ortszentrum

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. Im Wärmenetzsignungsgebiet Stadt Selters (Westerwald) 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. Für das Wärmenetzsignungsgebiet in Stadt Selters

(Westerwald bedeutet das konkret die Empfehlung eines Wärmenetzes mit Nutzung des Potenzials aus der Biomasse in der Verbandsgemeinde (Kapitel 5.2.1) oder die Versorgung durch eine Großwärmepumpe.

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 2025 ist keine Anbindung an ein Wasserstofftransportnetz vorgesehen. Auch zur Versorgung von lokaler Wasserstoffherzeugung 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 einen 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.

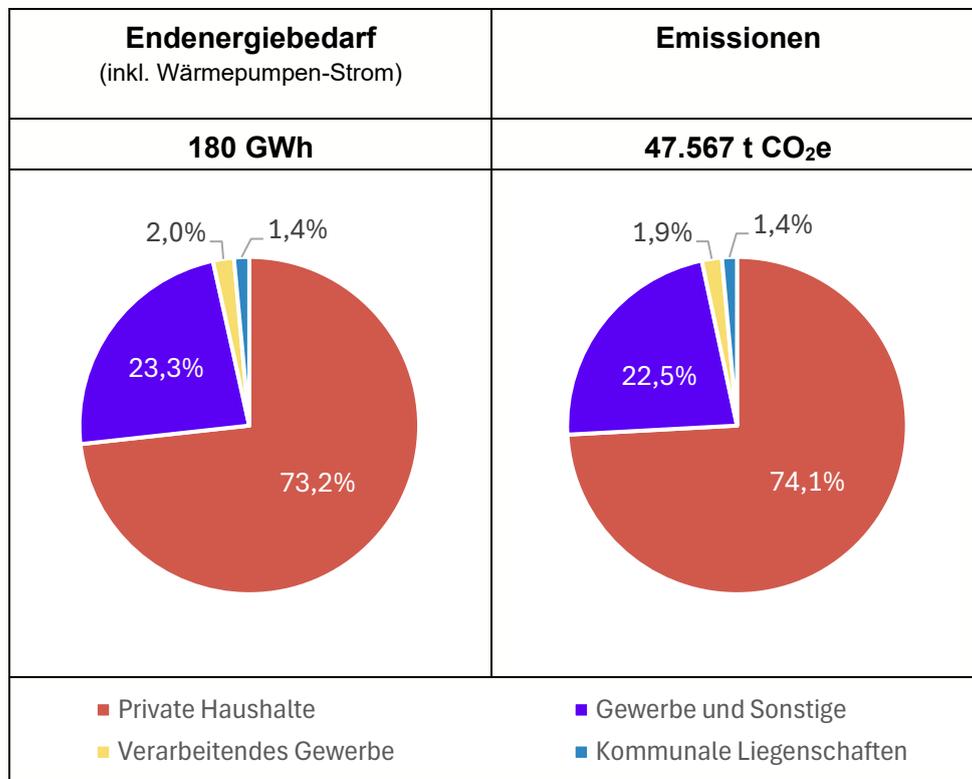
6.7. Energie- und Emissionsbilanzen zum Zielszenario

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 von Wärmenetzen. Auch die Emissionsreduktion des allgemeinen Strommix hat Auswirkungen auf die dargestellten Bilanzen.

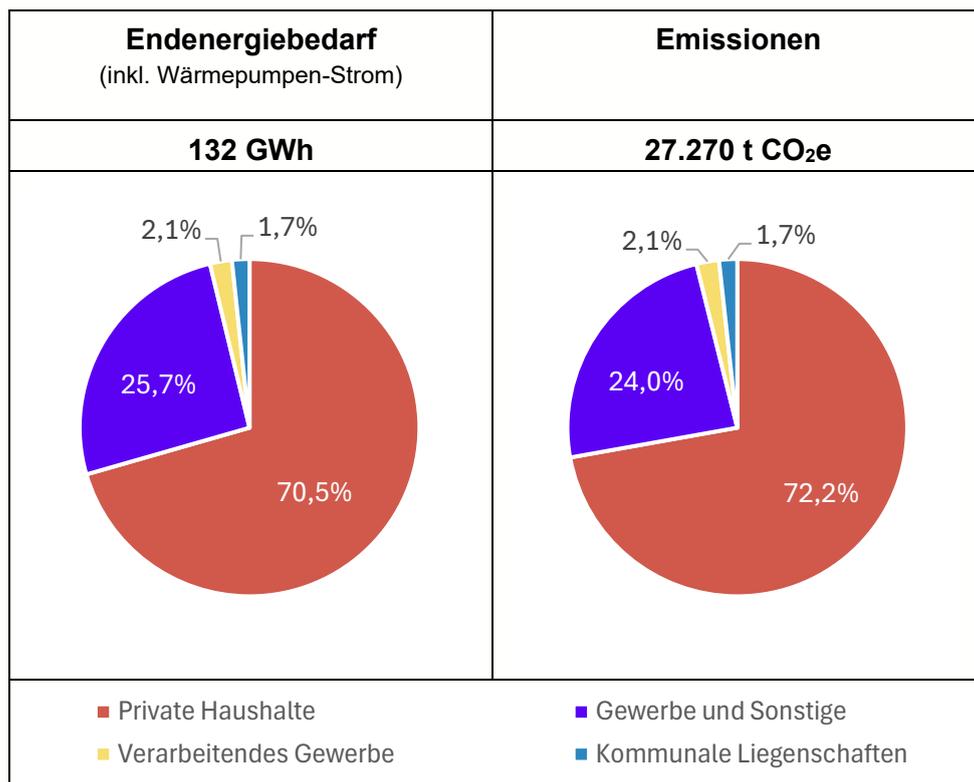
6.7.1. Energie- und Treibhausgasbilanz nach Verbrauchssektoren

Nachfolgend werden jeweils der Endenergiebedarf für die Wärmeversorgung sowie die Treibhausgasemissionen (CO₂-Äquivalente) in Status quo und Zielszenario differenziert nach Verbrauchssektoren dargestellt. Hierbei zeigt sich, dass die prozentualen Verteilungen von Endenergiebedarf und der daraus resultierenden CO₂-Emissionen auf die Verbrauchssektoren nur leichten Veränderungen bis zum Zieljahr unterliegen. Besonders hervorzuheben ist die Reduzierung des Endenergiebedarfs um 116 GWh, von 180 GWh im Jahr 2021 auf 64 GWh im Jahr 2045. Dies entspricht einer Verringerung des Endenergiebedarfs um 64 %. Durch den Einsatz nachhaltigerer Energieträger und den geringeren Endenergiebedarf können die jährlichen CO₂-Emissionen um 46.157 Tonnen reduziert werden, von 47.567 Tonnen im Jahr 2021 auf 1.410 Tonnen im Jahr 2045. Somit können 97 % der jährlichen CO₂-Emissionen eingespart werden.

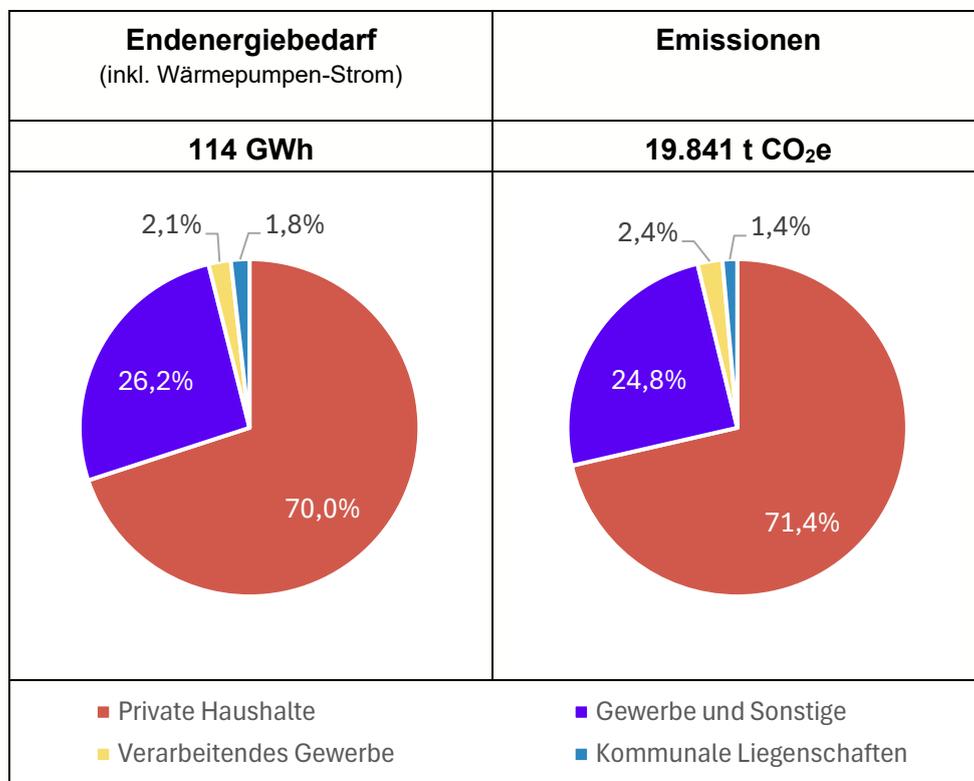
Bilanzierung des Ist-Zustands



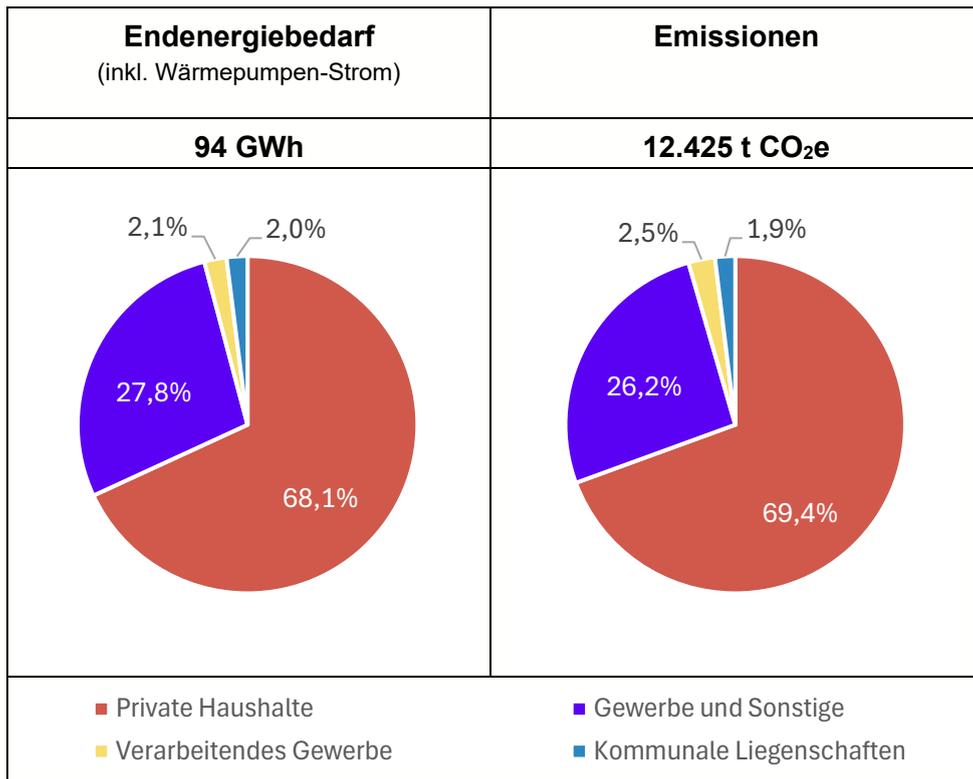
Bilanzierung des Zwischenjahrs 2030



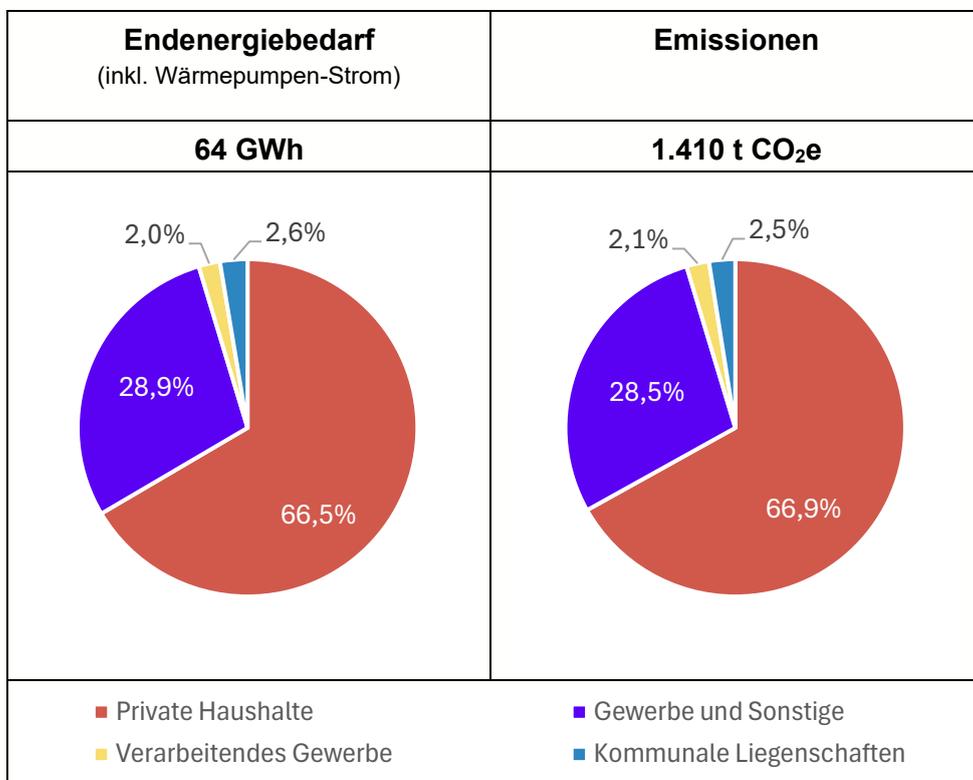
Bilanzierung des Zwischenjahrs 2035



Bilanzierung des Zwischenjahrs 2040



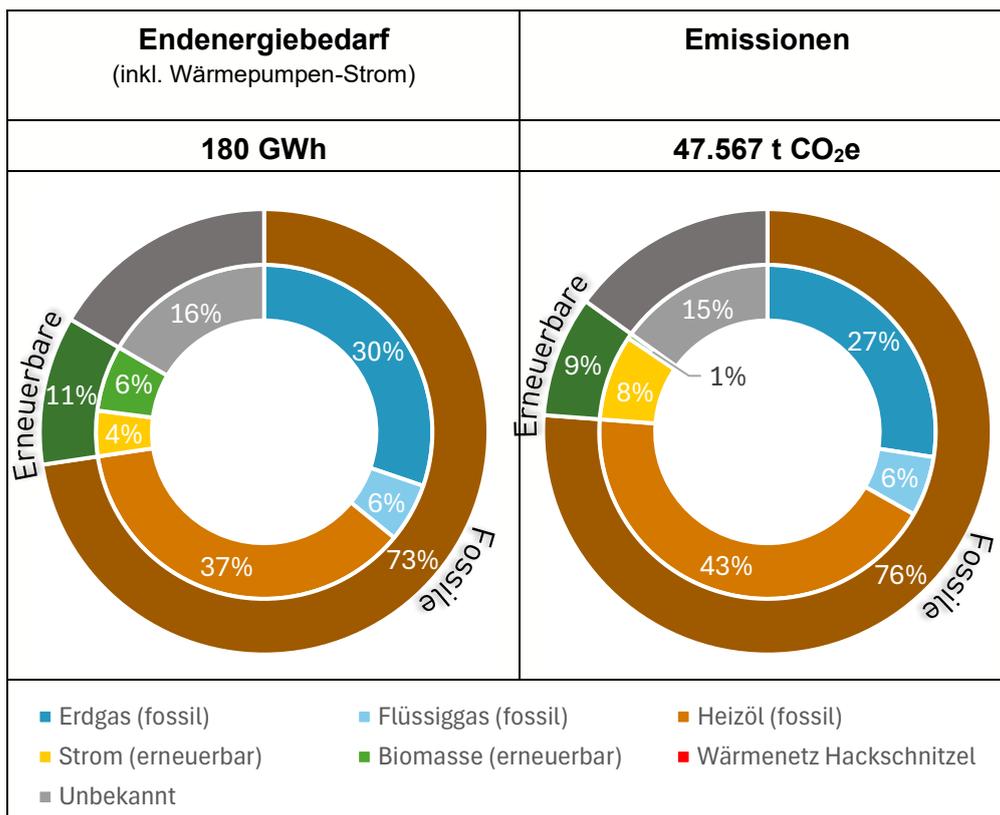
Bilanzierung des Zieljahrs 2045



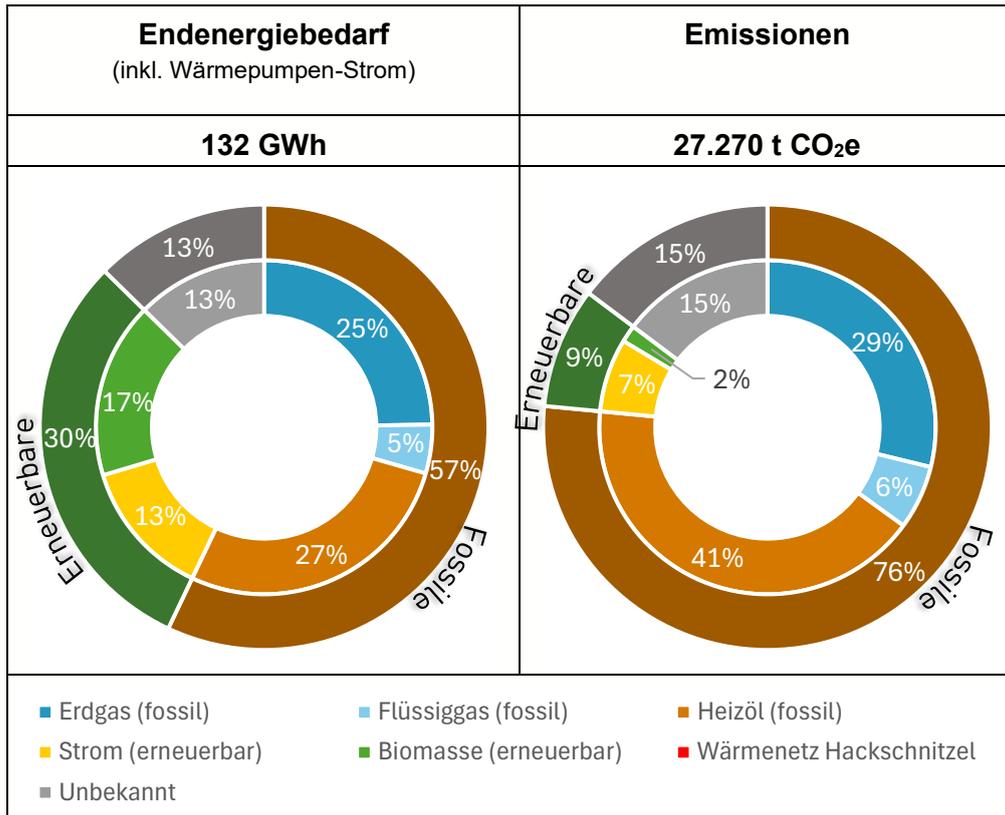
6.7.2. Energie- und Treibhausgasbilanz nach Energieträgern

Nachfolgend werden jeweils der Endenergiebedarf für die Wärmeversorgung sowie die Treibhausgasemissionen (CO₂-Äquivalente) in Status quo und Zielszenario differenziert nach Energieträgern dargestellt. Der zunehmende Einsatz erneuerbarer Energieträger erhöht zwar deren prozentualen Anteil an den CO₂-Emissionen, reduziert jedoch die absolute Menge der Emissionen.

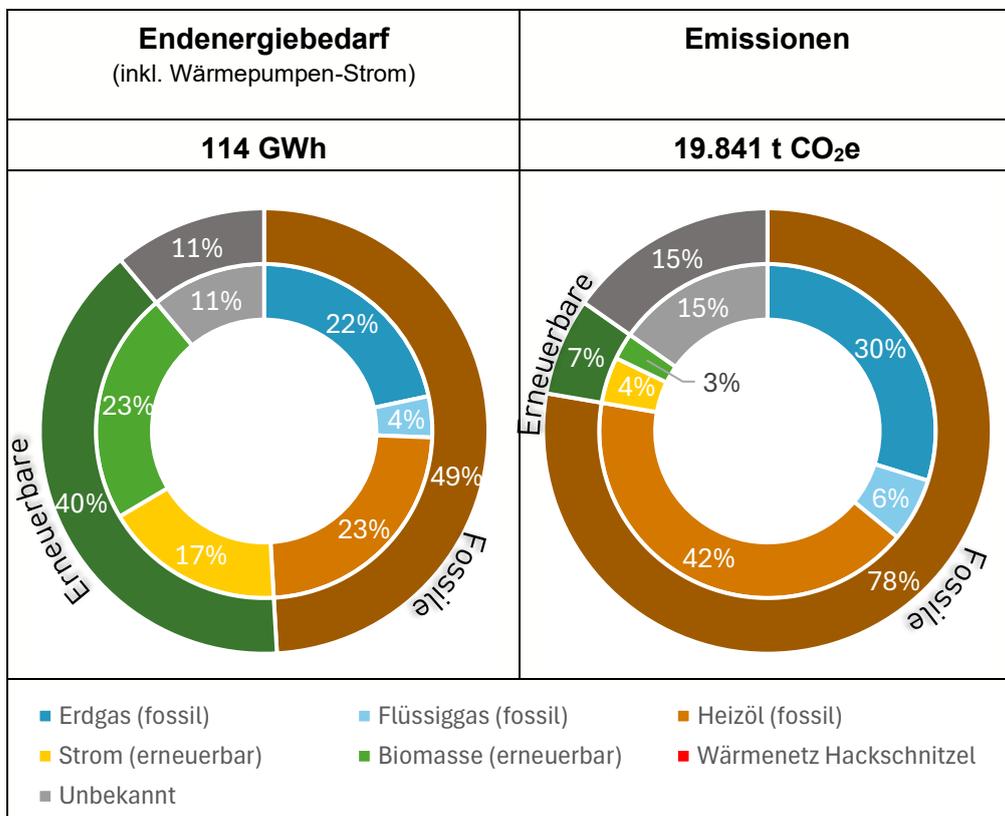
Bilanzierung des Ist-Zustands



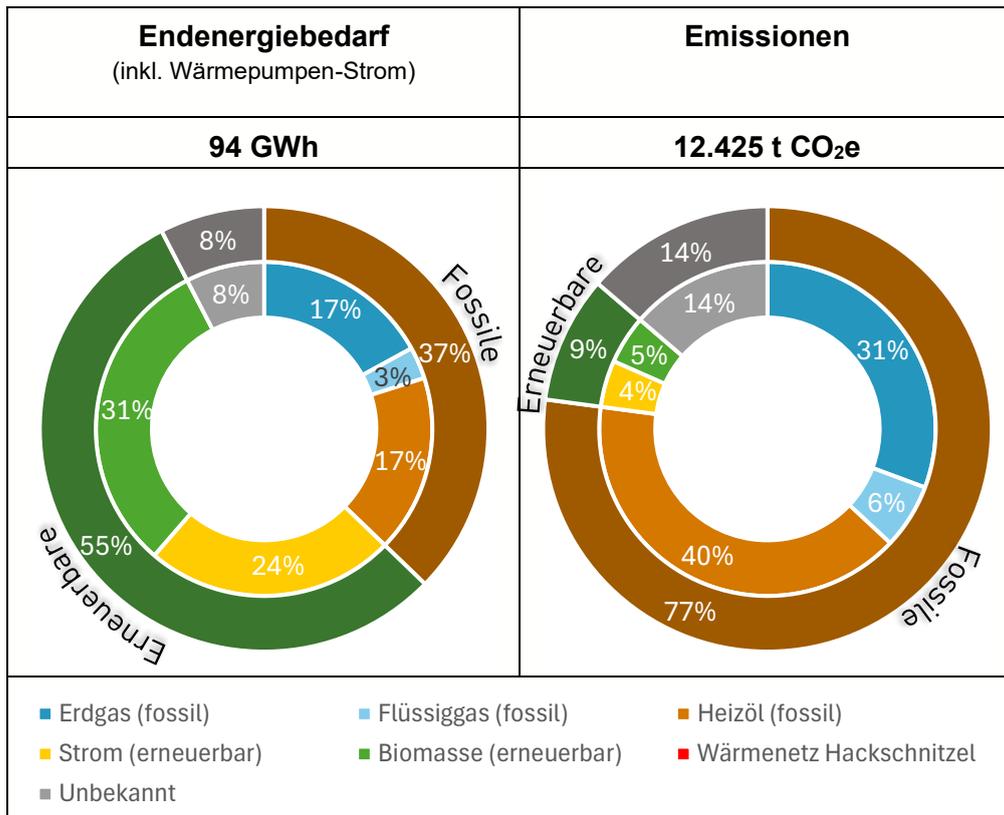
Bilanzierung des Zwischenjahrs 2030



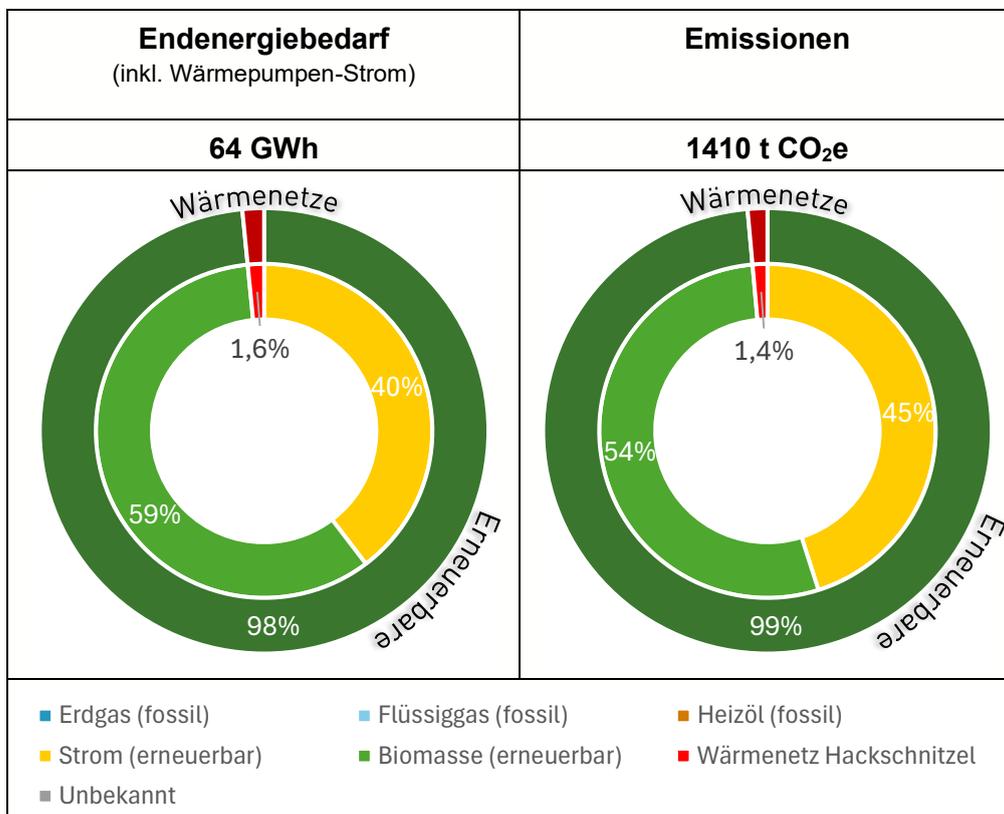
Bilanzierung des Zwischenjahrs 2035



Bilanzierung des Zwischenjahrs 2040



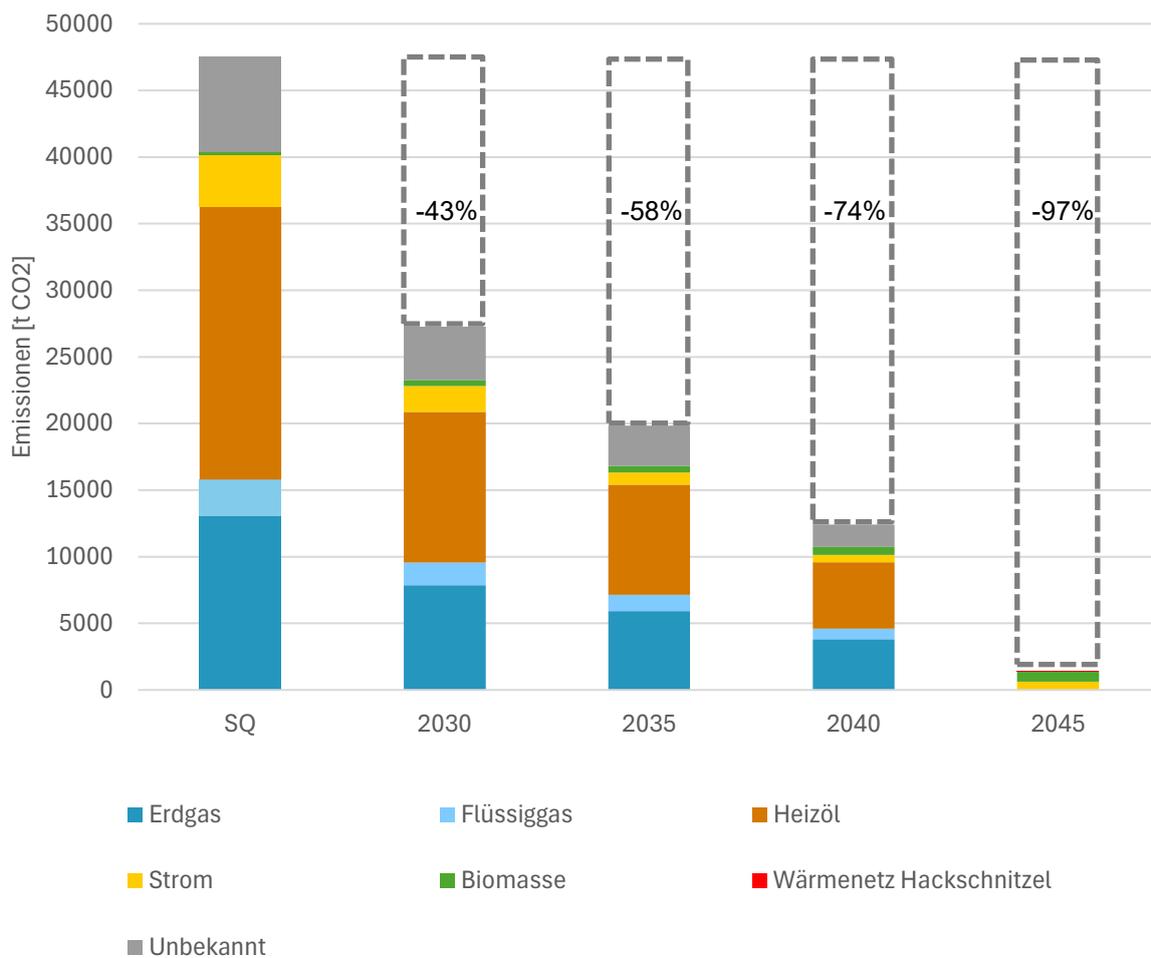
Bilanzierung des Zieljahrs 2045



6.7.3. Emissionsentwicklung bis 2045 auf einen Blick

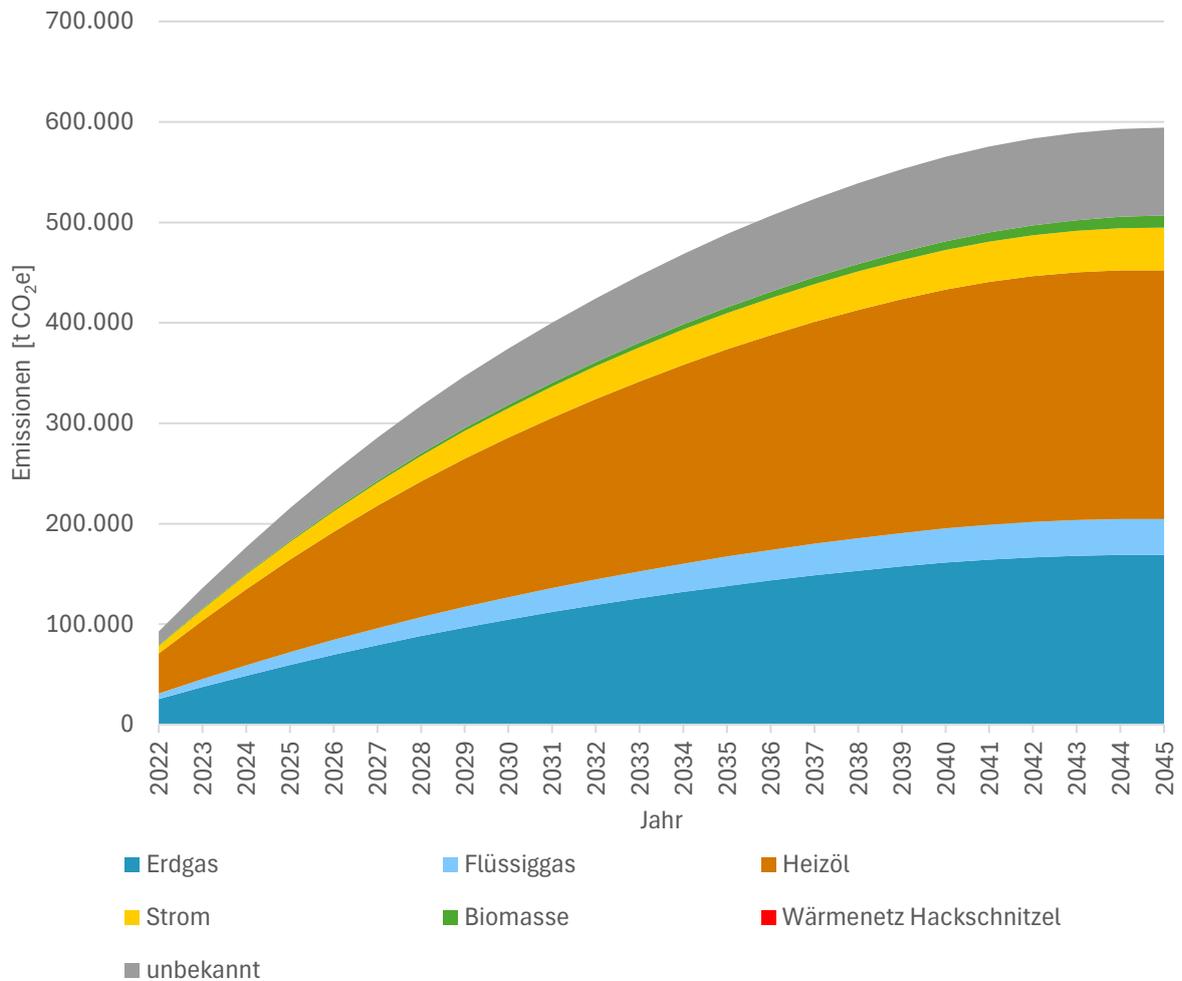
Nachfolgend wird die Emissionsentwicklung gemäß Zielszenario dargestellt, vom Status quo über die Zwischenjahre 2030, 2035 und 2040 bis zum Zieljahr 2045. Insgesamt wird eine Emissionsreduktion von 97 Prozent erreicht, was je nach Nutzung von Emissionsensenken dem bundesgesetzlich definierten Ziel der Treibhausneutralität bis zu diesem Jahr entspricht.

Emissionsenkung bis 2045 gemäß Zielszenario



In folgender Darstellung sind die kumulierten Emissionen dargestellt, welche nach Berechnungen des Zielszenarios bis zum Zieljahr 2045 in der Verbandsgemeinde Selters entstehen werden. Die Reduzierung der CO₂-Emissionen verlangsamt den Anstieg der kumulierten Emissionen. Im Vergleich zum Status quo ist der Anstieg im Zieljahr 2045 deutlich abgeflacht.

Kumulierte CO₂-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 fünf Fokusgebiete sowie deren zugehörige Maßnahmen zur Umsetzung und zur Erreichung der Energie- und THG-Einsparung identifiziert (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 15 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 fünf Fokusgebiete

Fokusgebiete	
F-1	Machbarkeitsstudie Wärmenetzeignungsgebiet
F-2	Dezentrale Versorgung
F-3	Gebäudenetzeignungsgebiete
F-4	Sanierungsoffensive
F-5	Kommunale Liegenschaften

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 ökologischer Initiativen)	Lokale Wertschöpfung in größerem Stil (z.B. Wirtschaftsförderung für nachhaltige Unternehmen)	Vergleichsweise viele Möglichkeiten intensiver lokaler Wertschöpfung

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:

Machbarkeitsstudie Wärmenetzzeitungsgebiet

F-1

Beschreibung des Fokusgebietes

Das Fokusgebiet stellt das identifizierte Wärmenetzzeitungsgebiet in der Stadt Selters dar, welches 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 29). Die Ausweisung zeigt das Potenzial eines Wärmenetzausbaus, garantiert jedoch keine Umsetzung, da weitere Untersuchungen erforderlich sind (siehe Beschreibung der Maßnahme).

Ein weiterer Schwerpunkt des ersten Fokusgebietes ist die Durchführung einer Kampagne zur Nutzung von Wärmenetzen. Hierbei sollen Informationen über bestehende Optionen und Vorteile von Wärmenetzen inklusive Kostenvergleichen gegeben werden, um so die Anschlussquote positiv zu beeinflussen. So kann die Wärmeversorgung des Gebietes nachhaltig gestaltet und den Anteil erneuerbarer Energien deutlich erhöht werden.

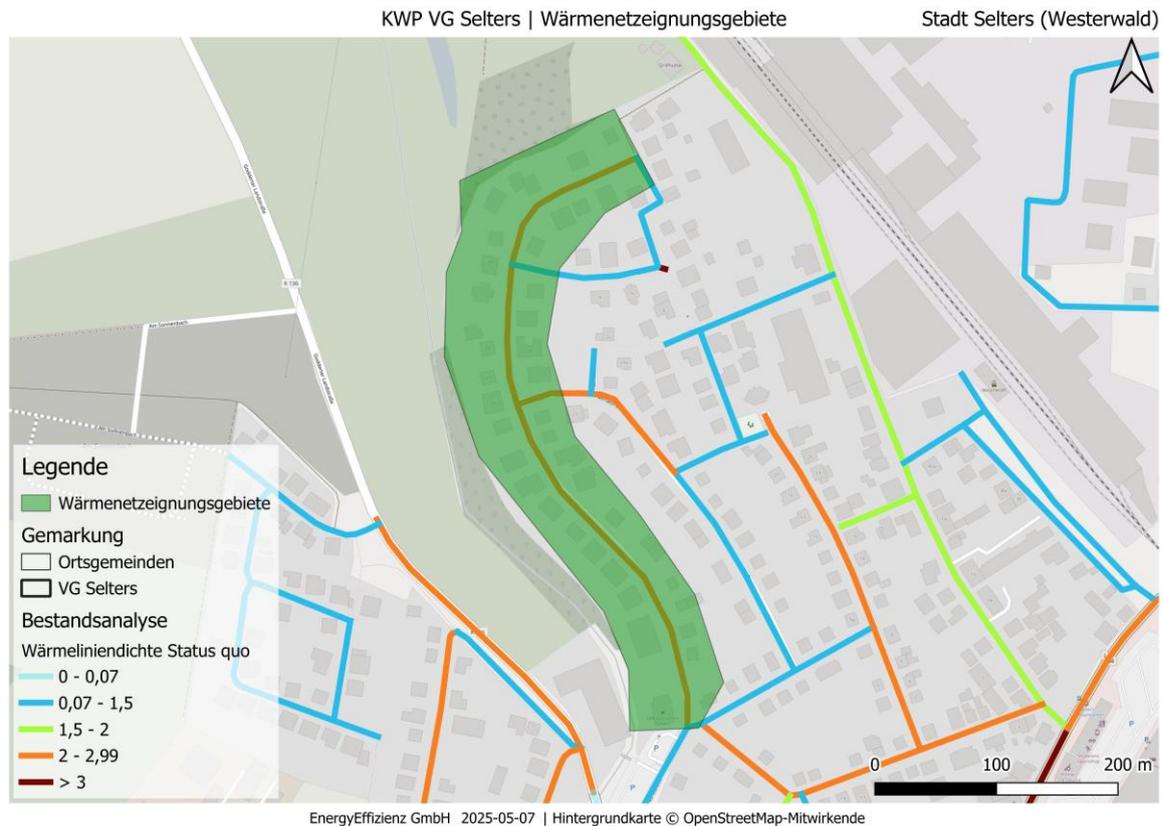


Abbildung 29: Fokusgebiet 1 – Wärmenetzzeitungsgebiet in der Stadt Selters

Fokusgebiet 1:		F-1
Voruntersuchung Wärmenetzeignungsgebiet		
Beschreibung der Maßnahmen		
M-1: Durchführung einer Voruntersuchung zur Versorgung des Gebiets in Selters (Westerwald) durch die Erschließung des Wärmepotenzials		
Beschreibung	<p>Die Maßnahme fokussiert sich auf die Durchführung einer Voruntersuchung und bei Erfolgsaussichten einer Machbarkeitsstudie im Anschluss zur Evaluierung des Wärmenetzeignungsgebietes in der Stadt Selters (Westerwald). Diese zeigt in ihrer Siedlungsstruktur Potenzial für den Ausbau eines Nahwärmenetzes. Ergänzend könnte auch das bestehende kalte Nahwärmenetz Am Sonnenberg erweitert werden oder als positives Beispiel für den Aufbau weiterer kalter Nahwärmenetze an anderen Standorten dienen. Bei tiefergreifenden Überlegungen wird stets eine Voruntersuchung empfohlen.</p> <p>Bei einer Voruntersuchung wird zunächst die generelle Anschlussbereitschaft erfragt sowie das Heizungsalter möglichst genau definiert. So kann herausgefunden werden, ob zu einem bestimmten Zeitpunkt besonders viele Heizungen getauscht werden müssten.</p> <p>Die anschließende 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 Standortsuche für eine Heizzentrale, 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 oder Großwärmepumpe 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 CO₂-Einsparungen, die durch die Implementierung der Biomassepotenziale oder einer Großwärmepumpe erzielt werden können. Die Studie wird die erwarteten Energieeinsparungen sowie das Potenzial zur Reduzierung von CO₂-Emissionen durch den Einsatz erneuerbarer Energien im Wärmenetz betrachten.</p> <p>Rechtliche und planerische Aspekte werden ebenfalls in die Machbarkeitsstudie einbezogen. Hierzu gehört neben der Klärung der Betreiberfrage 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>	
Zielgruppe	Bürger*innen, Verbandsgemeindeverwaltung, Potenzieller Betreiber	

Handlungsschritte & Verantwortliche	<ul style="list-style-type: none"> • Beantragung der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) (Verbandsgemeinde oder Betreiber) • Vorbereitung der Machbarkeitsstudie: Ziele und Umfang definieren (Verbandsgemeindeverwaltung, ggf. Betreiber) • Datenrecherche: Wärmebedarf, Infrastrukturen und Umweltbedingungen in der Stadt Selters (Verbandsgemeindeverwaltung, Energieversorger, beauftragter Dienstleister) • Analyse des Eignungsgebietes (Beauftragter Dienstleister) • Durchführung der Machbarkeitsstudie: Technische und wirtschaftliche Analysen, inklusive Wirtschaftlichkeitsberechnungen (Beauftragter Dienstleister) • Analyse von alternativen Wärmequellen für Spitzenlast und Redundanz (Beauftragter Dienstleister) • Abschlussbericht: Dokumentation der Ergebnisse der Machbarkeitsstudie (Beauftragter Dienstleister). • Öffentlichkeitsarbeit: Information der Öffentlichkeit über Ergebnisse und nächste Schritte (Verbandsgemeindeverwaltung, beauftragter Dienstleister)
Machbarkeit	<p>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 können.</p>
Laufzeit	<p>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.</p>
Ausgaben	<p><input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch</p> <p>Für eine Machbarkeitsstudie werden die Gesamtkosten auf 20.000 bis 60.000 € geschätzt. Wird die BEW-Förderung genutzt, reduzieren sich die Ausgaben um 50 %.</p>
Förderung	<p>Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung von Transformationsplänen und Machbarkeitsstudien (Modul 1). • Neubau von Wärmenetzen mit mindestens 75 % erneuerbaren Energien und Abwärme. • Transformation und Ausbau bestehender Wärmenetze. • Ausbau bereits treibhausgasneutraler Netze. • Die Förderquote für Modul 1 beträgt bis zu 50 % der förderfähigen Kosten.
Klimaschutz	<p><input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch</p>

Endenergieeinsparung	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.
Lokale Wertschöpfung	<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.
Akzeptanz & Strahlkraft	<input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Es wird von davon ausgegangen, dass die Maßnahme grundlegend positiv aufgenommen wird, da sie potenziell eine Alternative zur Einzelversorgung aufzeigt.
Risiko und Hemmnisse	<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 hoch sein muss. Dementsprechend sollte das Risiko zunächst über die Abfrage der Beteiligungsbereitschaft gemindert werden. Des Weiteren könnten auch technologische Hemmnisse bestehen, die es im Rahmen der Machbarkeitsstudie zu untersuchen gilt.
M-2: Durchführung Kampagne zum Thema Wärmenetz	
Beschreibung	Ziel der zweiten Maßnahme ist die transparente und kontinuierliche Kommunikation zwischen Kommune und Bürgerschaft im Rahmen der Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung. Im Fokus steht die Informationen zum Thema Nahwärme, zu bestehenden Optionen für potenzielle Anlussteilnehmer sowie die Aufklärung zu Vorteilen der Nutzung von Wärmenetzen. Dazu soll eine hauptverantwortliche Stelle innerhalb der Verwaltung definiert werden. Diese soll zum einen als zentrale Ansprechperson fungieren, welche die Außenkommunikation zu Bürger*innen herstellt und so Fragen klären, Unterstützung bieten und Vorbehalte ausräumen kann. In Form von regelmäßigen Informationsreihen, in denen etwa gezielt auf Förderprogramme und Beteiligungsmöglichkeiten hingewiesen wird, soll das Verständnis für den Bau eines Wärmenetzes so ausgebaut werden. Ziel ist es, durch verstärkte Transparenz Vertrauen zu schaffen, Fehlinformationen zu entkräften und die soziale Akzeptanz für die Wärmenetzversorgung und somit die Anschlussquote zu erhöhen.
Zielgruppe	Bürger*innen, Verbandsgemeindeverwaltung

Handlungsschritte & Verantwortliche	<ul style="list-style-type: none"> • Definition der verantwortlichen Person • Entwicklung eines Kommunikationsplans (mit Bürgerformaten, Informationsserien etc.) • Start der der Kampagne zur Wärmenetaufklärung • Monitoring: regelmäßige Evaluation der Kampagne und Anpassung
Machbarkeit	Die Maßnahme ist umsetzbar, wenn ausreichend finanzielle Mittel zur Verfügung stehen.
Laufzeit	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung der Kampagne: innerhalb von 6 Monaten • Kommunikationsmaßnahmen und Monitoring: fortlaufend
Ausgaben	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Für die Maßnahme fallen lediglich Personal- und geringe Sachkosten an (Websitepflege, Drucksache etc.). Die Kosten werden auf 5.000€ - 10.000€ geschätzt. Werden externe Fachexpert*innen hinzugezogen, ist zusätzlichen deren Honorar zu entrichten.
Förderung	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.
Klimaschutz	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch
Endenergieeinsparung	Die Endenergieeinsparung erfolgt indirekt über die Gebäude, die sich aufgrund der Beratung und Information an das Wärmenetz anschließen. Die Endenergieeinsparung ist daher von vielen Faktoren abhängig und kann hier nicht abgeschätzt werden.
Lokale Wertschöpfung	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Die lokale Wertschöpfung kann indirekt durch die Ausschöpfung des wirtschaftlichen Potenzials der Wärmeversorgung über Wärmenetze 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.
Akzeptanz & Strahlkraft	<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 die Nachfrage nach Informationsangeboten und nach Transparenz besonders hoch ist.
Risiko und Hemmnisse	<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 Art des Kommunikationsangebots können flexibel an die Nachfrage angepasst werden.

Fokusgebiet 2: Dezentrale Versorgung	F-2
Beschreibung des Fokusgebietes	
<p>In den restlichen Gebieten der Verbandsgemeinde wird ein Fokus auf die dezentrale Versorgung gelegt, um eine nachhaltige und bedarfsgerechte Wärmeversorgung zu fördern. Auch in Gebieten anderer Ortsgemeinden, die nicht zu den Wärmenetz- oder Gebäudenetzeignungsgebieten 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 Wärmelinienichte sind entscheidende Parameter, die die Eignung von Gebieten für dezentrale Lösungen beeinflussen. In Regionen mit geringer Wärme- oder Wärmelinienichte erweisen sich dezentrale Systeme häufig als wirtschaftlich vorteilhaft. In dünn besiedelten Gebieten, in denen ein zentralisiertes Wärmenetz aufgrund der geringen Wärmenachfrage 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 Ortsgemeinden zu berücksichtigen und individuelle Strategien zu entwickeln, die sowohl ökologisch nachhaltig als auch ökonomisch sinnvoll sind.</p>	

Fokusgebiet 2: Dezentrale Versorgung	F-2
Beschreibung der Maßnahmen	
M-3: Weiterführung und ggf. Ausbau von Informationsangeboten zur dezentralen Versorgungsoptionen für Gebäudeeigentümer*innen	
Beschreibung	<p>Zur Unterstützung der Gebiete zur dezentralen Versorgung in den verbleibenden Ortsgemeinden soll das Informationsangebot geprüft und ggf. gemeinsam mit lokalen Akteur*innen sowie der Verbraucherzentrale thematisch ausgebaut werden. Ziel dieser Maßnahme ist es, fundierte Entscheidungsgrundlagen für die Umsetzung dezentraler Wärmeversorgungs-lösungen bereitzustellen.</p> <p>Das Informationsangebot kann verschiedene Inhalte und Bausteine umfassen. 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 vorzustellenden 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 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>Das Angebot der Energieberatung vor Ort sollte weitergeführt werden, um Bürgerinnen und Bürgern eine Anlaufstelle für spezifische Fragen zu ihrem konkreten Gebäude zu bieten.</p> <p>Das Informationsangebot stärkt das Verständnis der Bürger für die Vorteile und Herausforderungen der dezentralen Wärmeversorgung und unterstützt sie bei der Entscheidungsfindung und Umsetzung nachhaltiger Wärmeversorgungs-lösungen in den Ortsgemeinden.</p>
Zielgruppe	Bürger*innen
Handlungsschritte & Verantwortliche	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung einer inhaltlichen und organisatorischen Planung für das Informationsangebot der nächsten 2 Jahre (VG-Verwaltung, Verbraucherzentrale) • Ggf. Anfrage von externen Expert*innen • Durchführung bzw. Weiterführung des Informationsangebots • Evaluation der durchgeführten Veranstaltung und Anpassung der Informationsangebote und zukünftigen Veranstaltungen (VG-Verwaltung)
Machbarkeit	Die Maßnahme ist umsetzbar, wenn ausreichend finanzielle Mittel und personelle Ressourcen für die Durchführung der Informationsreihe zur Verfügung stehen.
Laufzeit	Die Informationsreihe bedarf einer Vorbereitungszeit, um sowohl Themen als auch Location und Referenten zu suchen. Nach einer Testphase und einer Evaluation sollte das Informationsangebot fortlaufend durchgeführt und ggf. um weitere Themen ergänzt werden. Auf diese Weise kann einer größtmöglichen Anzahl von Bürger*innen Unterstützung angeboten werden.

Ausgaben	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Die Kosten für Werbung und Informationsmaterial sind als niedrig einzuschätzen. Je nach Ausgestaltung des Informationsangebots 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.
Förderung	Für die Informationsreihe selbst bestehen aktuell keine Fördermöglichkeiten. Eine Kooperation mit der Verbraucherzentrale wird empfohlen, um Synergieeffekte zu nutzen und Kosten zu reduzieren.
Klimaschutz	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch
Endenergieeinsparung	Eine Endenergieeinsparung ist von den konkreten Maßnahmen abhängig, die Gebäudeeigentümer*innen in Folge der Informationsreihe ergreifen und kann aus diesem Grund nicht abgeschätzt werden.
Lokale Wertschöpfung	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" 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.
Akzeptanz & Strahlkraft	<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.
Risiko und Hemmnisse	<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.

Fokusgebiet 3: Gebäudenetzzeignungsgebiete

F-3

Beschreibung des Fokusgebietes

Das dritte Fokusgebiet umfasst eine zukünftige Wärmeversorgung durch Gebäudewärmenetze in den Ortsgemeinden Maxsain, Wölferlingen und Hartenfels. Auch in weiteren Straßenzügen und Ortsgemeinden sind Gebäudenetze möglich. Im Folgenden wurden lediglich die wirtschaftlichsten Standorte herausgegriffen. Durch den Einsatz von sogenannten Gebäudenetzen wird eine gleichzeitige Dekarbonisierung der Wärmeversorgung mehrerer Gebäude 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 Gebäudenetzzeignungsgebiete ist insbesondere nach ersten Voruntersuchungen bürgerschaftliches Engagement notwendig, um weitere Schritte anzustoßen. Die Verbandsgemeinde kann ergänzend Unterstützungsangebote für interessierte Gebäudeeigentümer*innen bieten. Einleiten können dazu sowohl die Abfrage der Beteiligungsbereitschaft als auch eine Informationsveranstaltung zum Thema Gebäudenetze. Die partizipative Herangehensweise wird als maßgeblich angesehen, um eine breite Akzeptanz sowie Beteiligungsbereitschaft und somit langfristige Umsetzbarkeit sicherzustellen. Zudem soll das Potenzial für Synergien zwischen den Ortsgemeinden herausgestellt werden, die durch die Kooperation voneinander profitieren und so Erfahrungen bei der Entwicklung von Gebäudenetzen austauschen können.

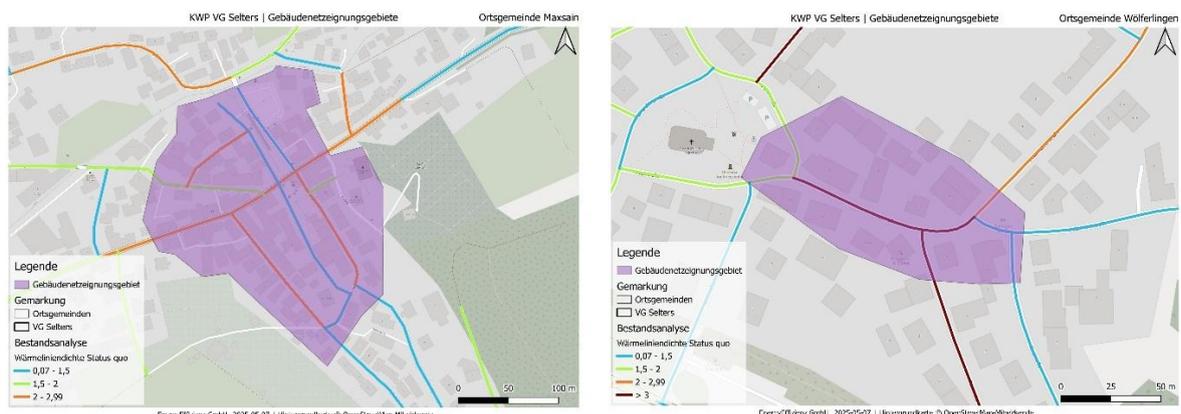
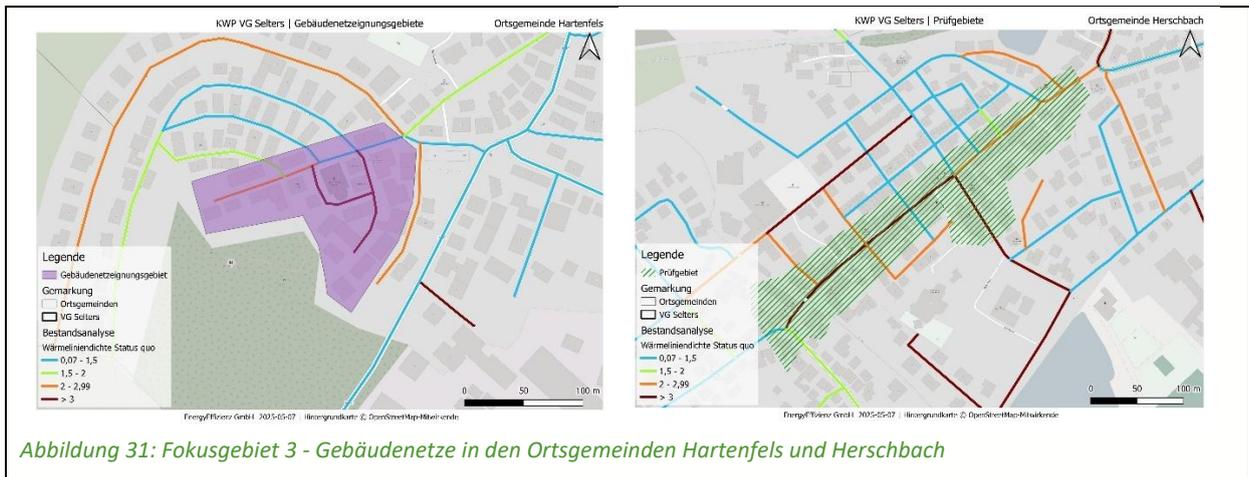


Abbildung 30: Fokusgebiet 3 - Gebäudenetze in den Ortsgemeinden Maxsain und Wölferlingen



Fokusgebiet 3: Gebäudenetzeignungsgebiete		F-3
Beschreibung der Maßnahmen		
M-4: Durchführung von Wirtschaftlichkeitsprüfungen für die identifizierten Gebäudenetzeignungsgebiete		
Beschreibung	<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 Anschluss Teilnehmer 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 Akteuren 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 Verbandsgemeinde kann insbesondere in der Anfangsphase organisatorisch unterstützen. Beispielsweise sind Handreichungen für die Ortsgemeinden mit konkreten Vorschlägen zu geeigneten Straßenzügen möglich. Auch eine stärkere Zusammenarbeit der Ortsgemeinden ist wichtig, um von bereits umgesetzten Projekten zu lernen. Darüber hinaus kann die Verbandsgemeinde bei der Vernetzung von Akteuren unterstützen, insbesondere wenn Ankerkunden für ein Gebäudenetz bestehen. Umgesetzt wurde dies bereits in Weidenhahn mit einem Landwirt in Bezug auf das Dorfgemeinschaftshaus. 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>	
Zielgruppe	Bürger*innen	

Handlungsschritte & Verantwortliche	<ul style="list-style-type: none"> • Handreichung für Ortsgemeinden erstellen (VG-Verwaltung) • Vernetzung der Ortsgemeinden intensivieren (VG und OG) • Impuls zur Vernetzung bei Ankerkunden geben (VG und OG) • Anschlussbereitschaft allgemein prüfen und gebäudescharfe Daten erheben (Private Initiativgruppe, Koordination durch Verwaltung) • Vorplanung in Auftrag geben (Potenzieller Betreiber) • Weitere Akquise potenzieller Anschlusssteilnehmer durchführen • Finale Planung erstellen und Vorverträge abschließen (rechtliche Absicherung) • Beantragung der BEG-Förderung (Betreiber) • Falls notwendig: zusätzliche Akquisemaßnahmen durchführen (Betreiber, ggf. mit Unterstützung VG und OG)
Machbarkeit	Die Maßnahme ist umsetzbar, wenn ausreichend finanzielle Mittel zur Verfügung stehen und ggf. die Förderung beantragt wird.
Laufzeit	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.
Ausgaben	<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.
Förderung	Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG EM): <ul style="list-style-type: none"> • Errichtung, Umbau oder Erweiterung von Gebäudenetzen (max. 16 Gebäude/100 Wohneinheiten) • Anschluss an Gebäude- oder Wärmenetze • Fördersätze: <ul style="list-style-type: none"> ○ 30% für Gebäudenetzanschluss ○ 30% für Errichtung, Umbau oder Erweiterung von Gebäudenetzen • Förderung von bis zu 16 Gebäuden
Klimaschutz	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch
Endenergieeinsparung	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.
Lokale Wertschöpfung	<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.

Akzeptanz & Strahlkraft	<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 Gebäudenetze zwar noch weniger Bekanntheit aufweist, aber eine wertvolle Alternative zur Einzelversorgung darstellen kann.
Risiko und Hemmnisse	<input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Die Hemmnisse liegen insbesondere bei 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.

Fokusgebiet 4: Sanierungsoffensive	F-1
Beschreibung des Fokusgebietes	
<p>Das Fokusgebiet umfasst Gebiete, die ein erhöhtes Sanierungspotenzial aufweisen und ggf. als Sanierungsgebiet nach BauGB ausgewiesen werden können. Besonders geeignet sind dazu Gebiete mit Gebäuden der Baualtersklassen 1919 bis 1949 oder 1949 bis 1969, da diese einerseits hohe Einsparpotenziale durch energetische Sanierungen erreichen können und andererseits technisch und wirtschaftlich gut saniert werden können. In Verbandsgemeinde Selters befindet sich bereits ein ausgewiesenes Sanierungsgebiet.</p> <p>Als Basis für dieses Fokusgebiet müssen zunächst alle Gebiete ermittelt werden, die einen hohen Sanierungsgrad erreichen könnten bzw. die Voraussetzungen eines Sanierungsgebietes erfüllen. Als Anhaltspunkt dafür kann neben Erhebungen zur Baualtersklasse, dem Sanierungsstand und dem Interesse auch eine Thermografie-Aktion bieten. Als weiterer Schritt folgt eine Auswahl von Gebieten gemeinsam mit dem Verbandsgemeinderat und den Ortsgemeinden. Nach einer abschließenden Prüfung kann ein Sanierungsgebiet dann im jeweiligen Ortsgemeinderat ausgewiesen werden. Nach dem Beschluss sollte zeitnah die Öffentlichkeitsarbeit zu diesem Thema starten. Dazu kann sowohl zu den finanziellen Vorteilen eines Sanierungsgebietes informiert werden als auch ein Sanierungsworkshop zeigen, welche Sanierungsmaßnahmen ggf. selbst durchgeführt werden können. Insbesondere die Aktionen und Workshops sollten für das gesamte Gebiet der Verbandsgemeinde angeboten werden, um auch Angebote außerhalb von ausgewiesenen Sanierungsgebieten zu schaffen.</p>	

Fokusgebiet 4: Sanierungsoffensive		F-1
Beschreibung der Maßnahmen		
M-1: Durchführung einer Thermografie-Aktion, Praxisworkshops zur energetischen Sanierung und themenbezogenen Informationsveranstaltungen		
Beschreibung	<p>Die Maßnahme zielt im Allgemeinen darauf ab, Gebäudeeigentümer*innen zu energetischen Sanierungen zu informieren und motivieren.</p> <p>Eine Thermografie-Aktion kann beispielsweise detaillierte Informationen zur energetischen Situation von Bestandsgebäuden aufzeigen. Die damit verbundene Begehung sowie die Aufnahmen der Gebäude werden bei passenden Witterungsverhältnissen in den frühen Morgenstunden während der Heizperiode durchgeführt. Bei einer öffentlichen Abendveranstaltung werden anschließend die ausgewerteten Ergebnisse präsentiert. Interessierte Bürger*innen können ihre Gebäude für die Aufnahmen zur Verfügung stellen. Im besten Fall kann die Aktion an einer Gebäudeauswahl von acht bis zehn verschiedenen Gebäudetypen unterschiedlicher Bauart und Baualtersklasse durchgeführt werden. So erhalten Bürger*innen detaillierte Informationen über den energetischen Gesamtzustand ihres Gebäudes und können energetische und z. T. auch bauliche Schwachstellen einsehen.</p> <p>In einem weiteren Schritt können Bürger*innen über Praxisworkshops befähigt werden, bestimmte energetische Optimierungen an ihrem Gebäude selbst durchzuführen. Im Rahmen dieser Do It Yourself-Workshops unter dem Motto „Dämmen selbst gemacht“ sollen praktische Fähigkeiten zur Selbstinstallation von Dämmmaterialien vermittelt werden. So können Bürger*innen erlernen, wie man beispielsweise eine Kellerdeckendämmung oder die Dämmung der obersten Geschossdecke durchführen und das Gebäude energieeffizienter gestalten kann. Durchgeführt werden die Workshops in einem Privathaushalt. Angeleitet werden die Teilnehmenden dabei durch eine*n Handwerker*in.</p> <p>Neben dem Informationsgewinn bietet die Maßnahme die Möglichkeit, themenbezogene Fragen zu beantworten, sich auszutauschen und untereinander zu vernetzen. Der Austausch der Bürger*innen untereinander führt dazu, dass die Bürger*innen von Erfahrungen anderer profitieren, wichtige Fähigkeiten erlernen sowie diese wiederum weitergeben können. Auch externe Akteur*innen und lokale Betriebe können unterstützen, indem sie Informationen weitergeben oder durch ihr Produktportfolio unterstützen.</p>	
Zielgruppe	Bürger*innen, Verbandsgemeindeverwaltung, Handwerker*innen	

Handlungsschritte & Verantwortliche	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines Konzepts für Inhalte, Zeitplanung und Öffentlichkeitsarbeit (Verwaltung, ggf. Verbraucherzentrale) • Suche nach Gebäudeeigentümer*innen mit Interesse an der Thermografie-Aktion und/oder den Praxisworkshops sowie Suche nach Handwerker*innen und Energieberater*innen für die Durchführung der Thermografie-Aktion und die Begleitung des Workshops (Verwaltung, ggf. unterstützt durch Verbraucherzentrale) • Informationsveranstaltung im Vorfeld der Aktionen mit themenbezogenem Input-Vortrag (Einladung durch Verwaltung, Inhalte z.B. Verbraucherzentrale oder Energieberater*innen) • Begehung und Durchführung der Thermografie-Aufnahmen (Verbraucherzentrale oder beauftragte Energieberater*innen) • Auswertung der Aufnahmen in einer Veranstaltung (Verbraucherzentrale oder beauftragte Energieberater*innen) • Durchführung der Praxisworkshops mit anschließender Evaluation (Handwerker*innen) • ggf. erneute Durchführung nach 2-3 Jahren (Organisation durch Verwaltung, Durchführung angeleitet von Handwerker*innen)
Machbarkeit	<p>Die Maßnahme ist umsetzbar, sofern sich ausreichend interessierte Gebäudeeigentümer*innen für die Aktionen und Workshops finden und geeignete Experten und Handwerker*innen dafür gewonnen werden können.</p>
Laufzeit	<p>Für die Planung und Konzepterstellung wird von 6 bis 12 Monaten ausgegangen. Die Durchführung der Aktionen und Workshops kann verteilt auf bis zu 2 bis maximal 3 Jahre stattfinden. Eine Wiederholung von Aktionen kann im weiteren Fortschreiten in Betracht gezogen werden, sodass die Maßnahme als fortlaufend anzusehen ist.</p>
Ausgaben	<p><input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch</p> <p>Für eine Thermografie-Aktion ist bei einer Durchführung von an ca. 10 Gebäuden von 6.000 Euro Kosten auszugehen. Bei einem Praxisworkshop fallen hauptsächlich Kosten für den/die Handwerker*in an sowie für die Öffentlichkeitsarbeit. Es wird von maximal 20.000 Euro für bis zu drei Workshops ausgegangen.</p>
Förderung	<p>Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung von Transformationsplänen und Machbarkeitsstudien (Modul 1). • Neubau von Wärmenetzen mit mindestens 75 % erneuerbaren Energien und Abwärme. • Transformation und Ausbau bestehender Wärmenetze. • Ausbau bereits treibhausgasneutraler Netze. • Die Förderquote für Modul 1 beträgt bis zu 50 % der förderfähigen Kosten.
Klimaschutz	<p><input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch</p>

Endenergieeinsparung	Eine Endenergieeinsparung wird durch darauf folgende Sanierungsmaßnahmen erreicht. Die Höhe der Einsparung ist davon abhängig, wie viele Gebäudeeigentümer*innen in der Folge der Veranstaltungen Sanierungen an ihren Gebäuden durchführen.
Lokale Wertschöpfung	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Wenn die Praxisworkshops mit Aufträgen für das lokale/regionale Handwerk bzw. Energieberater*innen verbunden sind, mindert dies den Abfluss finanzieller Mittel aus der Kommune heraus, sodass ein direkter Beitrag zur lokalen Wertschöpfung geleistet wird. Indirekte lokale Wertschöpfung kann durch dadurch folgende Sanierungsmaßnahmen erzielt werden.
Akzeptanz & Strahlkraft	<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 für die Reduktion von Energieträgerkosten sorgt. Außerdem können bei der eigenständigen Durchführung von Sanierungsmaßnahmen ebenfalls Investitionskosten eingespart werden.
Risiko und Hemmnisse	<input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Das Risiko der Maßnahme besteht lediglich darin, dass nicht ausreichend interessierte Gebäudeeigentümer*innen gefunden werden. Hemmnisse bestehen gegenüber der Maßnahme grundlegend keine.
M-2: Ausweisung von Sanierungsgebieten nach BauGB	
Beschreibung	Um bestimmte Quartiere bzw. Ortsgemeinden intensiv fördern und eine Vielzahl von Maßnahmen umsetzen zu können, ist die Inanspruchnahme von Fördermitteln bzw. steuerlichen Vorteilen für Gebäudeeigentümer*innen ein zentraler Schlüssel. Auf diese Weise können verstärkt die in Informationsveranstaltungen oder Workshops angeregten Maßnahmen umgesetzt und verstetigt werden. Es gilt zunächst zu prüfen, in welchen Gebieten ein Sanierungsgebiet ausgewiesen werden kann. Neben dem Sanierungspotenzial sind auch bestimmte städtebauliche Voraussetzungen maßgeblich, um eine Ausweisung rechtssicher durchführen zu können. Durch die Ausweisung eines Sanierungsgebiets würde beispielsweise die Möglichkeit bestehen, energetische Sanierungsmaßnahmen steuerlich abzusetzen. Dies kann einen zusätzlichen Anreiz für Gebäudeeigentümer*innen darstellen, Sanierungsmaßnahmen zeitnah durchzuführen.
Zielgruppe	Bürger*innen, Verbandsgemeindeverwaltung, ggf. betreffende Ortsgemeinden

Handlungsschritte & Verantwortliche	<ul style="list-style-type: none"> • Auswahl von geeigneten Gebieten im Verbandsgemeindegebiet • Prüfung der Voraussetzung für eine Ausweisung gemeinsam mit den betreffenden Ortsgemeinden • Ausweisung als Sanierungsgebiet durch Beschluss im Ortsgemeinderat • Öffentlichkeitsarbeit nach Ausweisung, um Sanierungsgrad maximal stark zu erhöhen
Machbarkeit	Die Maßnahme ist umsetzbar, wenn geeignete Gebiete gefunden werden und die Prüfung der Voraussetzungen erfolgreich verläuft.
Laufzeit	Die Vorarbeiten für die Ausweisung können bis zu 2 Jahre in Anspruch nehmen. Nach erfolgreicher Ausweisung gilt die beschlossene Frist für das Sanierungsgebiet, maximal 15 Jahre.
Ausgaben	<input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Für die Maßnahme fallen lediglich Personal- und geringe Sachkosten an (Websitepflege, Drucksache etc.). Die Kosten werden auf 5.000€ - 10.000€ geschätzt. Werden externe Fachexpert*innen hinzugezogen, ist zusätzlichen deren Honorar zu entrichten.
Förderung	Für die Ausweisung eines Sanierungsgebiets nach BauGB bestehen steuerliche Vorteile. Eine zusätzliche Förderung könnte nur über ein Fördergebiet der Städtebauförderung in Anspruch genommen werden.
Klimaschutz	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch
Endenergieeinsparung	Die Endenergieeinsparung erfolgt indirekt über die Gebäude, die in Folge der Ausweisung eines Sanierungsgebietes energetisch saniert werden. Die Höhe ist abhängig vom den Gebietsgrößen und dem Umfang der Sanierungsmaßnahmen und kann dementsprechend erst nach der Ausweisung abgeschätzt werden.
Lokale Wertschöpfung	<input type="checkbox"/> direkt <input checked="" type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Je nach dadurch umgesetzter Maßnahme entstehen unterschiedliche Wertschöpfungseffekte. Durch die Ausweisung als Sanierungsgebiet sind erhöhte Investitionen in den Gebieten möglich, die auch die lokale Wertschöpfung erhöhen können.
Akzeptanz & Strahlkraft	<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 die Ausweisung eines Sanierungsgebiet für die Gebäudeeigentümer*innen ausschließlich mit Vorteilen verbunden ist.
Risiko und Hemmnisse	<input type="checkbox"/> keine <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Für die Umsetzung der Maßnahme gibt es ein niedriges Umsetzungsrisiko, da die Voraussetzungen für eine Ausweisungen zunächst erfüllt werden müssen.

**Fokusgebiet 5:
Kommunale Liegenschaften**

F-1

Beschreibung des Fokusgebietes

Das Fokusgebiet beinhaltet alle kommunalen Liegenschaften und zielt auf eine möglichst umfassende Umsetzung von Einzelmaßnahmen ab. Neben energetischen Sanierungen der Gebäudehülle zur Senkung des Wärmebedarfs und der Betriebskosten, sollten auch gezielte Energieträgerwechsel sowie die Belegung der Dächer mit Photovoltaik-Anlagen geprüft werden.

Zunächst ist dazu ein Sanierungsplan zu erarbeiten, der anhand verschiedener Kriterien (z.B. Heizungsalter und Einsparpotenzial) die Sanierungsmaßnahmen und Gebäude untereinander priorisiert. Auch Strategien zur Suffizienz, also zur aktiven Vermeidung von Emissionen durch geringere Nutzung, sollten in der Verwaltung etabliert werden. Auf diese Weise kann der Wärme- und Strombedarf maximal gesenkt werden. Die verbleibenden Bedarfe sollten stetig stärker durch erneuerbare Energien gedeckt werden. Die Sanierung der kommunalen Gebäude kann dabei als Leuchtturmprojekt dienen und die Vorbildrolle der Verbandsgemeinde und der einzelnen Ortsgemeinden verdeutlichen.

Zur Erhöhung der Stromproduktion in der Verbandsgemeinde können außerdem die meist großen, kommunalen Dächer mit Photovoltaik belegt werden. Dazu gilt es zunächst eine Detailprüfung der Dachflächen zu beauftragen, um das Gesamtpotenzial verlässlich ermitteln zu können. In der weiteren Folge ist die Finanzierung des Vorhabens durch Förderungen und den kommunalen Haushalt bzw. durch geeignete Betreibermodelle sicherzustellen.

Zu den durchgeführten energetischen Sanierungen als auch zur Installation von Photovoltaik auf kommunalen Dächern sollte öffentlichkeitswirksam berichtet werden, sodass die Maßnahmen ihre Vorbildfunktion entfalten und Nachahmung in der Bürgerschaft finden. Parallel dazu kann auch anhand von Führungen das auf kommunaler Ebene erworbene Wissen durch den eigenen Ausbau an interessierte Gebäudeeigentümer*innen weitergegeben werden.

Fokusgebiet 5: Kommunale Liegenschaften		F-1
Beschreibung der Maßnahmen		
M-1: PV-Offensive auf kommunalen Dächern		
Beschreibung	<p>Die Nutzung von Photovoltaik auf kommunalen Gebäuden dient neben der Stromerzeugung auch der kommunalen Vorbildfunktion gegenüber Privatleuten und Unternehmen. Hierbei sollte das Photovoltaik-Potenzial auf den kommunalen Dächern möglichst ausgeschöpft werden. Durch die Sanierung öffentlicher Gebäude können die Verbandsgemeinde und die Ortsgemeinden sowohl zu einer direkten Verringerung der Emissionen als auch zu einer Stärkung des Bewusstseins für Klimaschutzaktivitäten in der VG beitragen. Die Verbandsgemeinde und die Ortsgemeinden können hier mit gutem Beispiel vorangehen und so auch Sanierungsbestrebungen privater Eigentümer*innen bestärken. Um die Energieversorgung der kommunalen Gebäude in den nächsten Jahren möglichst nachhaltig zu gestalten, sollten auch diese mit PV-Anlagen ausgestattet werden. Die Erstellung eines Energetischen Sanierungskonzepts kann darlegen, bei welchen Gebäuden die höchste Priorität für eine Sanierung (Gebäudehülle, Umstellung auf erneuerbare Wärme, Nutzung von Photovoltaik) besteht.</p> <p>Ein kommunales Konzept zum Ausbau von Dachflächen-PV sollte der Koordinierung dienen. Beginnend mit der detaillierten Potenzialermittlung über Detailuntersuchungen zu technischer Umsetzung und Tragfähigkeit der Dächer bis hin zur Wirtschaftlichkeitsberechnung soll das Konzept einen Fahrplan für den Photovoltaik-Ausbau bieten.</p> <p>Basierend auf dem Konzept sollte dann die Finanzierung gesichert werden. Einerseits wäre dies durch Förderprogramme und den kommunalen Haushalt möglich. Andererseits könnten auch die Gründung einer Bürgerenergiegenossenschaft oder der Betrieb durch Externe die Finanzierung der Investitionskosten sichern.</p>	
Zielgruppe	Verbandsgemeinde & Ortsgemeinden (Verwaltung & Gremien)	
Handlungsschritte & Verantwortliche	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbereitung des Datenbestands zu den kommunalen Gebäuden (VG-Verwaltung in Zusammenarbeit mit Ortsgemeinden) • Beauftragung eines Dienstleisters zur Erstellung der Potenzialstudie (VG-Rat und/oder Ortsgemeinderat) • Entscheidung über prioritär zu behandelnde kommunale Gebäude auf Basis der Potenzialstudie sowie das Masterplans zur energetischen Sanierung (VG-Verwaltung, VG-Rat und Ortsgemeinden) • Sicherstellen der Finanzierung (VG-Verwaltung, VG-Rat und Ortsgemeinden) • Stetige Durchführung der PV-Installationen auf den kommunalen Dächern (beauftragtes Handwerk) • Begleitende Öffentlichkeitsarbeit (VG-Verwaltung) 	

Machbarkeit	Die Maßnahme ist umsetzbar, wenn die Finanzierung der Umsetzung der Maßnahme gesichert werden kann und ggf. unterstützend Förderung beantragt wird.
Laufzeit	Die Vorarbeiten können bis zu einem Jahr in Anspruch nehmen, während die Umsetzung gestaffelt erfolgen kann. Demnach sollte mit den ersten Installationen frühzeitig begonnen werden, um schnellstmöglich auch die Vorbildwirkung zu erhöhen. Die Vollausrüstung der Dächer könnte innerhalb der nächsten 10 Jahre durchgeführt werden.
Ausgaben	<input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Für die Potenzialstudie wird mit Kosten von 10.000 bis 20.000 Euro gerechnet. Die Kosten für die Umsetzung sind davon abhängig, welche Dachflächen sich für die Installation von Photovoltaik eignen. Es wird allerdings von Ausgaben von mehr als 200.000 Euro ausgegangen.
Förderung	KfW 270 „Erneuerbare Energien – Standard“ <ul style="list-style-type: none"> • z. B. für Photovoltaikanlagen auf Dächern, an Fassaden oder auf Freiflächen • Kredit mit variablem Jahreszins • Max. 150 Mio. € pro Vorhaben • Bis zu 100 % der Investitionskosten
Klimaschutz	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch
Endenergieeinsparung	Allein durch die Stromerzeugung mithilfe von Photovoltaik findet keine Endenergieeinsparung statt. Die Emissionsreduktion ist im Gegensatz dazu erheblich und sollte eine Hauptmotivation sein, um die Installation von Photovoltaik zu fördern.
Lokale Wertschöpfung	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Der Photovoltaik-Ausbau trägt unmittelbar zu Handwerksaufträgen, Betreibergewinnen und Steuermehreinnahmen bei.
Akzeptanz & Strahlkraft	<input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Da Photovoltaik in der breiten Gesellschaft bereits bekannt ist und weitestgehend akzeptiert wird, ist von einer hohen Akzeptanz auszugehen. Auch die Vorbildfunktion könnte eine große Strahlkraft entfalten.
Risiko und Hemmnisse	<input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Aktuell bestehen mittlere Risiken, da ohne eine Potenzialstudie insbesondere die Möglichkeiten der Finanzierung unklar sind. Wenn die Finanzierungsfrage gelöst sind, bestehen keine weiteren Hemmnisse, da Photovoltaik eine langjährig erprobte Technologie ist und die Installation langfristig die Betriebskosten kommunaler Gebäude anteilig senken kann.

M-2: Sanierungsmaßnahmen an kommunalen Gebäuden als Leuchtturm-Projekt

<p>Beschreibung</p>	<p>Durch die Sanierung kommunaler Liegenschaften können die Verbandsgemeinde und die Ortsgemeinden sowohl zu einer direkten Verringerung der Emissionen als auch zu einer Stärkung des Bewusstseins für Klimaschutzaktivitäten in der VG beitragen. Die Verbandsgemeinde kann hier mit gutem Beispiel vorangehen und so auch Sanierungsbestrebungen privater Eigentümer*innen bestärken.</p> <p>Um die Sanierung der öffentlichen Gebäude in den nächsten Jahren möglichst effektiv abzuwickeln, sollte ein energetisches Sanierungskonzept „Kommunale Gebäude“ erarbeitet werden. Es legt dar, bei welchen Gebäuden die höchste Priorität für eine Sanierung (Gebäudehülle, Umstellung auf erneuerbare Wärme, Nutzung von Photovoltaik) besteht. Für diese Gebäude sollten die finanziellen Mittel im Haushalt bereitgestellt werden.</p> <p>Die Entwicklung eines Sanierungskonzeptes bewirkt eine strukturierte Vorgehensweise bei der Sanierung der kommunalen Gebäude. Sowohl personelle als auch finanzielle Ressourcen können auf diese Weise zielgerichtet eingesetzt werden. Das Sanierungskonzept sollte neben einer Bestandsanalyse Maßnahmen zur Transformation der Gebäude in den Bereichen Energieeffizienz (Gebäudehülle und -technik) und erneuerbare Energieversorgung umfassen. Außerdem sollten für Gebäude, bei denen der größten Sanierungsbedarf ermittelt wurde, Sanierungsfahrpläne erstellt werden.</p>
<p>Zielgruppe</p>	<p>Verbandsgemeinde & Ortsgemeinden (Verwaltung & Gremien)</p>
<p>Handlungsschritte & Verantwortliche</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung eines Sanierungskonzeptes für die Liegenschaften der Verbandsgemeinde und ggf. weiterer Ortsgemeinden (VG-Verwaltung, ggf. externer Dienstleister) • Schrittweise Umsetzung der Maßnahmen aus dem Sanierungskonzept (beauftragtes Handwerk) • Begleitende Öffentlichkeitsarbeit (VG-Verwaltung)
<p>Machbarkeit</p>	<p>Die Maßnahme ist umsetzbar, wenn ausreichend finanzielle Mittel zur Verfügung stehen.</p>
<p>Laufzeit</p>	<p>Die Erstellung des Sanierungskonzeptes kann innerhalb von ein bis zwei Jahren erfolgen. Die Umsetzung ist als fortlaufend bis spätestens 2045 anzusehen. Ein frühzeitiger Beginn der Maßnahmen ist für die Strahlkraft eines Leuchtturm-Projektes zu empfehlen.</p>
<p>Ausgaben</p>	<p><input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch</p> <p>Für das Sanierungskonzept sollte mit Kosten von bis zu 20.000 Euro geplant werden. Die Kosten für die ggf. in der Folge zu erstellenden Sanierungsfahrpläne belaufen sich je nach Gebäudegröße auf 2.500 bis 5.000 Euro. Für die Sanierungsmaßnahmen fallen hohe Investitionskosten an, wobei sich diese aufgrund verringerter laufender Kosten amortisieren.</p>

Förderung	Die Erstellung eines energetischen Sanierungskonzepts ist über das BAFA mit 80% der förderfähigen Kosten bis max. 8.000€ förderfähig. Für die Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen können weitere Förderungen über die BEG in Anspruch genommen werden.
Klimaschutz	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch
Endenergieeinsparung	Die Endenergieeinsparung erfolgt durch die Reduktion des Wärmebedarfs infolge von geringeren Wärmeverlusten durch Bauteile. Die Höhe der Endenergieeinsparung ist von den umgesetzten Maßnahmen abhängig und kann erst nach der Erstellung des Sanierungskonzeptes ermittelt werden.
Lokale Wertschöpfung	<input checked="" type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch Die Umsetzung von Maßnahmen aus dem Sanierungskonzept kann zu Aufträgen für lokale Unternehmen und Betreiber gewinnen beitragen. Zudem wird der Abfluss finanzieller Mittel aus der Kommune heraus für fossile Energieträger gemindert, sodass ein direkter Beitrag zur lokalen Wertschöpfung geleistet wird.
Akzeptanz & Strahlkraft	<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 sich die Kosten vollständig amortisieren und ein Beispiel liefern können, welche energetischen Maßnahmen wie umsetzbar sind.
Risiko und Hemmnisse	<input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch Es besteht ausschließlich ein mittleres Risiko, sofern die Finanzierung der Investitionskosten ungeklärt ist. Da sich die Investitionskosten allerdings über verringerte Betriebskosten vollständig amortisieren, sind keine weiteren Hemmnisse zu erwarten.

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.

Maßnahmen Einzelgebäude
Energiesuffizienz – Strategien & Instrumente für eine Transformation zur nachhaltigen Begrenzung des Energiebedarfs
Ringtausch von Heizungsanlagen
Maßnahmen für kommunale Gebäude
Leitfaden Energieeffizienz in der Verwaltung
Nutzungsstrategie für kommunale Gebäude
Zentrale Strom- und Wärmeversorgung
Monitoring Wärmenetzstrategie
Stromnetz-Check
Information, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit
Sammlung von Informationsmaterial
Digitales Informationsangebot (Leitfaden, Artikel, Best-Practice)
Strukturelle Maßnahmen
Bebauungspläne energetisch optimieren

7.2.1. Maßnahmen Einzelgebäude

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

Beschreibung	<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

Beschreibung	<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

Leitfaden Energieeffizienz in der Verwaltung

Beschreibung	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

Beschreibung	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

Beschreibung	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.
---------------------	---

Stromnetz-Check

Beschreibung	<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 Verbandsgemeinde 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>
---------------------	---

7.2.4. Information, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit

Sammlung von Informationsmaterial

Beschreibung	<p>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 Verbandsgemeinde 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.</p>
---------------------	--

Digitales Informationsangebot (Leitfaden, Artikel, Best-Practice)

Beschreibung	<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>
---------------------	--

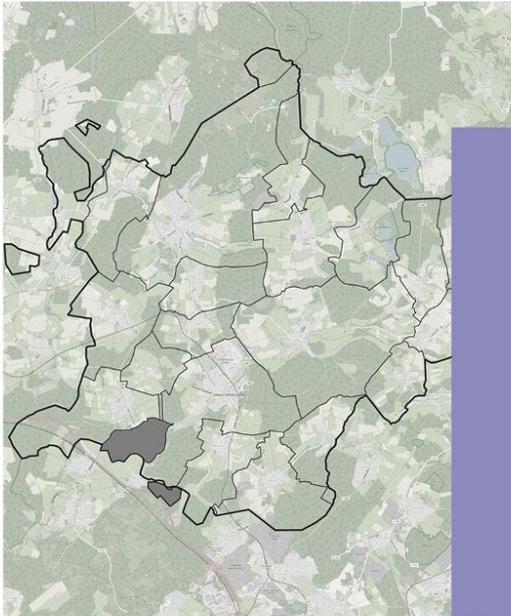
7.2.5. Strukturelle Maßnahmen

Bebauungspläne energetisch optimieren

Beschreibung	<p>Im Rahmen eines B-Plans bestehen vielfältige Möglichkeiten, eine energetisch günstige Bebauung sicherzustellen. So kann die Ausrichtung der Gebäude der optimalen Nutzung der Sonnenenergie angepasst und nachhaltige Mobilitätsformen bereits bei der Planung berücksichtigt werden. Außerdem können begleitend Beratungen für Bauinteressierte angeboten werden.</p> <p>Zusätzlich sollten in Eignungsgebieten für Wärmenetze bei B-Plan-Verfahren auch frühzeitig Wärmenetze und Heizzentralen eingeplant werden. So kann sichergestellt werden, dass ausreichend Platz für die Errichtung von Wärmenetzen zur Verfügung steht.</p> <p>Auch ein Effizienzstandard der Gebäude oder eine bestimmte Heizungstechnologie kann im Bebauungsplan festgeschrieben werden. So wird eine Bauweise sichergestellt, die einen niedrigen Energiebedarf bedingt.</p>
---------------------	--

7.3. Ortsgemeinde-Steckbriefe

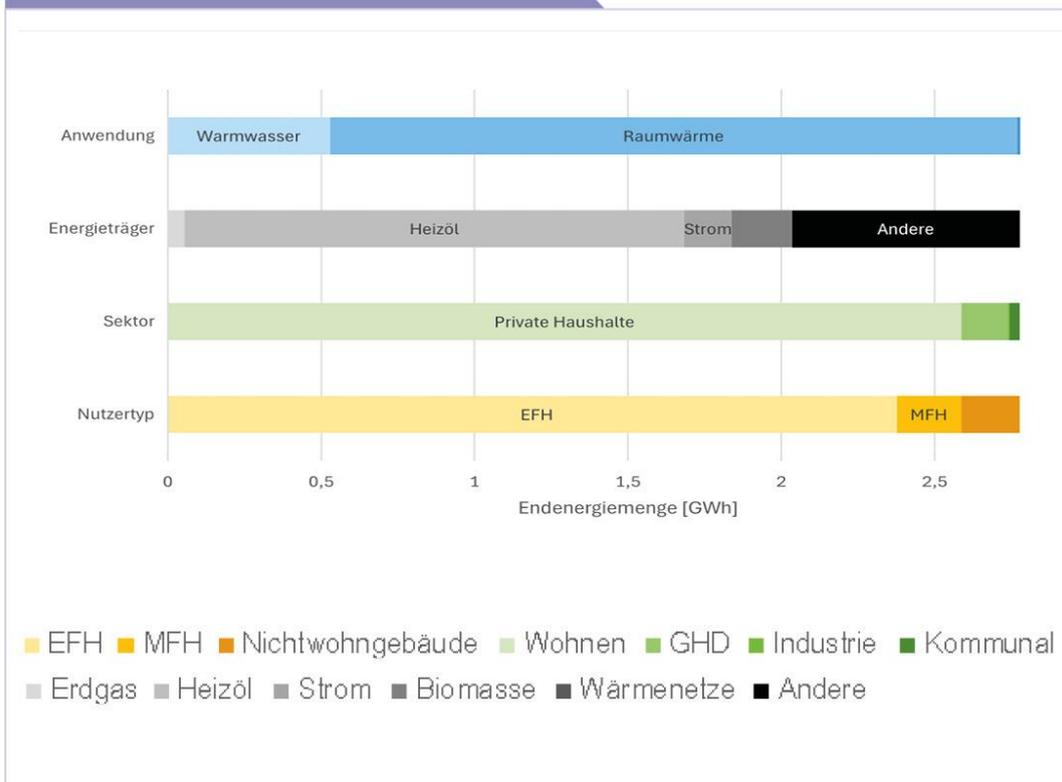
Im Rahmen der Wärmeplanung wurden für alle Ortsgemeinden Steckbriefe erstellt. Diese benennen in einem Faktencheck den Ausgangszustand anhand wichtiger Kennzahlen. Zusätzlich werden die Potenziale dargestellt, und inwieweit diese den aktuellen Strom- und Wärmebedarf abdecken können. Der Transformationspfad 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.



Ortsgemeinde Ellenhausen

Fläche:	190 ha
Anzahl Einwohner:	316
Anzahl Gebäude:	132
Wärmebedarf:	2,7 GWh
Gasnetz:	nein
Wärmenetz:	nein

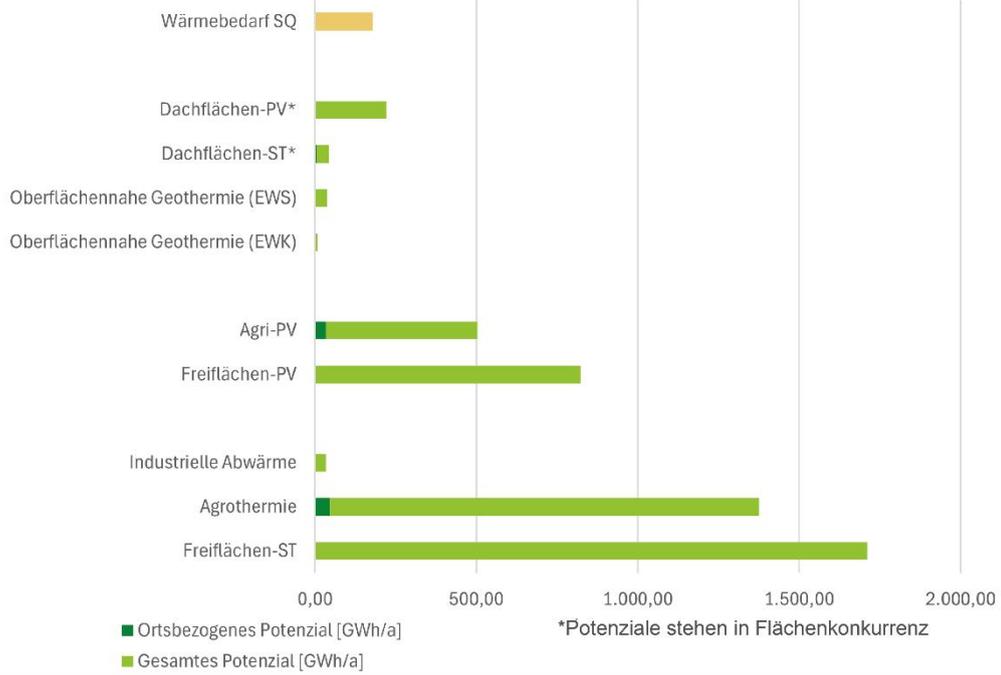
BESTANDSANALYSE



■ EFH ■ MFH ■ Nichtwohngebäude ■ Wohnen ■ GHD ■ Industrie ■ Kommunal
■ Erdgas ■ Heizöl ■ Strom ■ Biomasse ■ Wärmenetze ■ Andere

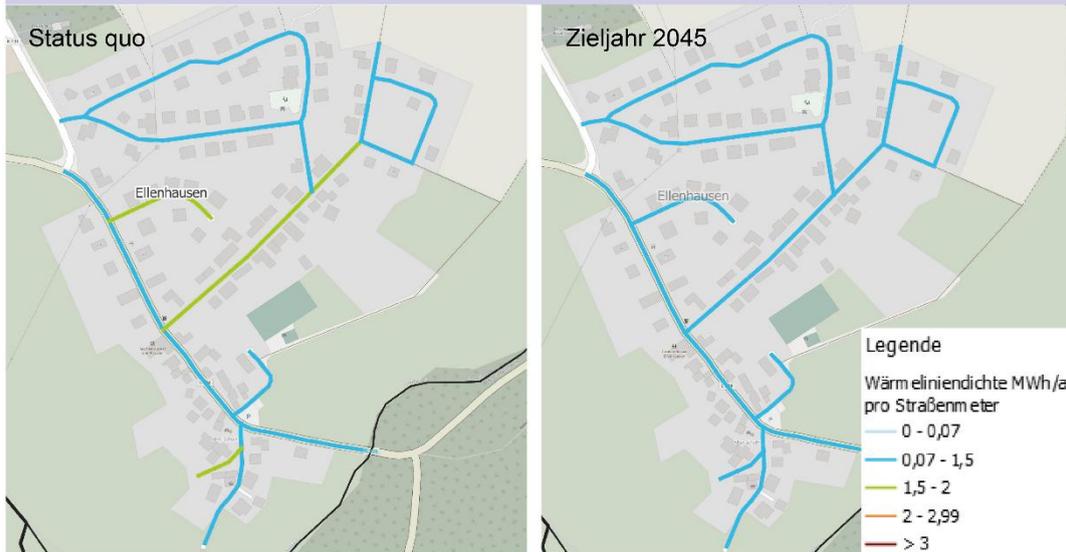
Verteilung der Wärmemenge nach Kategorien

POTENZIALANALYSE



Potenziale im Vergleich zum Bedarf

Wärmeliniendichte im Status Quo und Zieljahr 2045



TRANSFORMATIONSPFAD BIS 2045

Maßnahmen Fokusgebiete 2, 4 & 5

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

2 Sanierungsoffensive

Senkung des Wärmebedarfs in der Verbandsgemeinde durch aktive Bewerbung und Attraktivitätssteigerung von Sanierungsmaßnahmen mittels Infoveranstaltungen, Workshops, Thermografieaktionen und Prüfung von Sanierungsgebieten.

3 Vorbildfunktion kommunale Liegenschaften

Stärkung der Vorbildfunktion kommunaler Liegenschaften durch die Umsetzung sichtbarer Maßnahmen wie PV- und solarthermischer Anlagen sowie ausgewählter Sanierungsprojekte als Leuchtturmprojekte

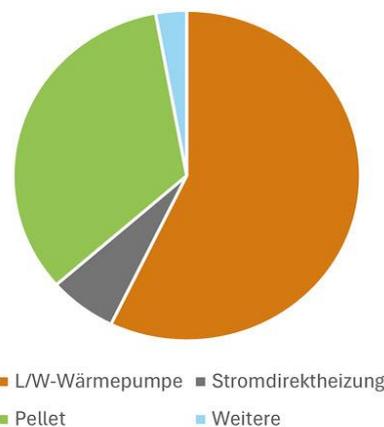
Entwicklung der Emissionen durch:

- Senkung Wärmebedarf um 37 % bis 2045
- Umstellung von fossilen Energieträgern auf 64% Strom + 34% Biomasse



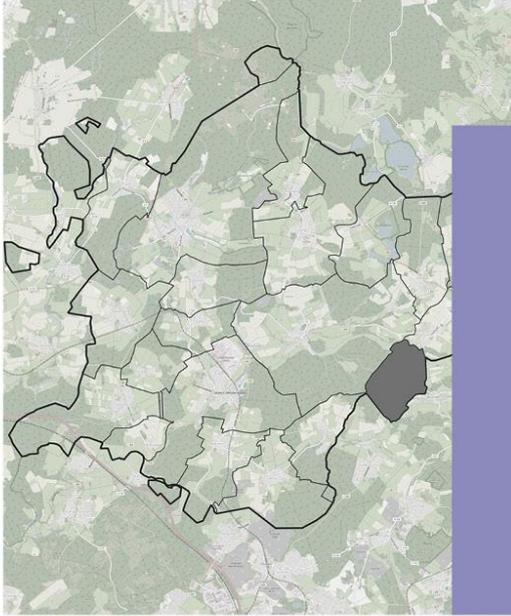
Einzelversorgung im Zieljahr 2045

Wärmeverbrauch nach Energieträgern



Dezentrale Nutzung lokaler Potenziale:

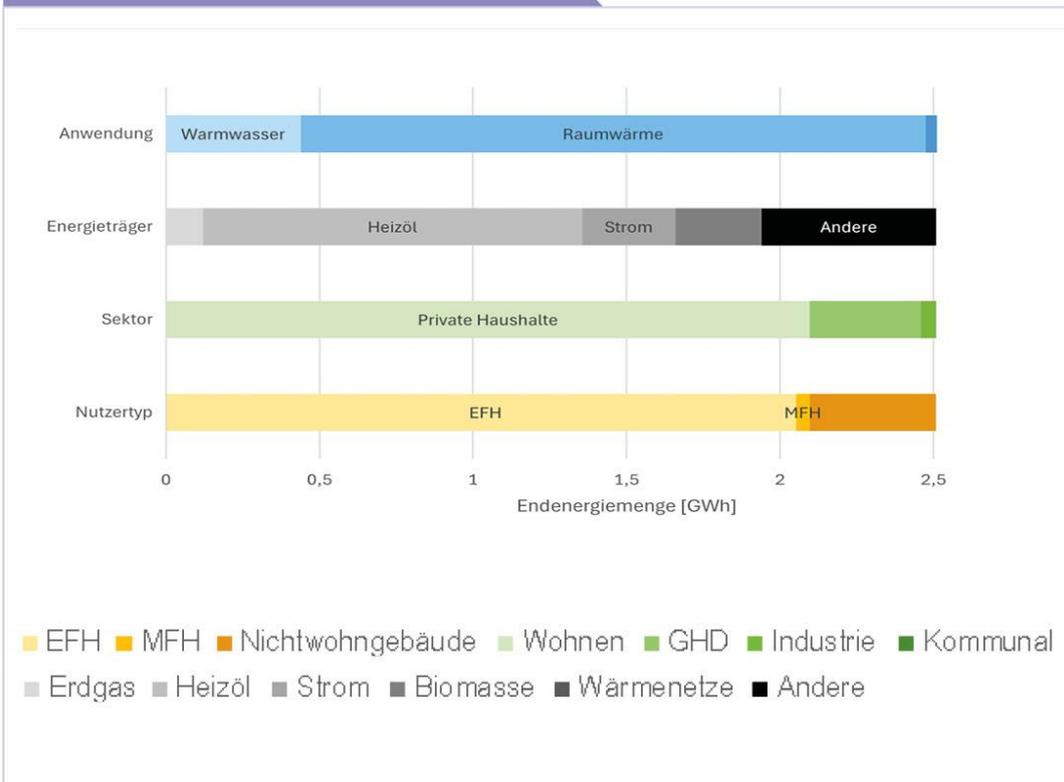
- Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Stromdirektheizungen
- Biomasseheizungen



Ortsgemeinde Ewighausen

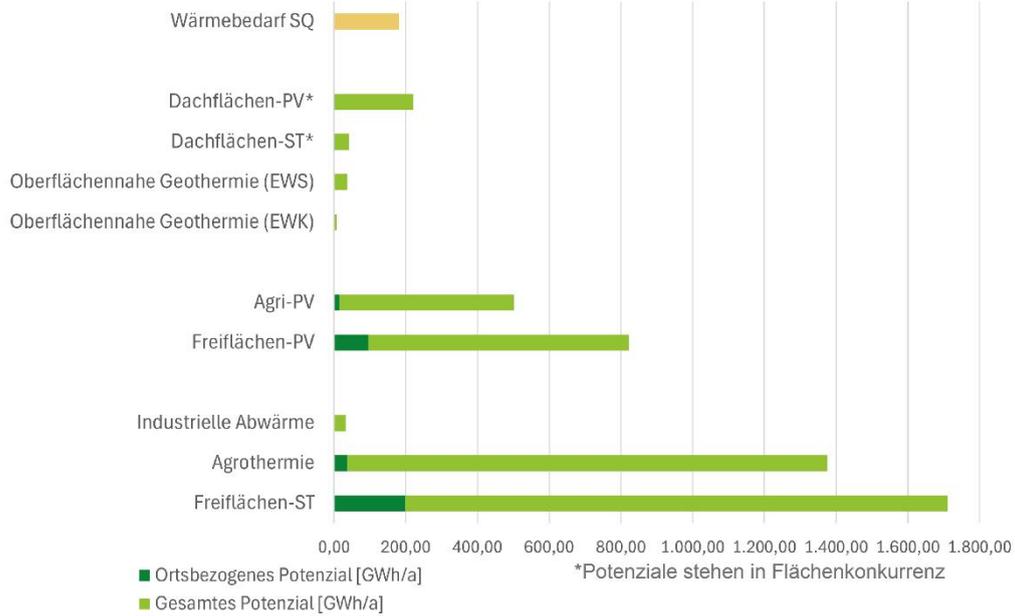
Fläche:	254 ha
Anzahl Einwohner:	244
Anzahl Gebäude:	111
Wärmebedarf:	2,4 GWh
Gasnetz:	nein
Wärmenetz:	nein

BESTANDSANALYSE



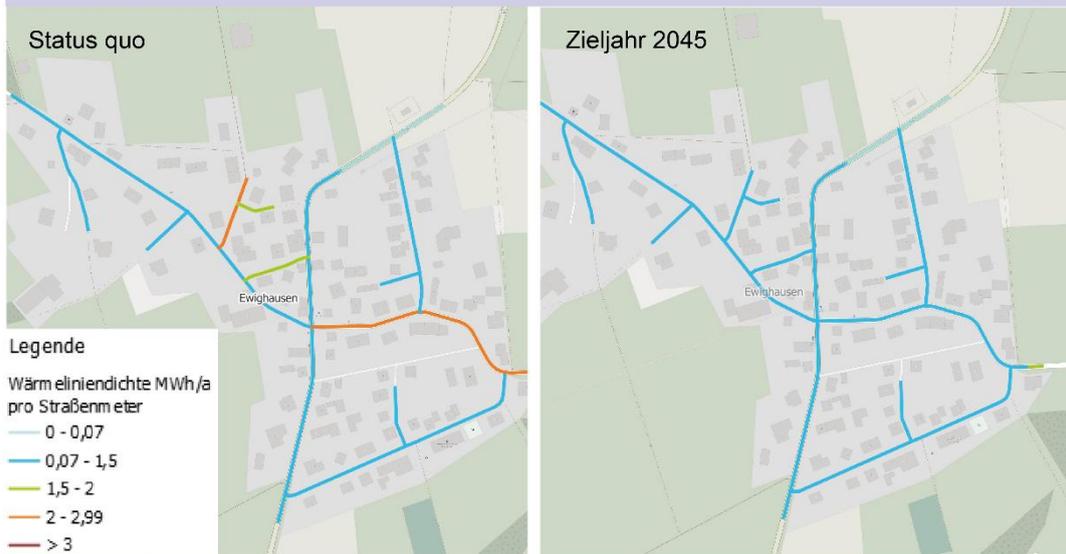
Verteilung der Wärmemenge nach Kategorien

POTENZIALANALYSE



Potenziale im Vergleich zum Bedarf

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



TRANSFORMATIONSPFAD BIS 2045

Maßnahmen Fokusgebiete 2, 4 & 5

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

2 Sanierungsoffensive

Senkung des Wärmebedarfs in der Verbandsgemeinde durch aktive Bewerbung und Attraktivitätssteigerung von Sanierungsmaßnahmen mittels Infoveranstaltungen, Workshops, Thermografieaktionen und Prüfung von Sanierungsgebieten.

3 Vorbildfunktion kommunale Liegenschaften

Stärkung der Vorbildfunktion kommunaler Liegenschaften durch die Umsetzung sichtbarer Maßnahmen wie PV- und solarthermischer Anlagen sowie ausgewählter Sanierungsprojekte als Leuchtturmprojekte

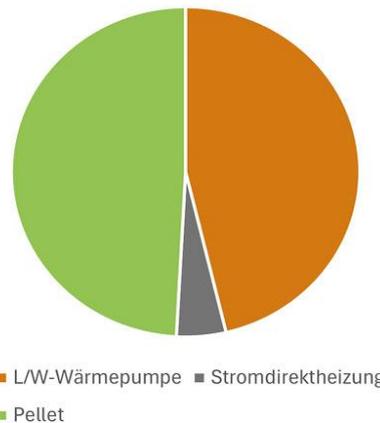
Entwicklung der Emissionen durch:

- Senkung Wärmebedarf um 36 % bis 2045
- Umstellung von fossilen Energieträgern auf 51% Strom + 49% Biomasse



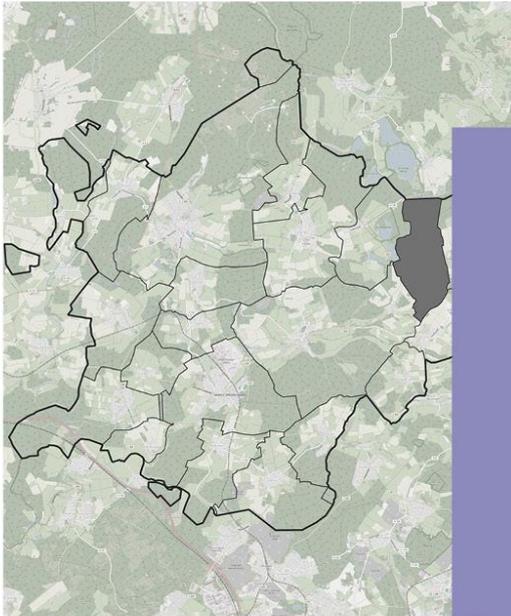
Einzelversorgung im Zieljahr 2045

Wärmeverbrauch nach Energieträgern



Dezentrale Nutzung lokaler Potenziale:

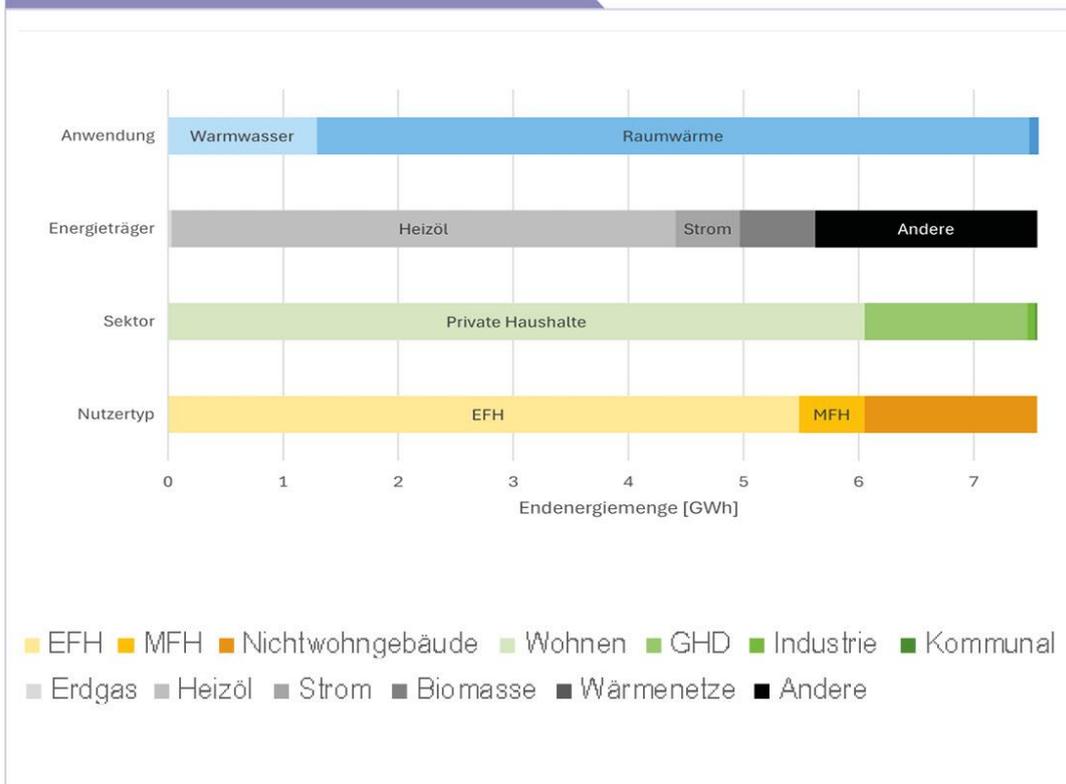
- Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Stromdirektheizungen
- Biomasseheizungen



Ortsgemeinde Freilingen

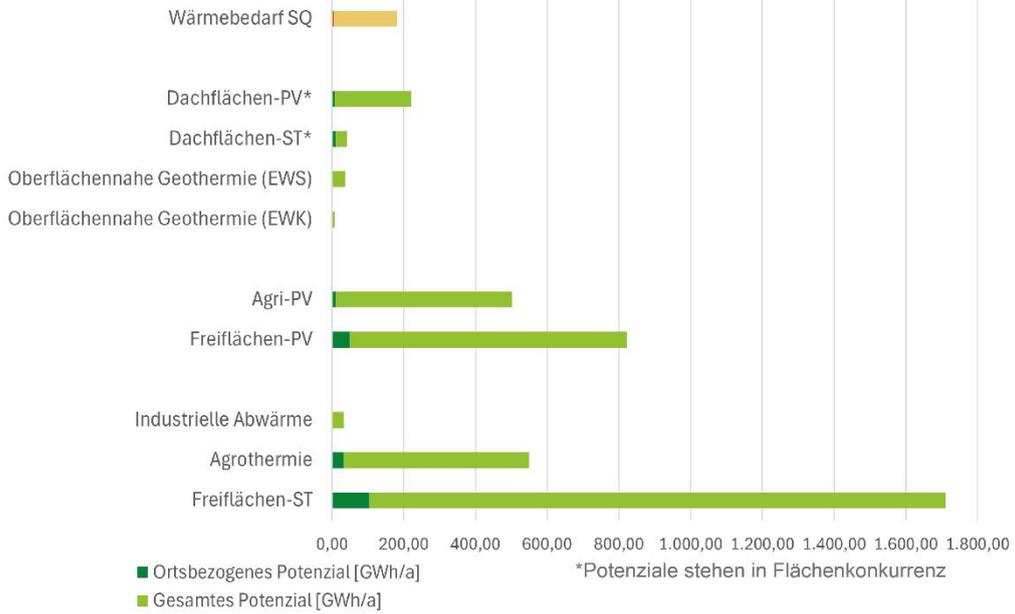
Fläche:	368 ha
Anzahl Einwohner:	707
Anzahl Gebäude:	448
Wärmebedarf:	7,2 GWh
Gasnetz:	nein
Wärmenetz:	nein

BESTANDSANALYSE



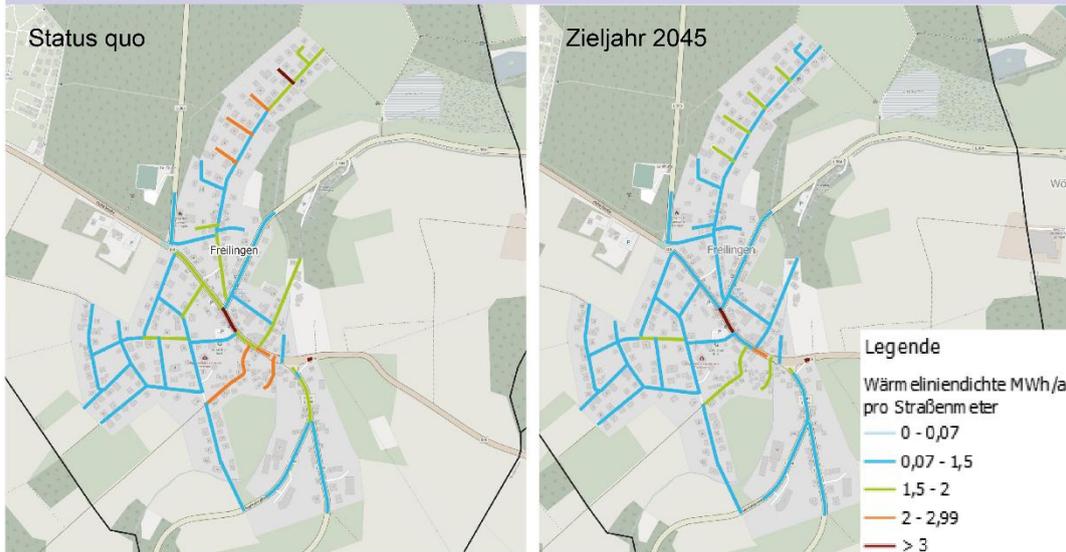
Verteilung der Wärmemenge nach Kategorien

POTENZIALANALYSE



Potenziale im Vergleich zum Bedarf

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



TRANSFORMATIONSPFAD BIS 2045

Maßnahmen Fokusgebiete 2, 4 & 5

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

2 Sanierungsoffensive

Senkung des Wärmebedarfs in der Verbandsgemeinde durch aktive Bewerbung und Attraktivitätssteigerung von Sanierungsmaßnahmen mittels Infoveranstaltungen, Workshops, Thermografieaktionen und Prüfung von Sanierungsgebieten.

3 Vorbildfunktion kommunale Liegenschaften

Stärkung der Vorbildfunktion kommunaler Liegenschaften durch die Umsetzung sichtbarer Maßnahmen wie PV- und solarthermischer Anlagen sowie ausgewählter Sanierungsprojekte als Leuchtturmprojekte

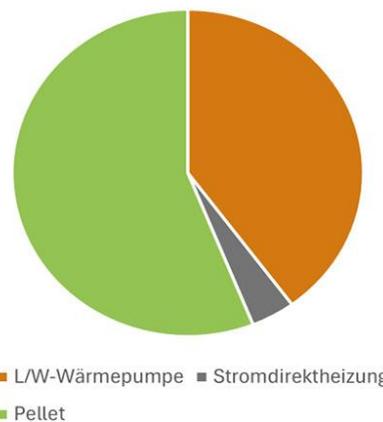
Entwicklung der Emissionen durch:

- Senkung Wärmebedarf um 32 % bis 2045
- Umstellung von fossilen Energieträgern auf 44% Strom + 56% Biomasse



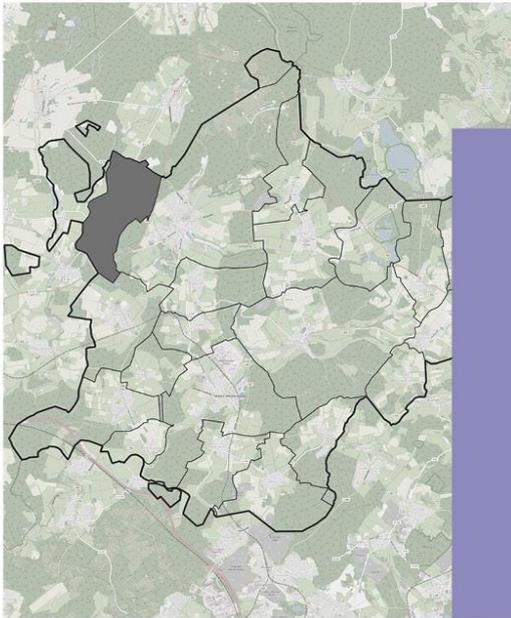
Einzelversorgung im Zieljahr 2045

Wärmeverbrauch nach Energieträgern



Dezentrale Nutzung lokaler Potenziale:

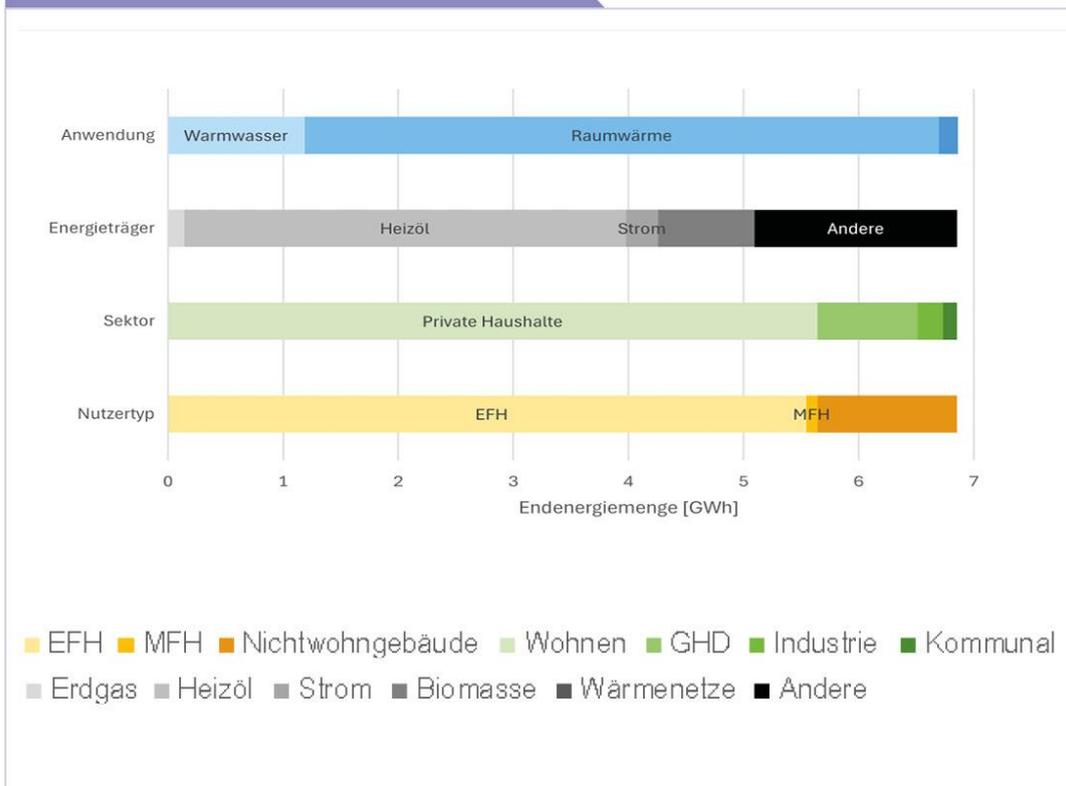
- Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Stromdirektheizungen
- Biomasseheizungen



Ortsgemeinde Freirachdorf

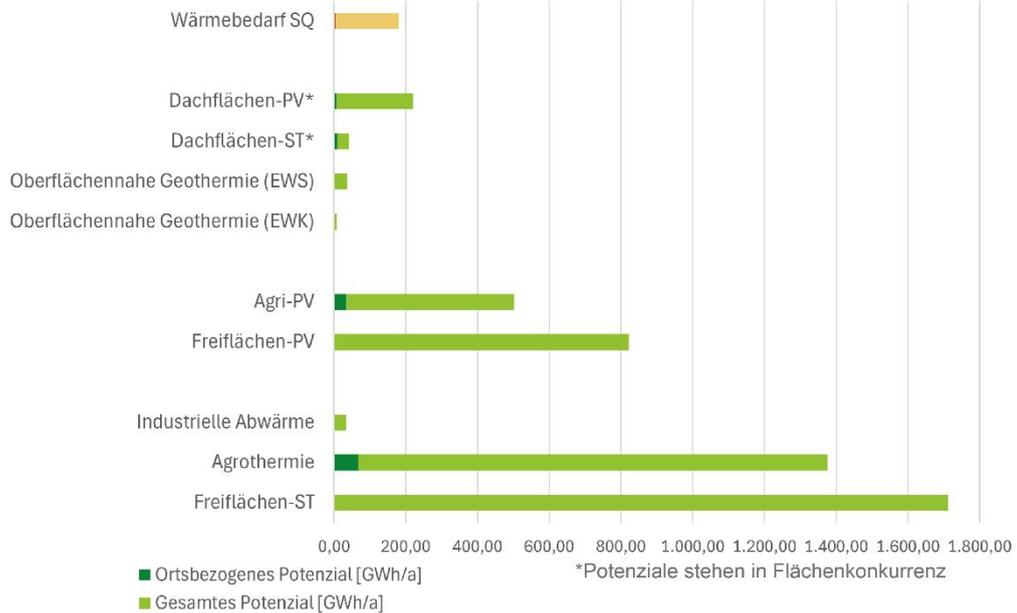
Fläche:	428 ha
Anzahl Einwohner:	707
Anzahl Gebäude:	302
Wärmebedarf:	6,7 GWh
Gasnetz:	nein
Wärmenetz:	nein

BESTANDSANALYSE



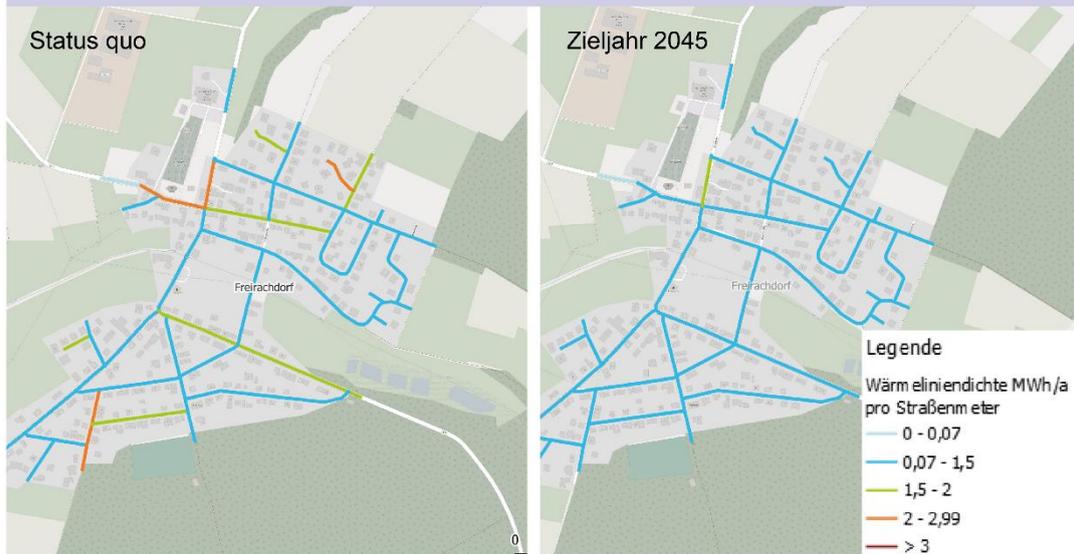
Verteilung der Wärmemenge nach Kategorien

POTENZIALANALYSE



Potenziale im Vergleich zum Bedarf

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



TRANSFORMATIONSPFAD BIS 2045

Maßnahmen Fokusgebiete 2, 4 & 5

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

2 Sanierungsoffensive

Senkung des Wärmebedarfs in der Verbandsgemeinde durch aktive Bewerbung und Attraktivitätssteigerung von Sanierungsmaßnahmen mittels Infoveranstaltungen, Workshops, Thermografieaktionen und Prüfung von Sanierungsgebieten.

3 Vorbildfunktion kommunale Liegenschaften

Stärkung der Vorbildfunktion kommunaler Liegenschaften durch die Umsetzung sichtbarer Maßnahmen wie PV- und solarthermischer Anlagen sowie ausgewählter Sanierungsprojekte als Leuchtturmprojekte

Entwicklung der Emissionen durch:

- Senkung Wärmebedarf um 34 % bis 2045
- Umstellung von fossilen Energieträgern auf 52% Strom + 48% Biomasse



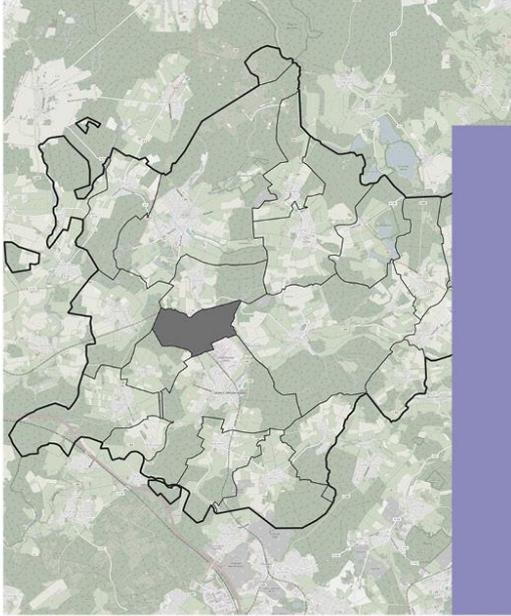
Einzelversorgung im Zieljahr 2045

Wärmeverbrauch nach Energieträgern



Dezentrale Nutzung lokaler Potenziale:

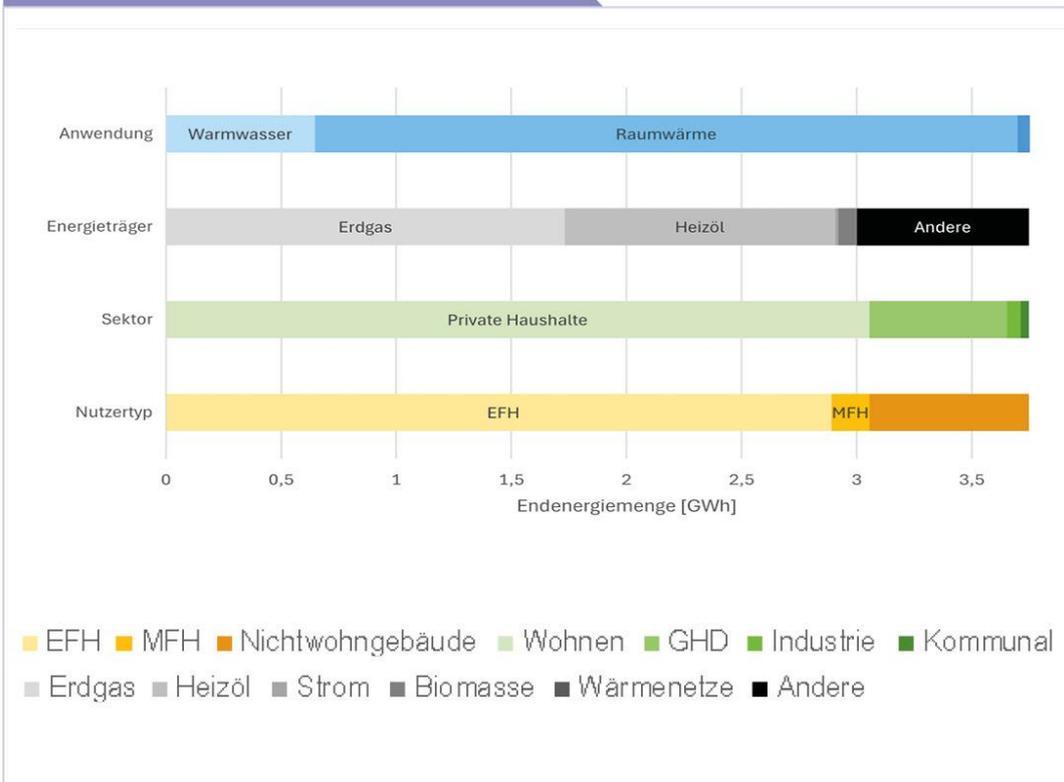
- Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Stromdirektheizungen
- Biomasseheizungen



Ortsgemeinde Goddert

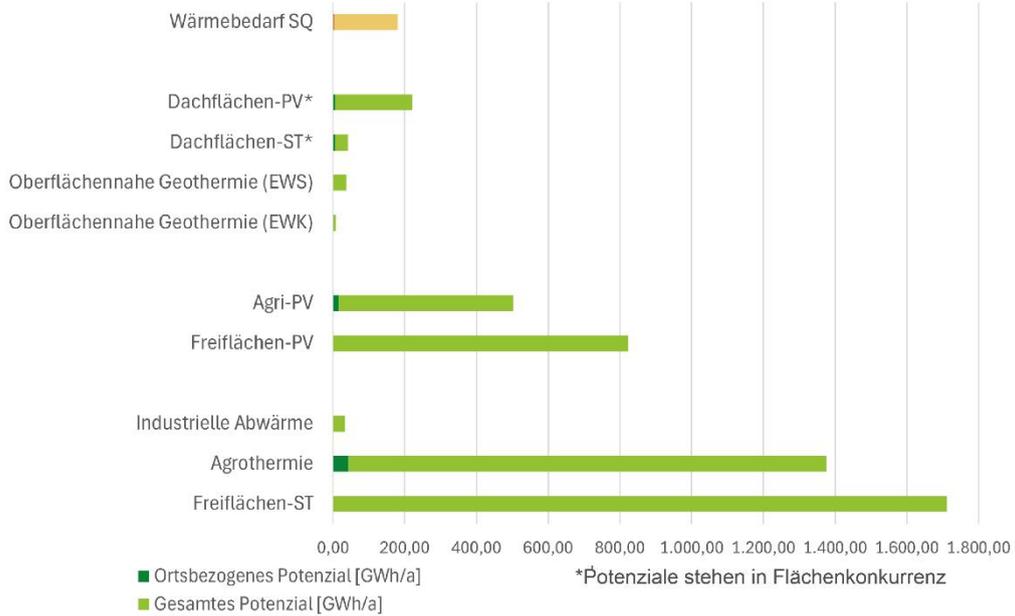
Fläche:	190 ha
Anzahl Einwohner:	316
Anzahl Gebäude:	132
Wärmebedarf:	2,7 GWh
Gasnetz:	ja
Wärmenetz:	nein

BESTANDSANALYSE



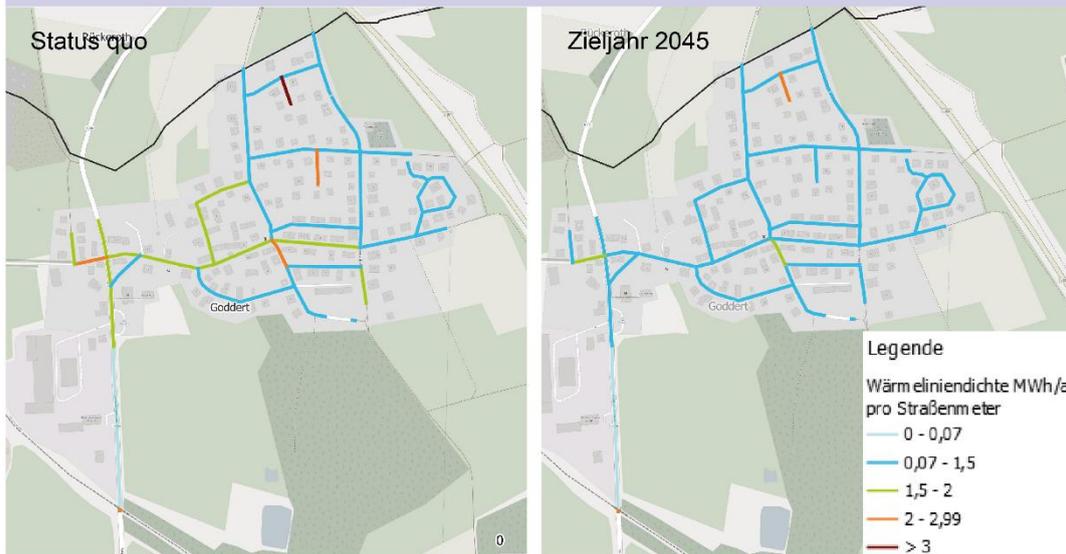
Verteilung der Wärmemenge nach Kategorien

POTENZIALANALYSE



Potenziale im Vergleich zum Bedarf

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



TRANSFORMATIONSPFAD BIS 2045

Maßnahmen Fokusgebiete 2, 4 & 5

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

2 Sanierungsoffensive

Senkung des Wärmebedarfs in der Verbandsgemeinde durch aktive Bewerbung und Attraktivitätssteigerung von Sanierungsmaßnahmen mittels Infoveranstaltungen, Workshops, Thermografieaktionen und Prüfung von Sanierungsgebieten.

3 Vorbildfunktion kommunale Liegenschaften

Stärkung der Vorbildfunktion kommunaler Liegenschaften durch die Umsetzung sichtbarer Maßnahmen wie PV- und solarthermischer Anlagen sowie ausgewählter Sanierungsprojekte als Leuchtturmprojekte

Entwicklung der Emissionen durch:

- Senkung Wärmebedarf um 31 % bis 2045
- Umstellung von fossilen Energieträgern auf 51% Strom + 49% Biomasse



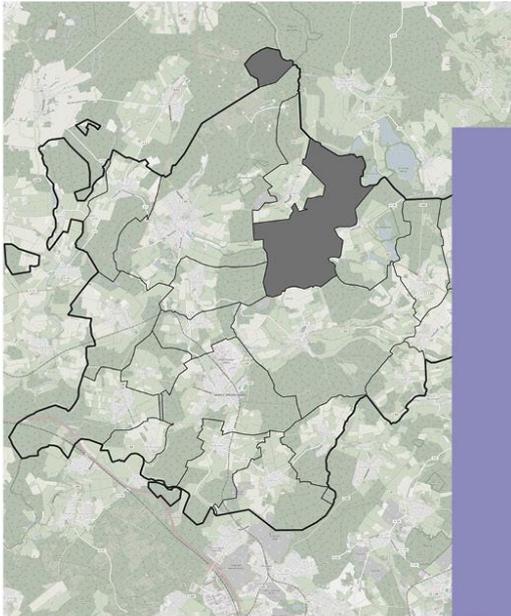
Einzelversorgung im Zieljahr 2045

Wärmeverbrauch nach Energieträgern



Dezentrale Nutzung lokaler Potenziale:

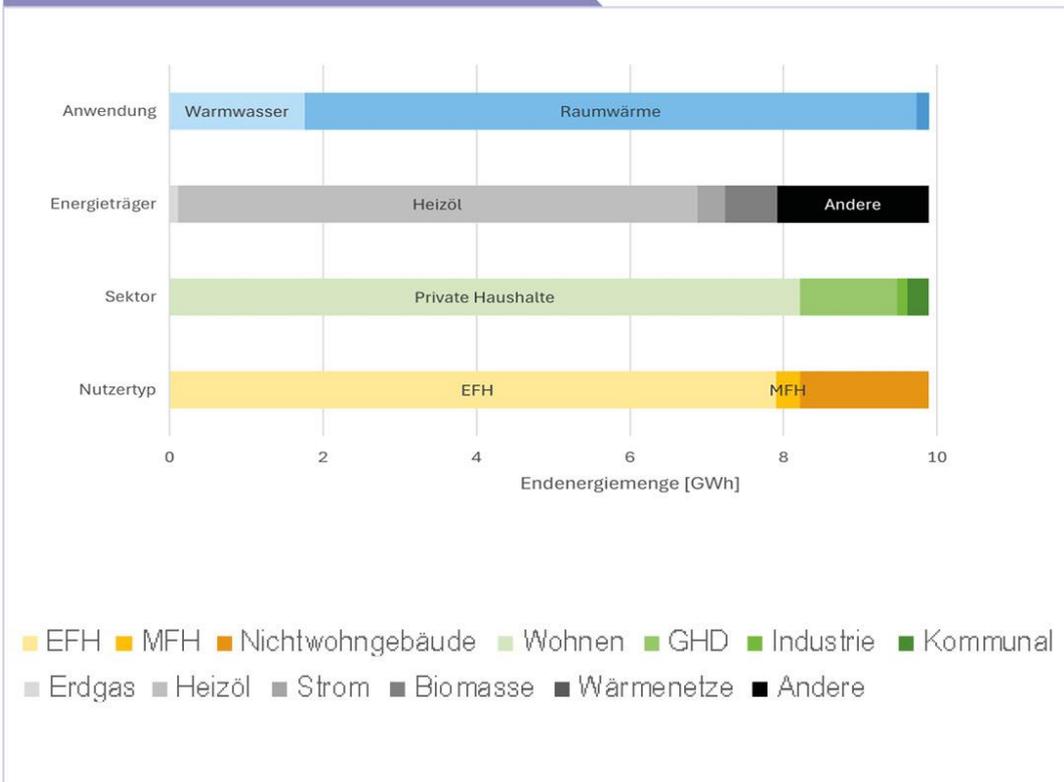
- Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Stromdirektheizungen
- Biomasseheizungen



Ortsgemeinde Hartenfels

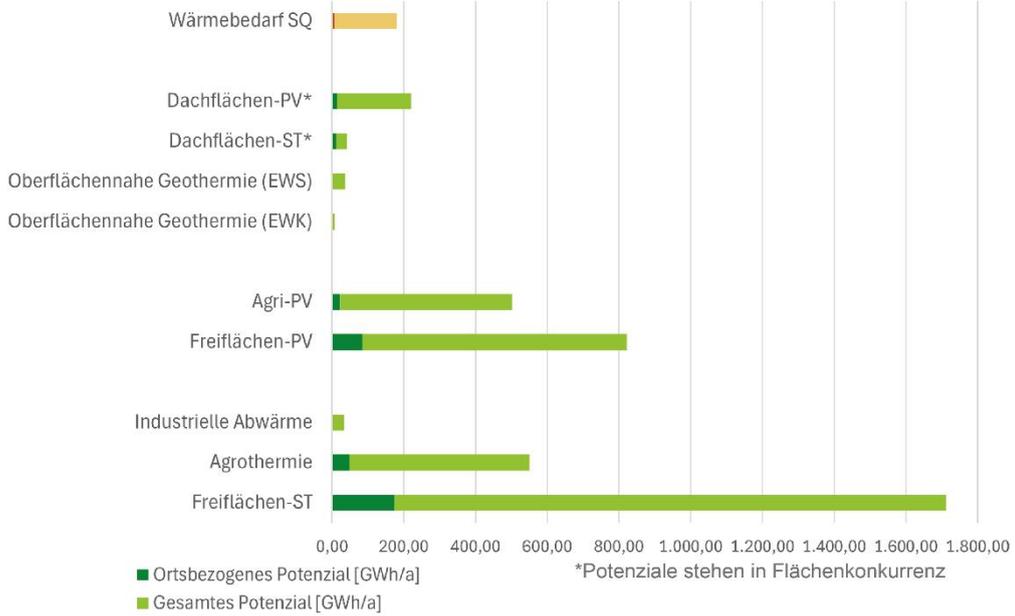
Fläche:	818 ha
Anzahl Einwohner:	771
Anzahl Gebäude:	132
Wärmebedarf:	9,5 GWh
Gasnetz:	nein
Wärmenetz:	nein

BESTANDSANALYSE



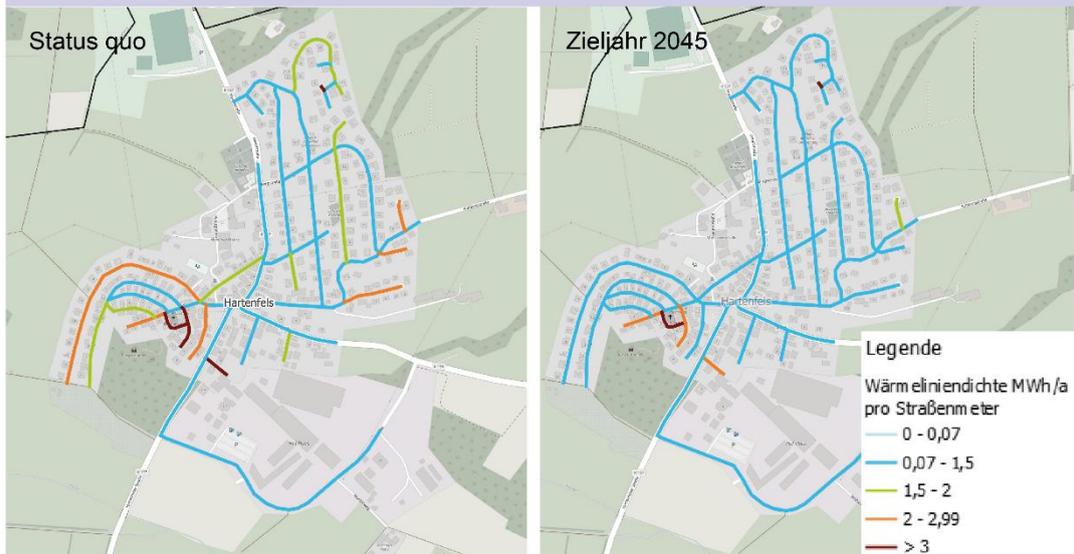
Verteilung der Wärmemenge nach Kategorien

POTENZIALANALYSE



Potenziale im Vergleich zum Bedarf

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



TRANSFORMATIONSPFAD BIS 2045

Maßnahmen Fokusgebiete 3, 4 & 5

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 definiert. Ein Gebäudewärmenetz besteht aus bis zu 16 Gebäuden.

2 Sanierungsoffensive

Senkung des Wärmebedarfs in der Verbandsgemeinde durch aktive Bewerbung und Attraktivitätssteigerung von Sanierungsmaßnahmen mittels Infoveranstaltungen, Workshops, Thermografieaktionen und Prüfung von Sanierungsgebieten.

3 Vorbildfunktion kommunale Liegenschaften

Stärkung der Vorbildfunktion kommunaler Liegenschaften durch die Umsetzung sichtbarer Maßnahmen wie PV- und solarthermischer Anlagen sowie ausgewählter Sanierungsprojekte als Leuchtturmprojekte

Entwicklung der Emissionen durch:

- Senkung Wärmebedarf um 35 % bis 2045
- Umstellung von fossilen Energieträgern auf 34% Strom + 66% Biomasse



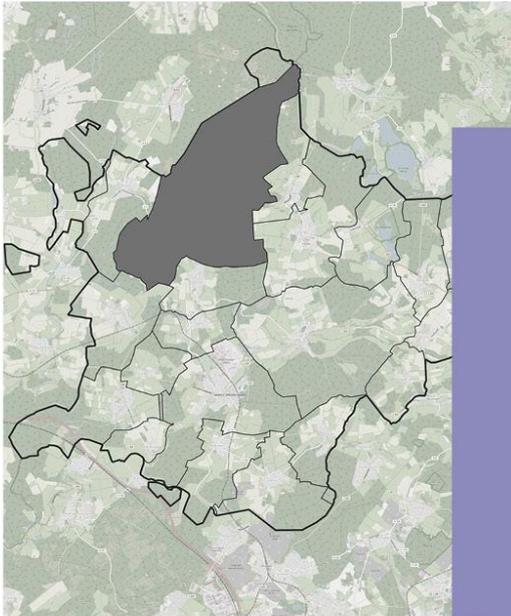
Einzelversorgung im Zieljahr 2045

Wärmeverbrauch nach Energieträgern



Dezentrale Nutzung lokaler Potenziale:

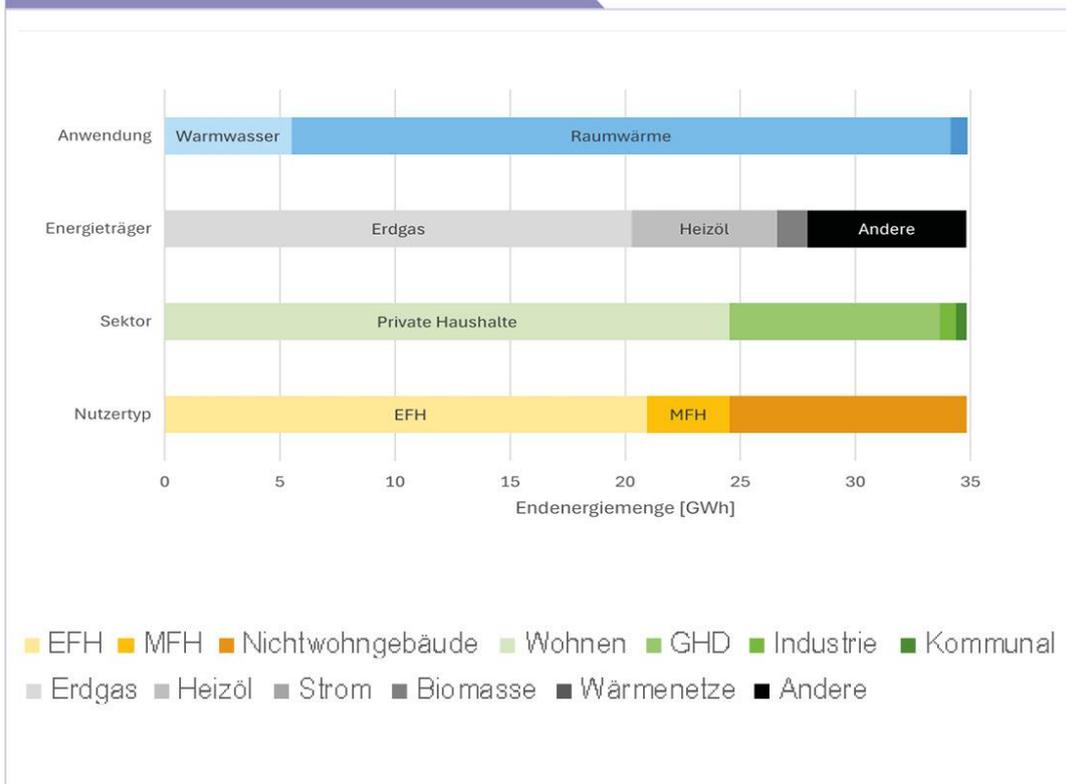
- Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Stromdirektheizungen
- Biomasseheizungen



Ortsgemeinde Herschbach

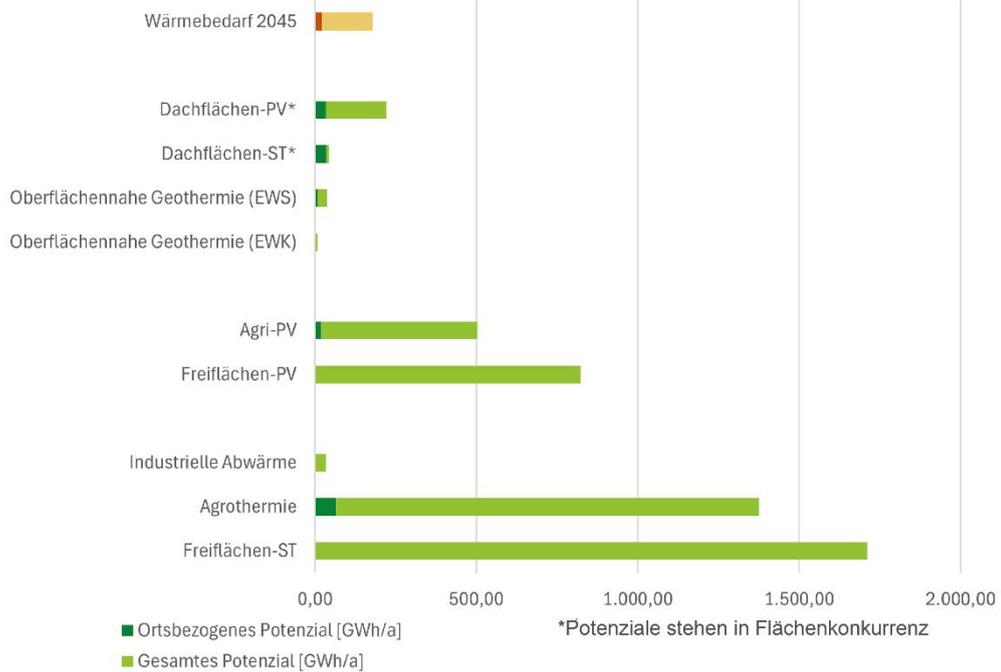
Fläche:	1.573 ha
Anzahl Einwohner:	3.069
Anzahl Gebäude:	1.365
Wärmebedarf:	32,2 GWh
Gasnetz:	ja
Wärmenetz:	nein

BESTANDSANALYSE



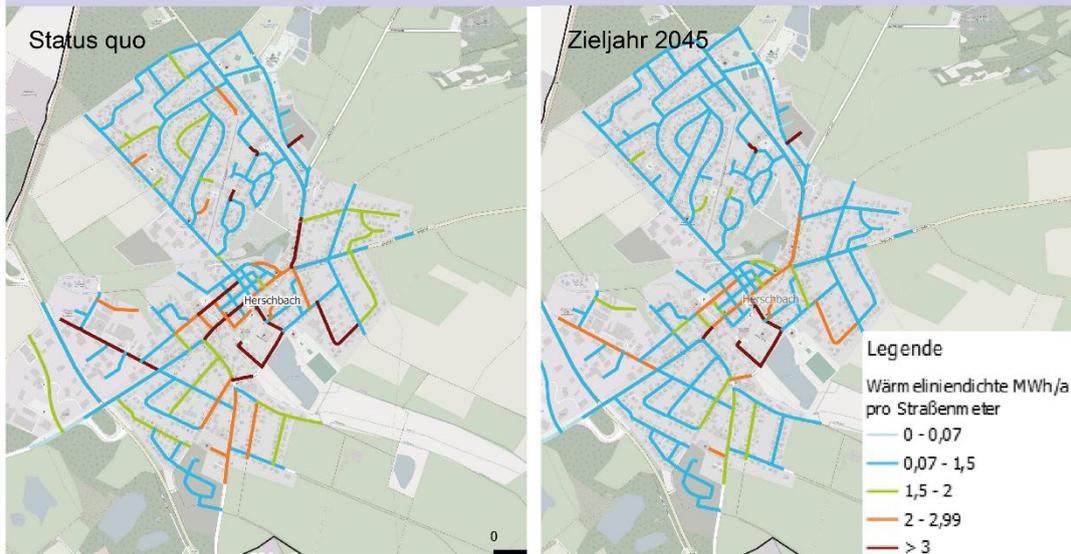
Verteilung der Wärmemenge nach Kategorien

POTENZIALANALYSE



Potenziale im Vergleich zum Bedarf

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



TRANSFORMATIONSPFAD BIS 2045

Maßnahmen Fokusgebiete 2, 4 & 5

Prioritäre Maßnahmen, die innerhalb der nächsten 5 Jahre begonnen werden

1 Wirtschaftlichkeitsprüfung zu Wärmenetzzeignungsgebiete

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

2 Sanierungsoffensive

Senkung des Wärmebedarfs in der Verbandsgemeinde durch aktive Bewerbung und Attraktivitätssteigerung von Sanierungsmaßnahmen mittels Infoveranstaltungen, Workshops, Thermografieaktionen und Prüfung von Sanierungsgebieten.

3 Vorbildfunktion kommunale Liegenschaften

Stärkung der Vorbildfunktion kommunaler Liegenschaften durch die Umsetzung sichtbarer Maßnahmen wie PV- und solarthermischer Anlagen sowie ausgewählter Sanierungsprojekte als Leuchtturmprojekte

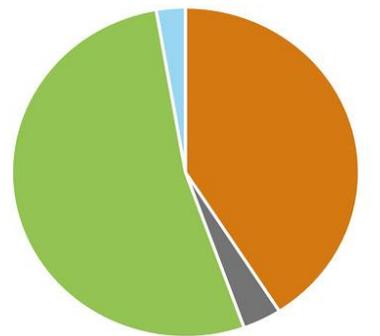
Entwicklung der Emissionen durch:

- Senkung Wärmebedarf um 37 % bis 2045
- Umstellung von fossilen Energieträgern auf 64% Strom + 34% Biomasse



Einzelversorgung im Zieljahr 2045

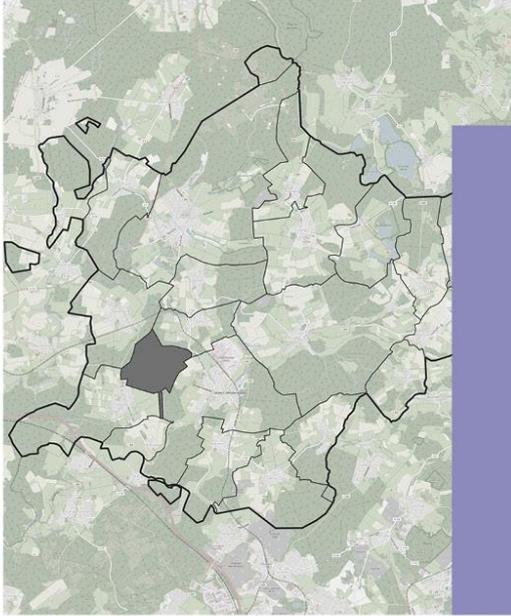
Wärmeverbrauch nach Energieträgern



■ L/W-Wärmepumpe ■ Stromdirektheizung
■ Pellet ■ Weitere

Dezentrale Nutzung lokaler Potenziale:

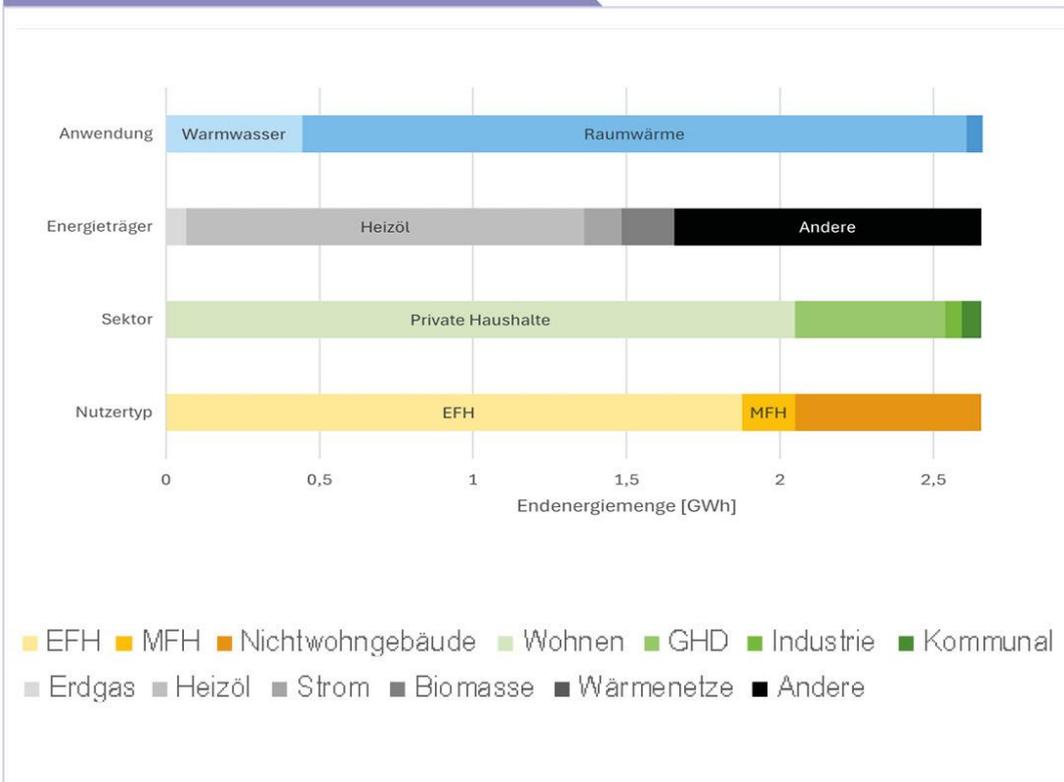
- Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Stromdirektheizungen
- Biomasseheizungen



Ortsgemeinde Krümmel

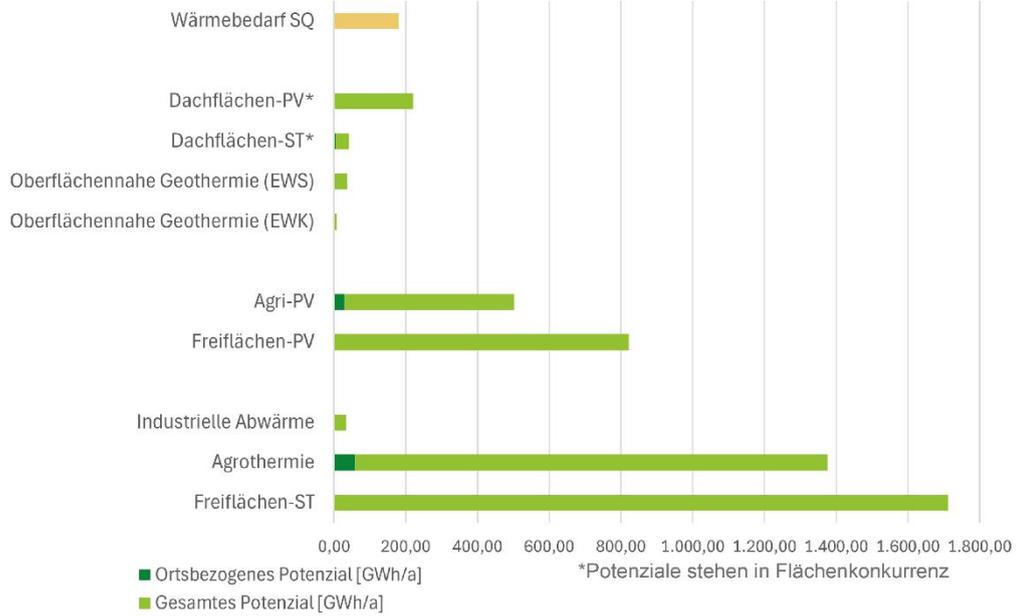
Fläche:	220 ha
Anzahl Einwohner:	304
Anzahl Gebäude:	120
Wärmebedarf:	2,5 GWh
Gasnetz:	nein
Wärmenetz:	nein

BESTANDSANALYSE



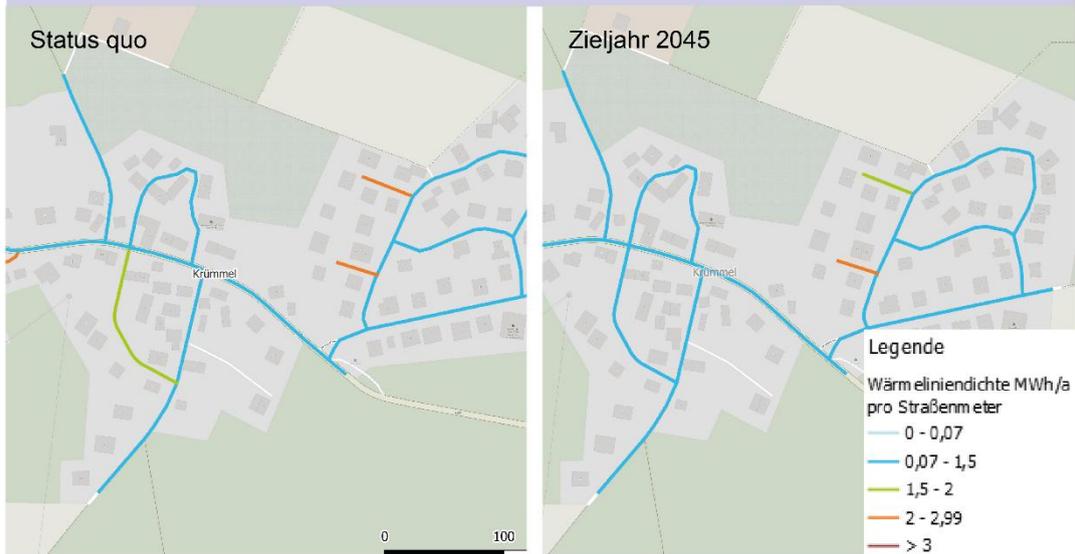
Verteilung der Wärmemenge nach Kategorien

POTENZIALANALYSE



Potenziale im Vergleich zum Bedarf

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



TRANSFORMATIONSPFAD BIS 2045

Maßnahmen Fokusgebiete 2, 4 & 5

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

2 Sanierungsoffensive

Senkung des Wärmebedarfs in der Verbandsgemeinde durch aktive Bewerbung und Attraktivitätssteigerung von Sanierungsmaßnahmen mittels Infoveranstaltungen, Workshops, Thermografieaktionen und Prüfung von Sanierungsgebieten.

3 Vorbildfunktion kommunale Liegenschaften

Stärkung der Vorbildfunktion kommunaler Liegenschaften durch die Umsetzung sichtbarer Maßnahmen wie PV- und solarthermischer Anlagen sowie ausgewählter Sanierungsprojekte als Leuchtturmprojekte

Entwicklung der Emissionen durch:

- Senkung Wärmebedarf um 34 % bis 2045
- Umstellung von fossilen Energieträgern auf 77% Strom + 23% Biomasse



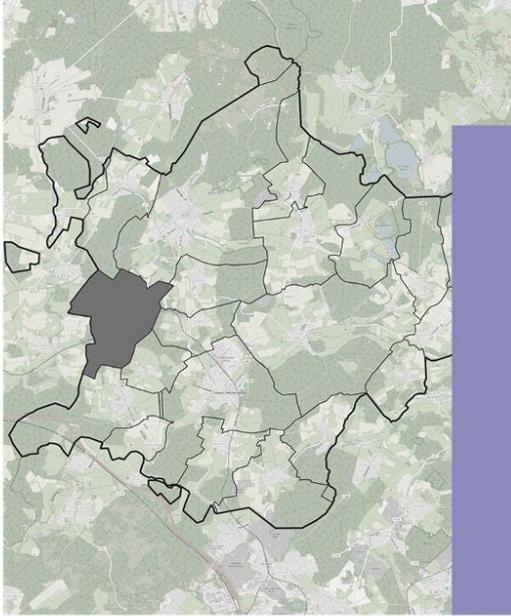
Einzelversorgung im Zieljahr 2045

Wärmeverbrauch nach Energieträgern



Dezentrale Nutzung lokaler Potenziale:

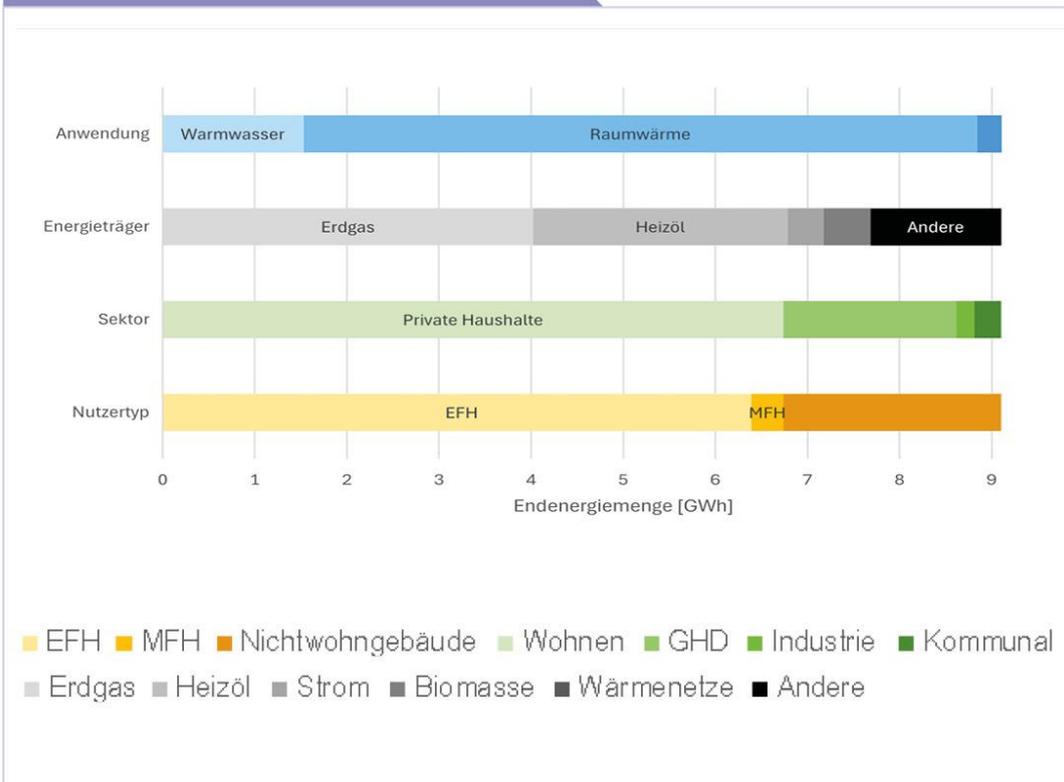
- Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Stromdirektheizungen
- Biomasseheizungen



Ortsgemeinde Marienrachdorf

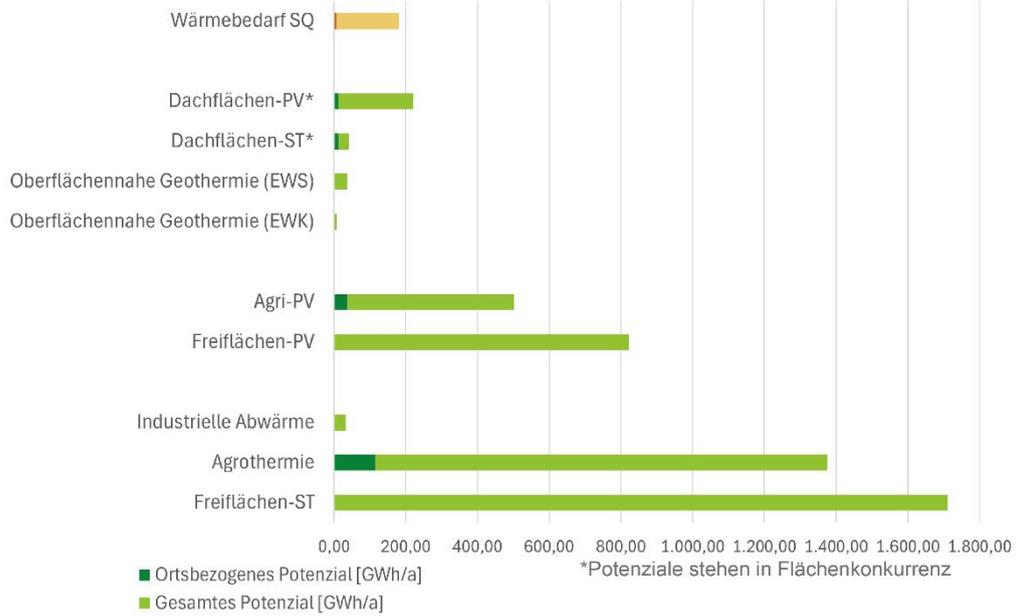
Fläche:	503 ha
Anzahl Einwohner:	1.020
Anzahl Gebäude:	448
Wärmebedarf:	8,7 GWh
Gasnetz:	ja
Wärmenetz:	nein

BESTANDSANALYSE



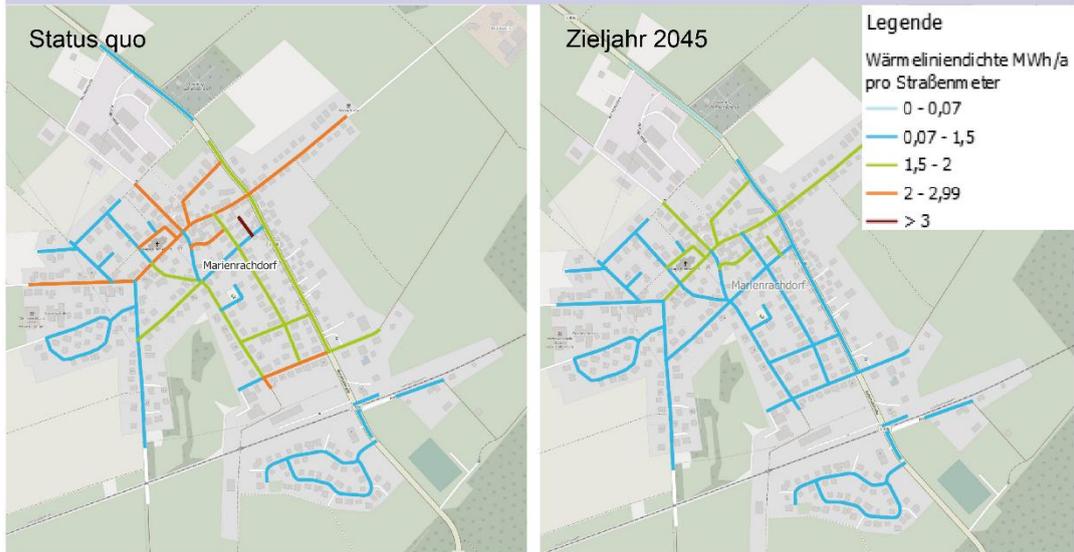
Verteilung der Wärmemenge nach Kategorien

POTENZIALANALYSE



Potenziale im Vergleich zum Bedarf

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



TRANSFORMATIONSPFAD BIS 2045

Maßnahmen Fokusgebiete 2, 4 & 5

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

2 Sanierungsoffensive

Senkung des Wärmebedarfs in der Verbandsgemeinde durch aktive Bewerbung und Attraktivitätssteigerung von Sanierungsmaßnahmen mittels Infoveranstaltungen, Workshops, Thermografieaktionen und Prüfung von Sanierungsgebieten.

3 Vorbildfunktion kommunale Liegenschaften

Stärkung der Vorbildfunktion kommunaler Liegenschaften durch die Umsetzung sichtbarer Maßnahmen wie PV- und solarthermischer Anlagen sowie ausgewählter Sanierungsprojekte als Leuchtturmprojekte

Entwicklung der Emissionen durch:

- Senkung Wärmebedarf um 33 % bis 2045
- Umstellung von fossilen Energieträgern auf 40% Strom + 60% Biomasse



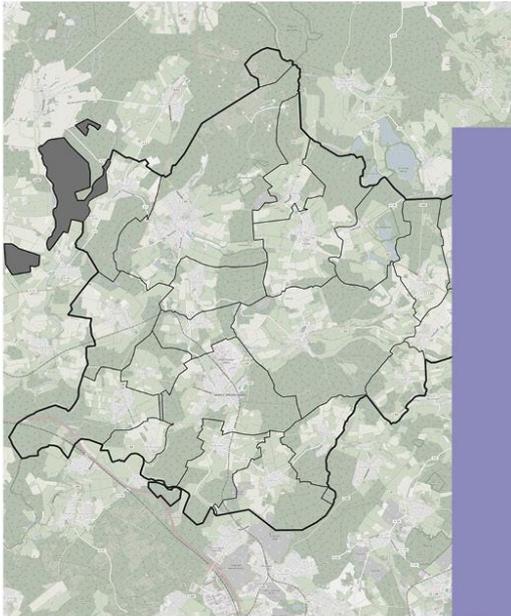
Einzelversorgung im Zieljahr 2045

Wärmeverbrauch nach Energieträgern



Dezentrale Nutzung lokaler Potenziale:

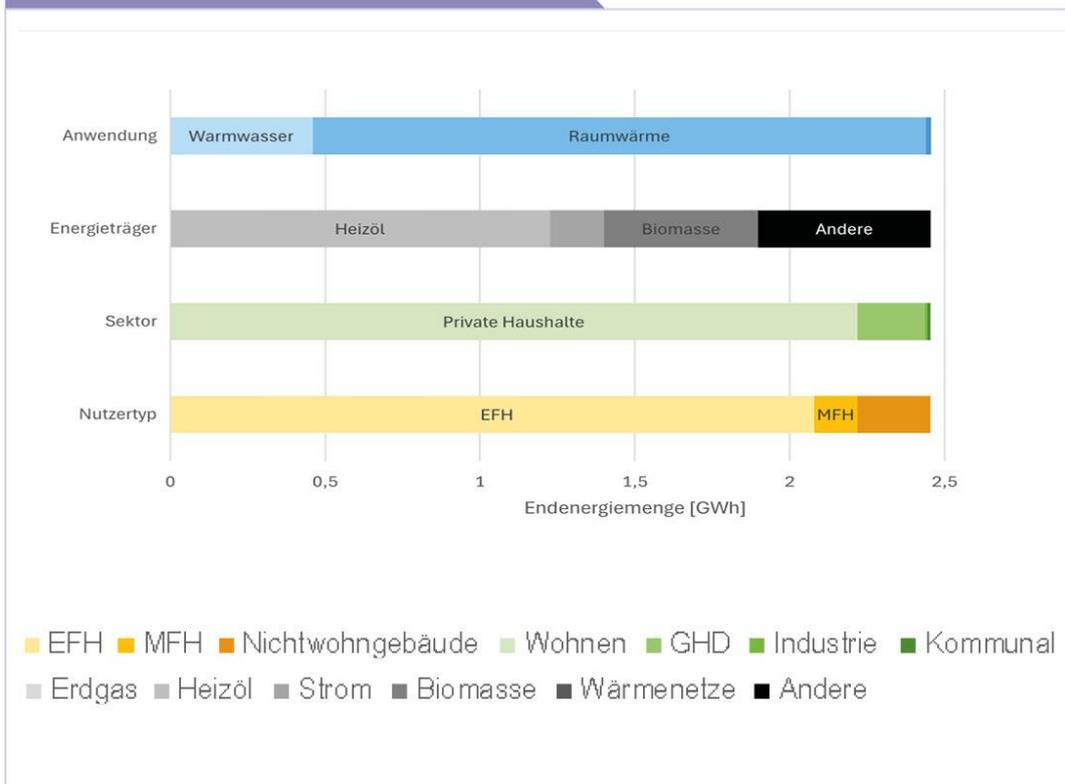
- Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Stromdirektheizungen
- Biomasseheizungen



Ortsgemeinde Maroth

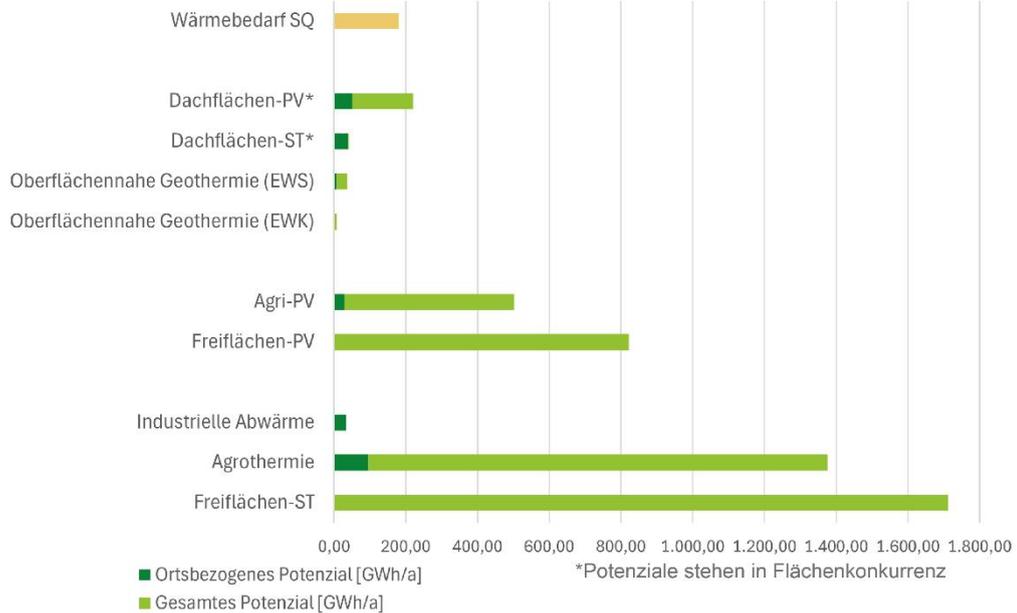
Fläche:	343 ha
Anzahl Einwohner:	241
Anzahl Gebäude:	104
Wärmebedarf:	2,4 GWh
Gasnetz:	nein
Wärmenetz:	nein

BESTANDSANALYSE



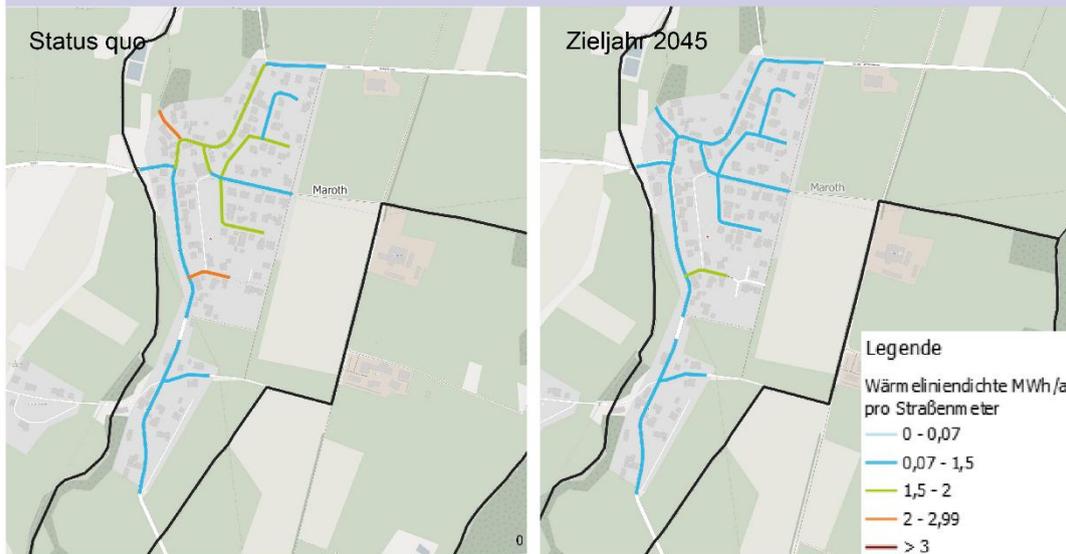
Verteilung der Wärmemenge nach Kategorien

POTENZIALANALYSE



Potenziale im Vergleich zum Bedarf

Wärmelinienichte im Zieljahr 2045 (Auszug - gesamte Karte im Anhang)



TRANSFORMATIONSPFAD BIS 2045

Maßnahmen Fokusgebiete 2, 4 & 5

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

2 Sanierungsoffensive

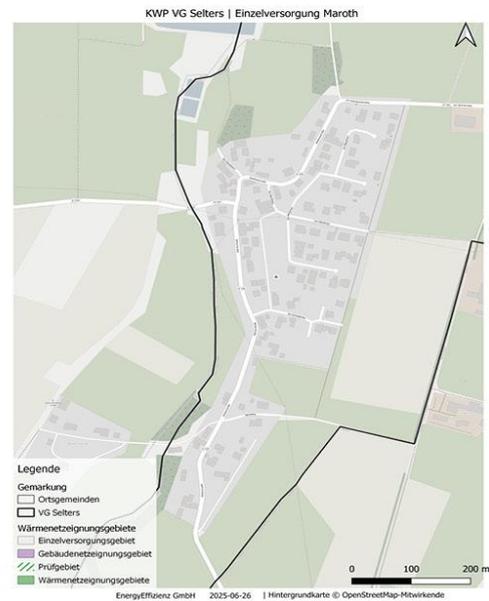
Senkung des Wärmebedarfs in der Verbandsgemeinde durch aktive Bewerbung und Attraktivitätssteigerung von Sanierungsmaßnahmen mittels Infoveranstaltungen, Workshops, Thermografieaktionen und Prüfung von Sanierungsgebieten.

3 Vorbildfunktion kommunale Liegenschaften

Stärkung der Vorbildfunktion kommunaler Liegenschaften durch die Umsetzung sichtbarer Maßnahmen wie PV- und solarthermischer Anlagen sowie ausgewählter Sanierungsprojekte als Leuchtturmprojekte

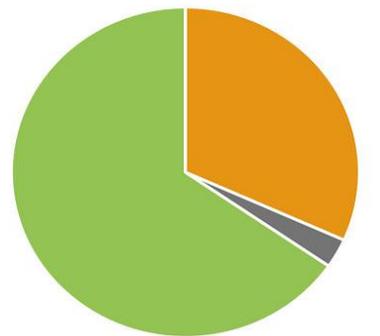
Entwicklung der Emissionen durch:

- Senkung Wärmebedarf um 34 % bis 2045
- Umstellung von fossilen Energieträgern auf 35% Strom + 65% Biomasse



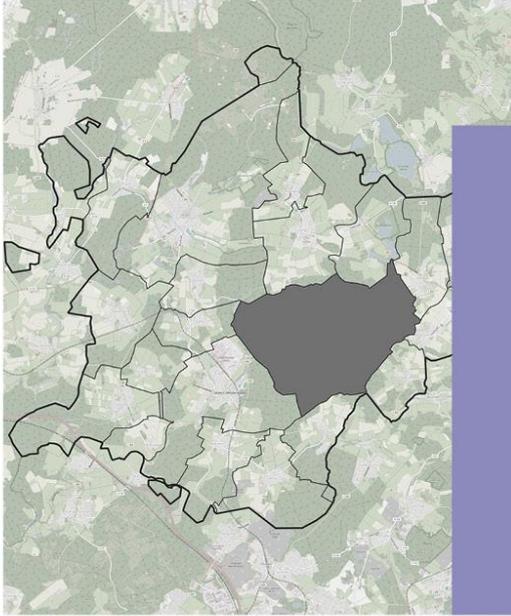
Einzelversorgung im Zieljahr 2045

Wärmeverbrauch nach Energieträgern



Dezentrale Nutzung lokaler Potenziale:

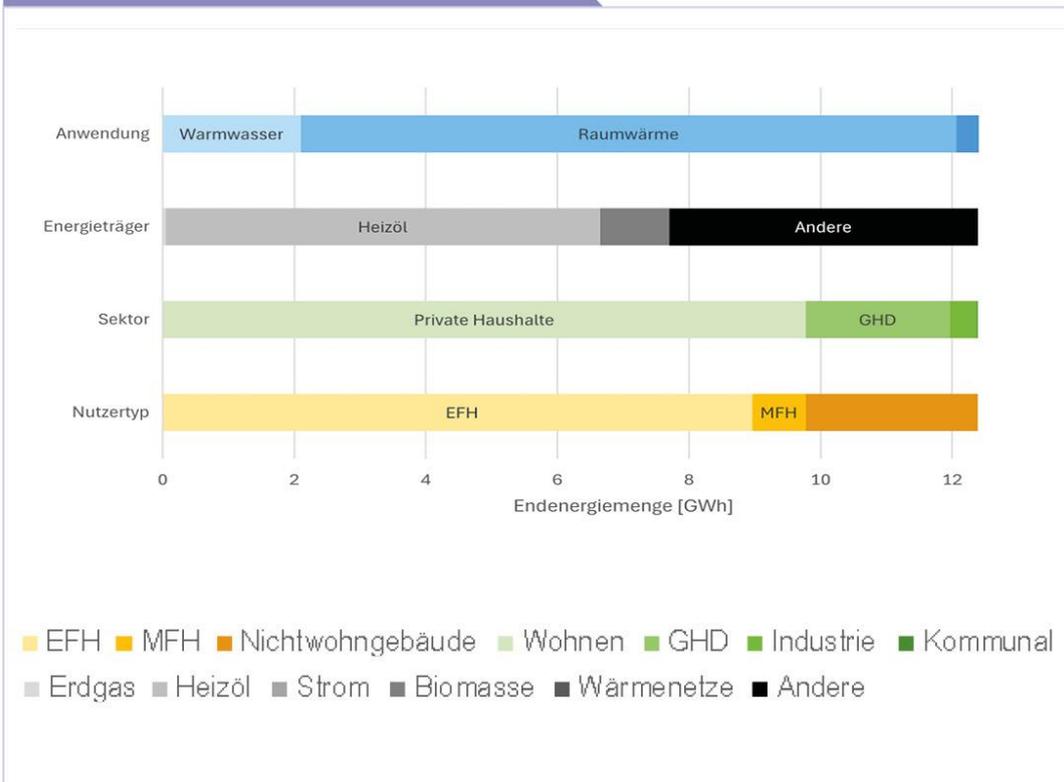
- Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Stromdirektheizungen
- Biomasseheizungen



Ortsgemeinde Maxsain

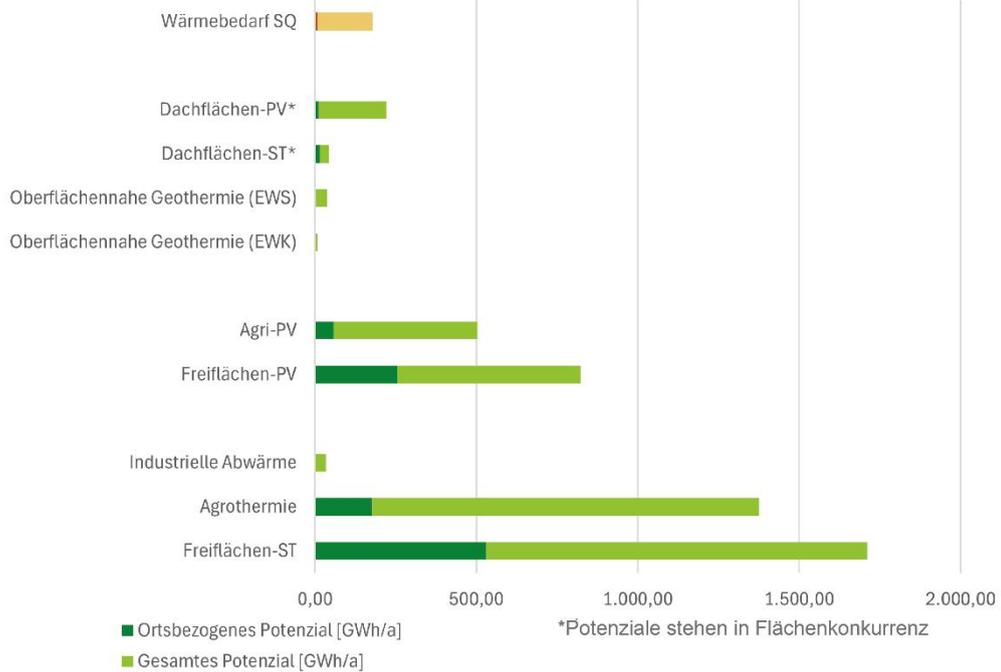
Fläche:	1.351 ha
Anzahl Einwohner:	1.067
Anzahl Gebäude:	435
Wärmebedarf:	11,4 GWh
Gasnetz:	nein
Wärmenetz:	nein

BESTANDSANALYSE



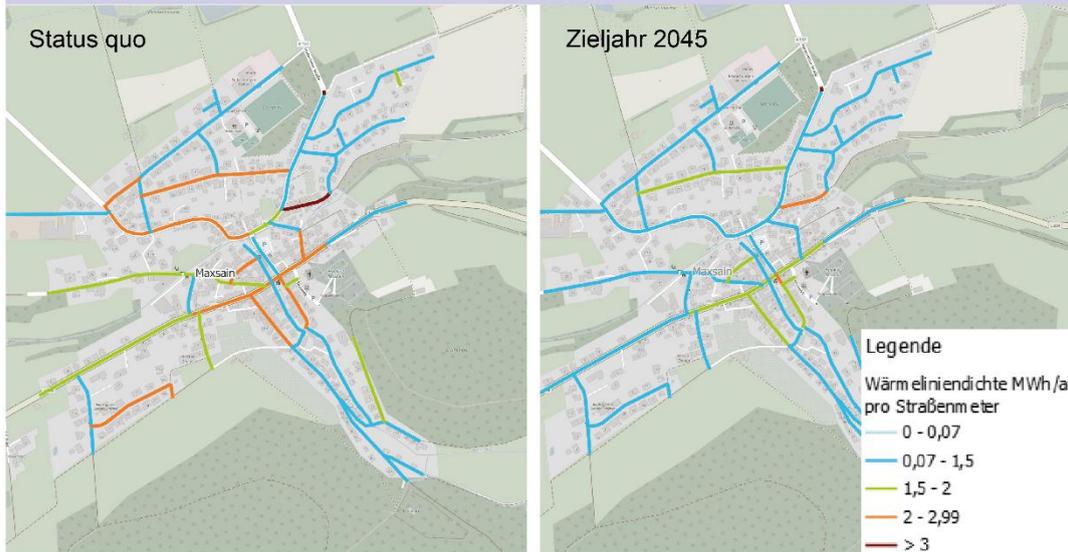
Verteilung der Wärmemenge nach Kategorien

POTENZIALANALYSE



Potenziale im Vergleich zum Bedarf

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



TRANSFORMATIONSPFAD BIS 2045

Maßnahmen Fokusgebiete 3, 4 & 5

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 definiert. Ein Gebäudewärmenetz besteht aus bis zu 16 Gebäuden.

2 Sanierungsoffensive

Senkung des Wärmebedarfs in der Verbandsgemeinde durch aktive Bewerbung und Attraktivitätssteigerung von Sanierungsmaßnahmen mittels Infoveranstaltungen, Workshops, Thermografieaktionen und Prüfung von Sanierungsgebieten.

3 Vorbildfunktion kommunale Liegenschaften

Stärkung der Vorbildfunktion kommunaler Liegenschaften durch die Umsetzung sichtbarer Maßnahmen wie PV- und solarthermischer Anlagen sowie ausgewählter Sanierungsprojekte als Leuchtturmprojekte

Entwicklung der Emissionen durch:

- Senkung Wärmebedarf um 34 % bis 2045
- Umstellung von fossilen Energieträgern auf 29% Strom + 71% Biomasse



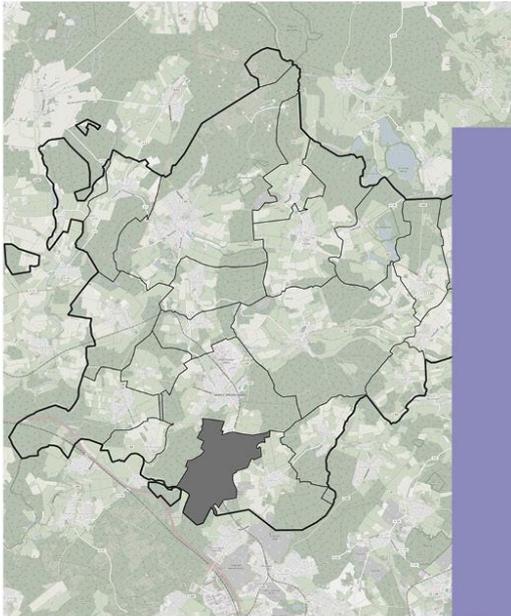
Einzelversorgung im Zieljahr 2045

Wärmeverbrauch nach Energieträgern



Dezentrale Nutzung lokaler Potenziale:

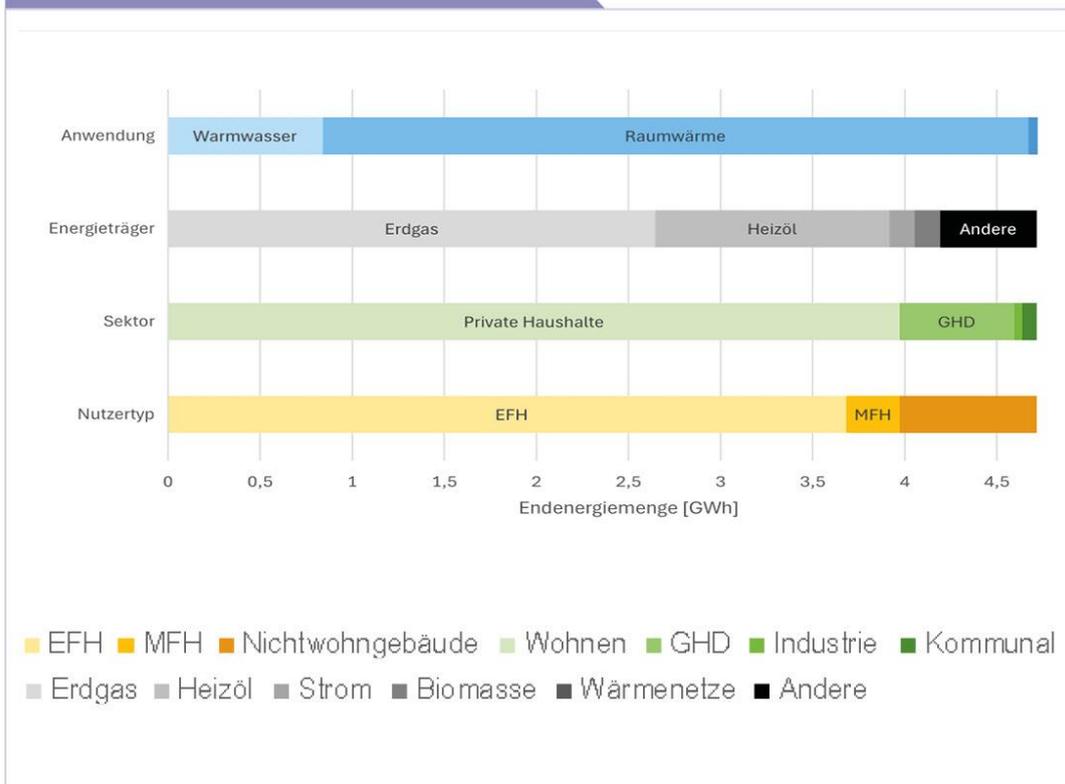
- Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Stromdirektheizungen
- Biomasseheizungen



Ortsgemeinde Nordhofen

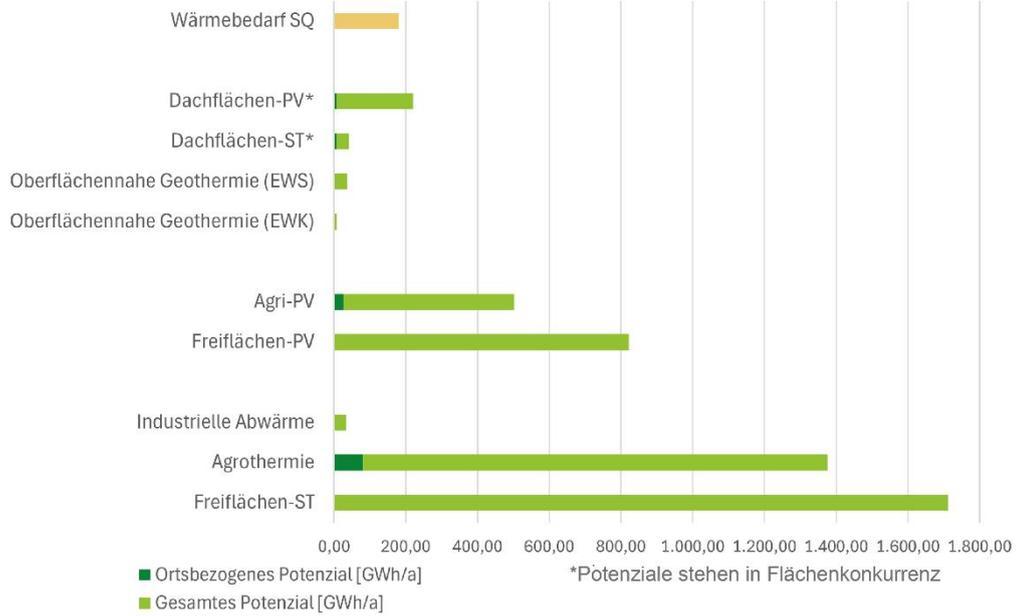
Fläche:	386 ha
Anzahl Einwohner:	533
Anzahl Gebäude:	246
Wärmebedarf:	4,7 GWh
Gasnetz:	ja
Wärmenetz:	nein

BESTANDSANALYSE



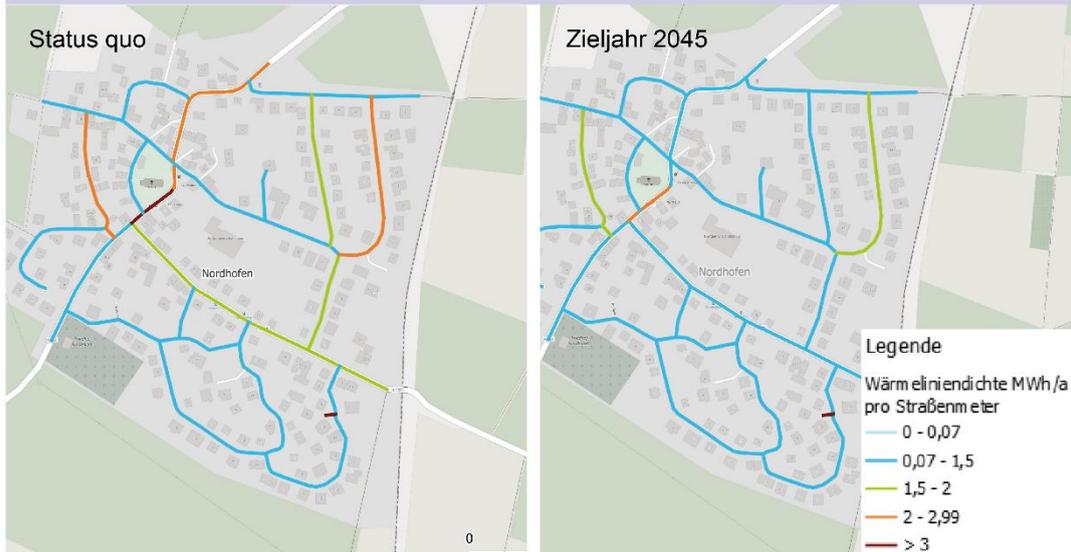
Verteilung der Wärmemenge nach Kategorien

POTENZIALANALYSE



Potenziale im Vergleich zum Bedarf

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



TRANSFORMATIONSPFAD BIS 2045

Maßnahmen Fokusgebiete 2, 4 & 5

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

2 Sanierungsoffensive

Senkung des Wärmebedarfs in der Verbandsgemeinde durch aktive Bewerbung und Attraktivitätssteigerung von Sanierungsmaßnahmen mittels Infoveranstaltungen, Workshops, Thermografieaktionen und Prüfung von Sanierungsgebieten.

3 Vorbildfunktion kommunale Liegenschaften

Stärkung der Vorbildfunktion kommunaler Liegenschaften durch die Umsetzung sichtbarer Maßnahmen wie PV- und solarthermischer Anlagen sowie ausgewählter Sanierungsprojekte als Leuchtturmprojekte

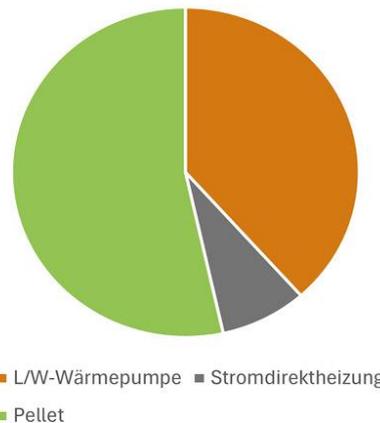
Entwicklung der Emissionen durch:

- Senkung Wärmebedarf um 37 % bis 2045
- Umstellung von fossilen Energieträgern auf 47% Strom + 53% Biomasse



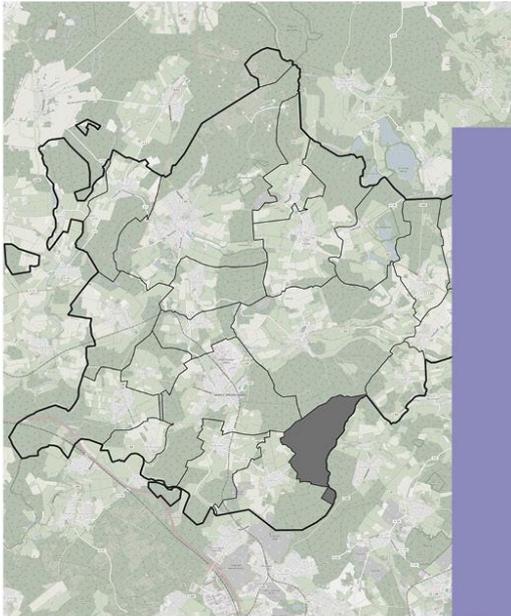
Einzelversorgung im Zieljahr 2045

Wärmeverbrauch nach Energieträgern



Dezentrale Nutzung lokaler Potenziale:

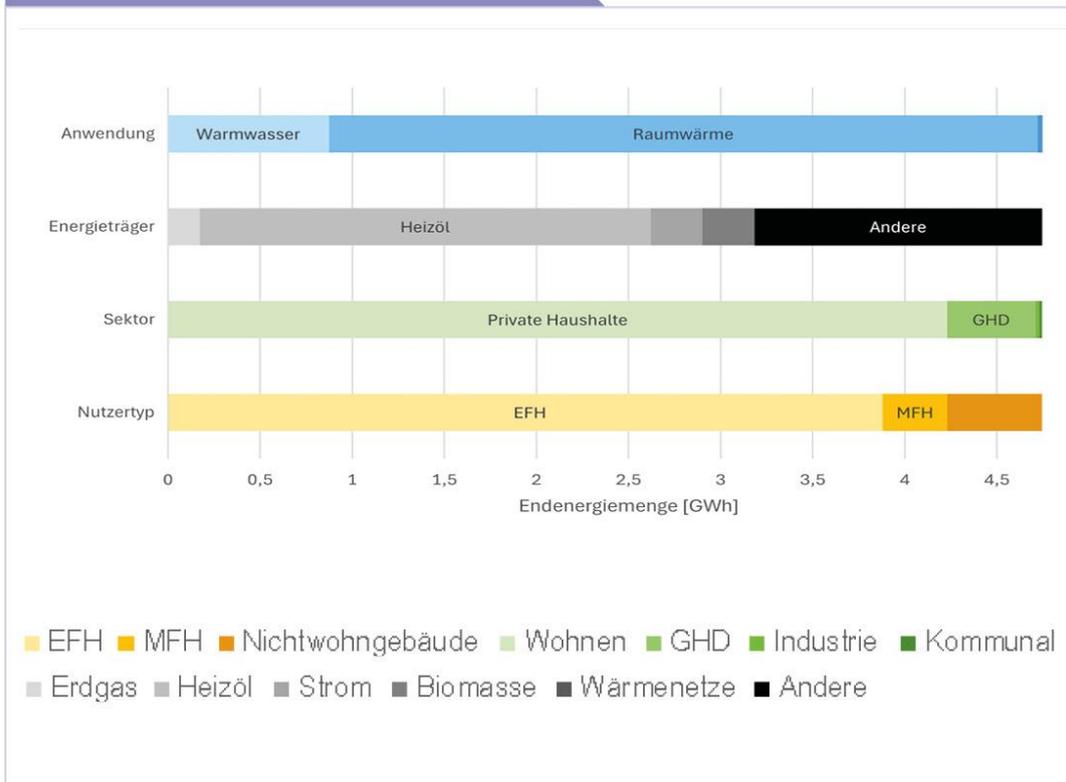
- Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Stromdirektheizungen
- Biomasseheizungen



Ortsgemeinde Quirnbach

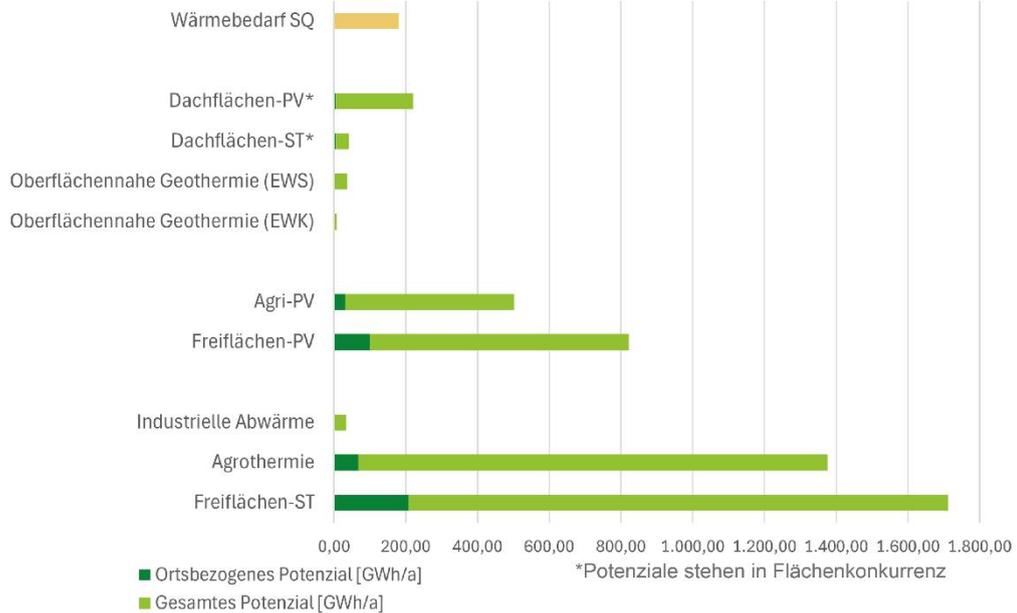
Fläche:	309 ha
Anzahl Einwohner:	483
Anzahl Gebäude:	210
Wärmebedarf:	4,6 GWh
Gasnetz:	nein
Wärmenetz:	nein

BESTANDSANALYSE



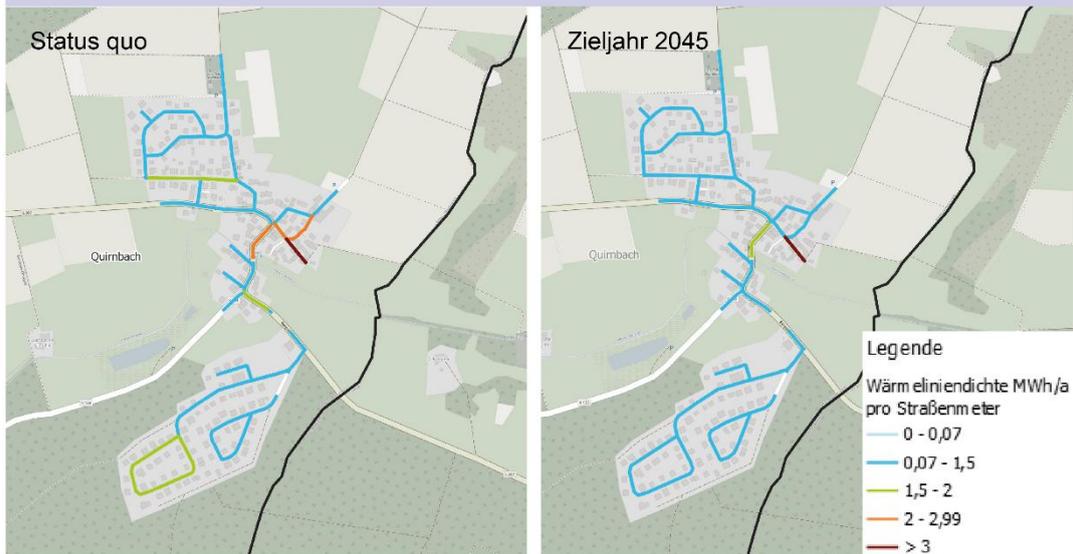
Verteilung der Wärmemenge nach Kategorien

POTENZIALANALYSE



Potenziale im Vergleich zum Bedarf

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



TRANSFORMATIONSPFAD BIS 2045

Maßnahmen Fokusgebiete 2, 4 & 5

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

2 Sanierungsoffensive

Senkung des Wärmebedarfs in der Verbandsgemeinde durch aktive Bewerbung und Attraktivitätssteigerung von Sanierungsmaßnahmen mittels Infoveranstaltungen, Workshops, Thermografieaktionen und Prüfung von Sanierungsgebieten.

3 Vorbildfunktion kommunale Liegenschaften

Stärkung der Vorbildfunktion kommunaler Liegenschaften durch die Umsetzung sichtbarer Maßnahmen wie PV- und solarthermischer Anlagen sowie ausgewählter Sanierungsprojekte als Leuchtturmprojekte

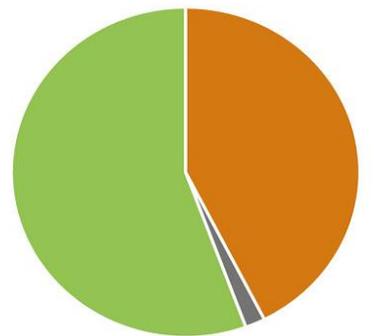
Entwicklung der Emissionen durch:

- Senkung Wärmebedarf um 33 % bis 2045
- Umstellung von fossilen Energieträgern auf 44% Strom + 56% Biomasse



Einzelversorgung im Zieljahr 2045

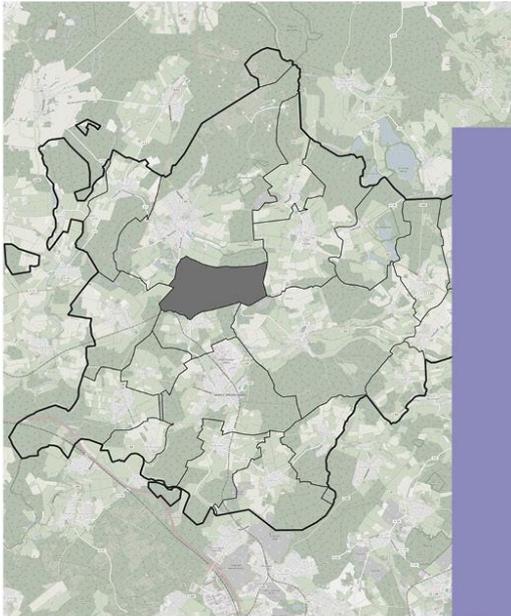
Wärmeverbrauch nach Energieträgern



- L/W-Wärmepumpe
- Stromdirektheizung
- Pellet

Dezentrale Nutzung lokaler Potenziale:

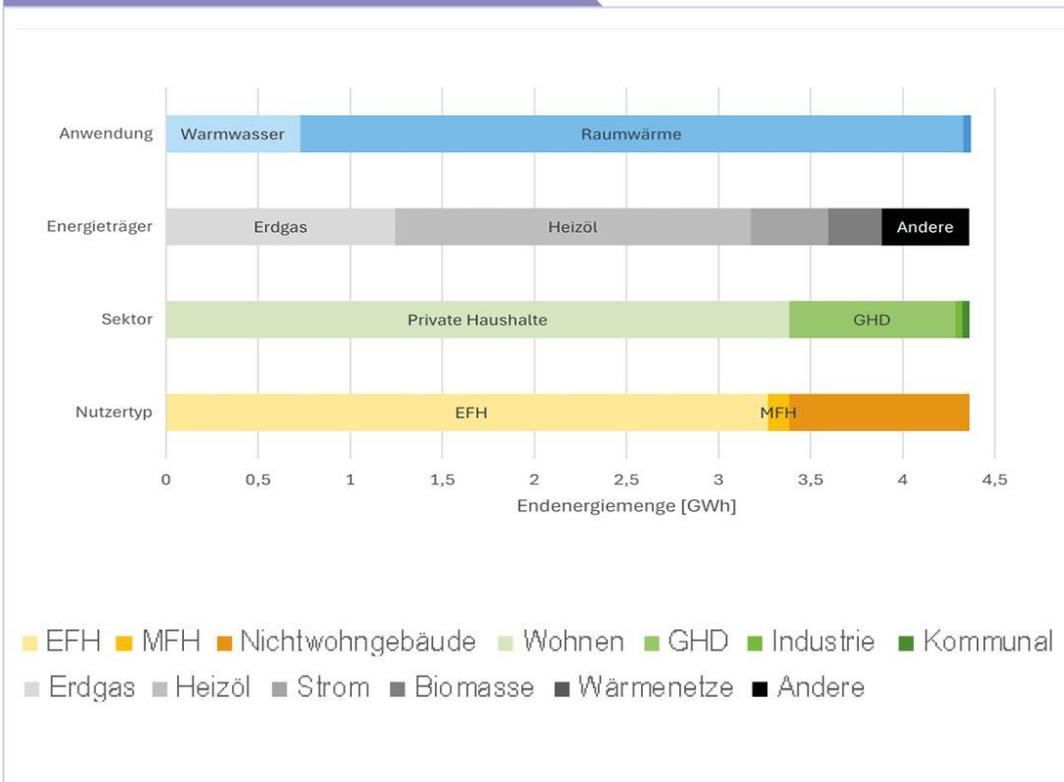
- Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Stromdirektheizungen
- Biomasseheizungen



Ortsgemeinde Rückeroth

Fläche:	347 ha
Anzahl Einwohner:	471
Anzahl Gebäude:	209
Wärmebedarf:	4,1 GWh
Gasnetz:	ja
Wärmenetz:	nein

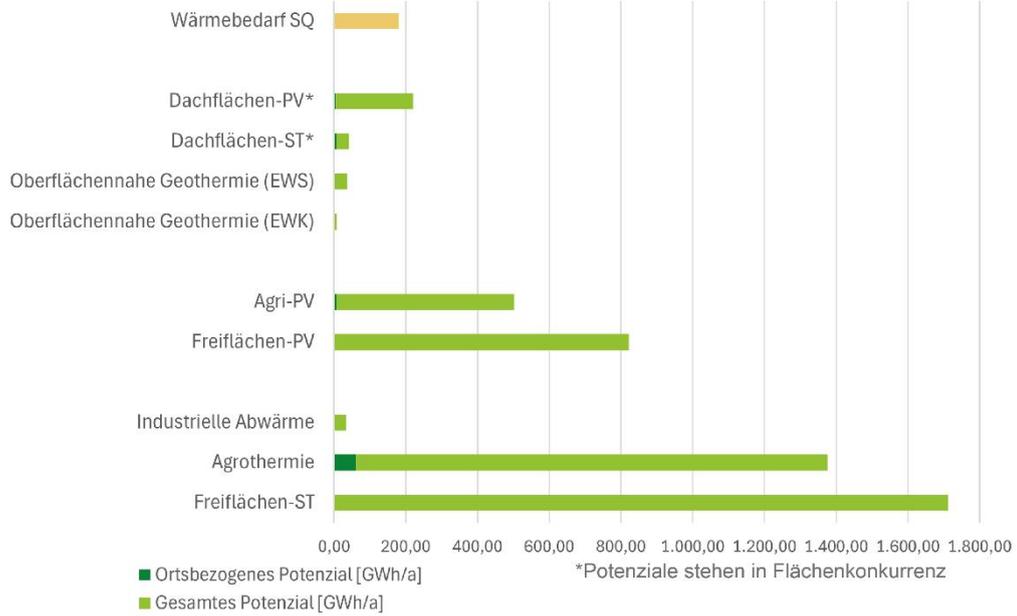
BESTANDSANALYSE



Verteilung der Wärmemenge nach Kategorien

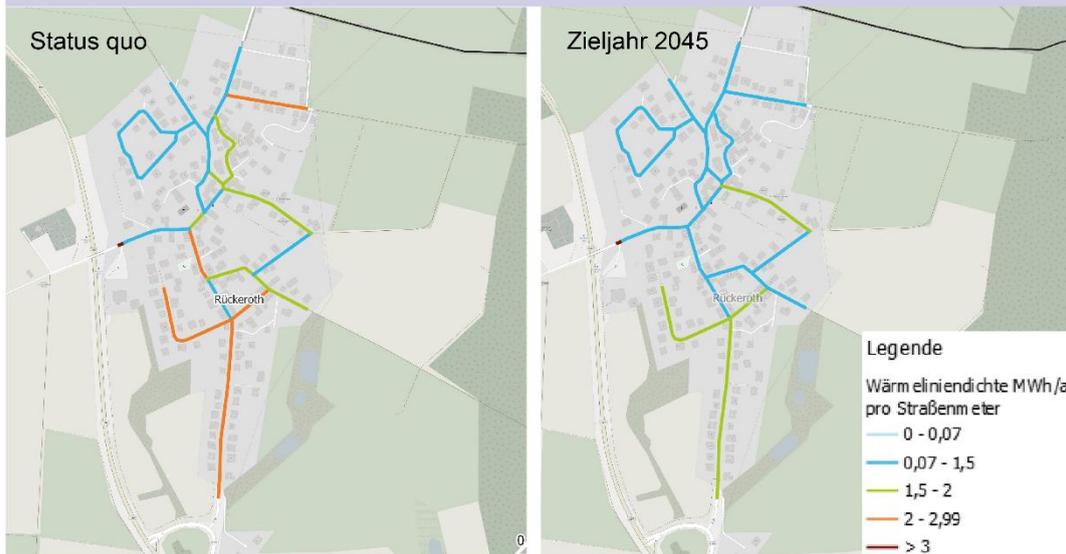
- EFH ■ MFH ■ Nichtwohngebäude ■ Wohnen ■ GHD ■ Industrie ■ Kommunal
- Erdgas ■ Heizöl ■ Strom ■ Biomasse ■ Wärmenetze ■ Andere

POTENZIALANALYSE



Potenziale im Vergleich zum Bedarf

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



TRANSFORMATIONSPFAD BIS 2045

Maßnahmen Fokusgebiete 2, 4 & 5

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

2 Sanierungsoffensive

Senkung des Wärmebedarfs in der Verbandsgemeinde durch aktive Bewerbung und Attraktivitätssteigerung von Sanierungsmaßnahmen mittels Infoveranstaltungen, Workshops, Thermografieaktionen und Prüfung von Sanierungsgebieten.

3 Vorbildfunktion kommunale Liegenschaften

Stärkung der Vorbildfunktion kommunaler Liegenschaften durch die Umsetzung sichtbarer Maßnahmen wie PV- und solarthermischer Anlagen sowie ausgewählter Sanierungsprojekte als Leuchtturmprojekte

Entwicklung der Emissionen durch:

- Senkung Wärmebedarf um 33 % bis 2045
- Umstellung von fossilen Energieträgern auf 64% Strom + 36% Biomasse



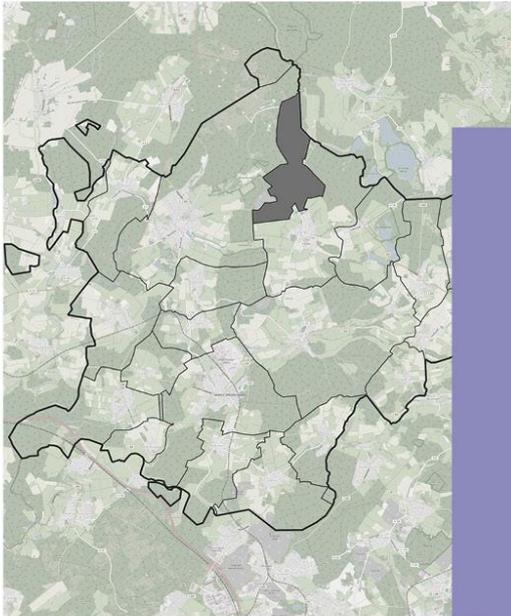
Einzelversorgung im Zieljahr 2045

Wärmeverbrauch nach Energieträgern



Dezentrale Nutzung lokaler Potenziale:

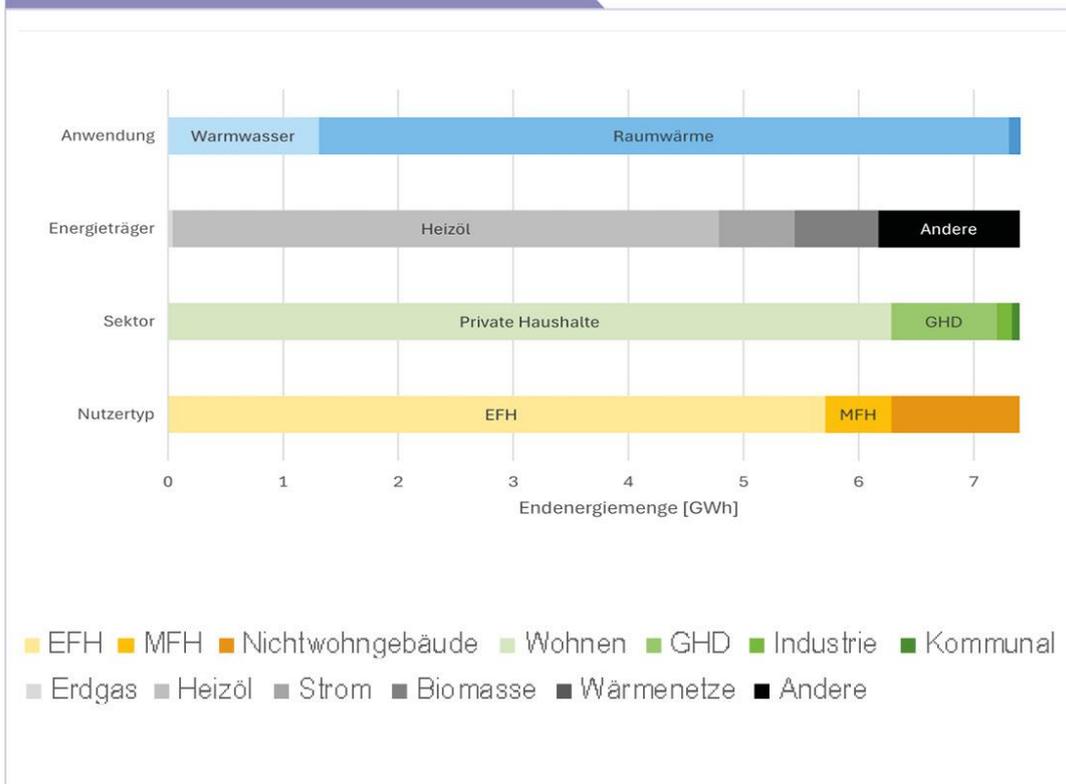
- Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Stromdirektheizungen
- Biomasseheizungen



Ortsgemeinde Schenkelberg

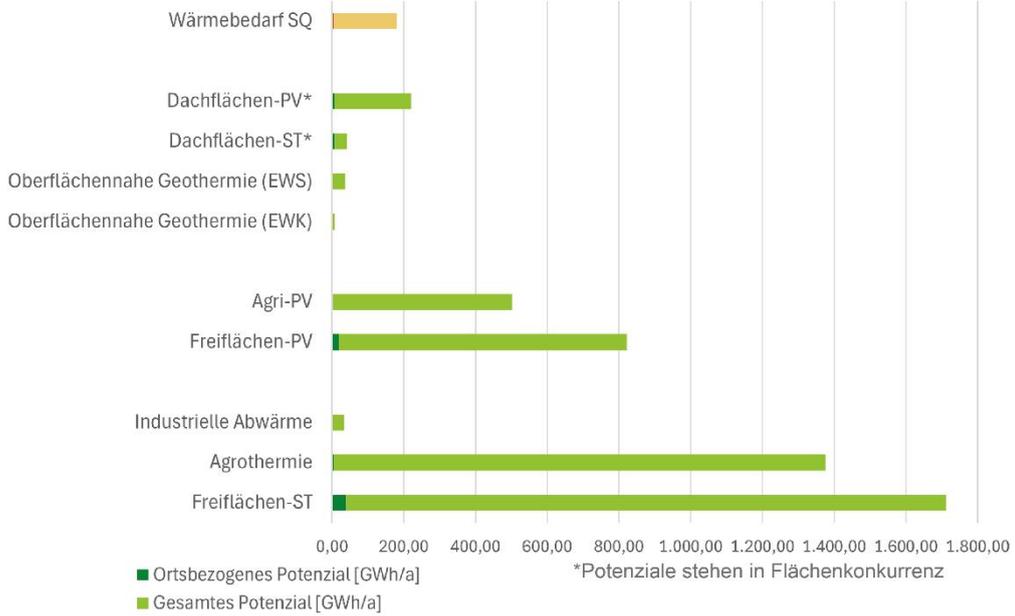
Fläche:	351 ha
Anzahl Einwohner:	652
Anzahl Gebäude:	132
Wärmebedarf:	6,9 GWh
Gasnetz:	nein
Wärmenetz:	nein

BESTANDSANALYSE



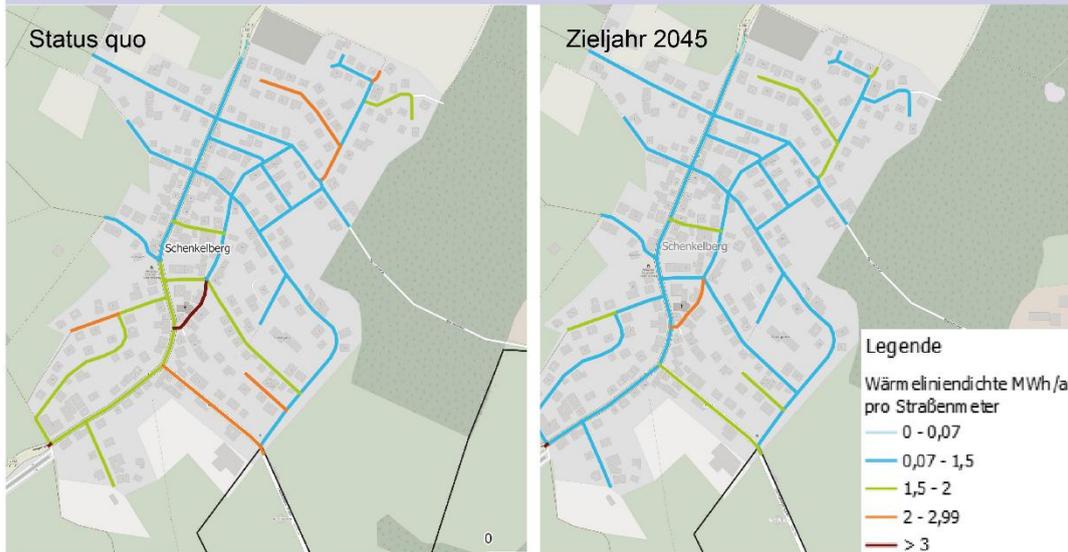
Verteilung der Wärmemenge nach Kategorien

POTENZIALANALYSE



Potenziale im Vergleich zum Bedarf

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



TRANSFORMATIONSPFAD BIS 2045

Maßnahmen Fokusgebiete 2, 4 & 5

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

2 Sanierungsoffensive

Senkung des Wärmebedarfs in der Verbandsgemeinde durch aktive Bewerbung und Attraktivitätssteigerung von Sanierungsmaßnahmen mittels Infoveranstaltungen, Workshops, Thermografieaktionen und Prüfung von Sanierungsgebieten.

3 Vorbildfunktion kommunale Liegenschaften

Stärkung der Vorbildfunktion kommunaler Liegenschaften durch die Umsetzung sichtbarer Maßnahmen wie PV- und solarthermischer Anlagen sowie ausgewählter Sanierungsprojekte als Leuchtturmprojekte

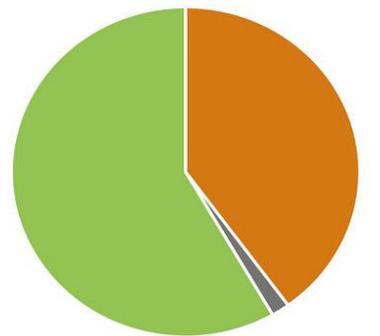
Entwicklung der Emissionen durch:

- Senkung Wärmebedarf um 33 % bis 2045
- Umstellung von fossilen Energieträgern auf 42% Strom + 58% Biomasse



Einzelversorgung im Zieljahr 2045

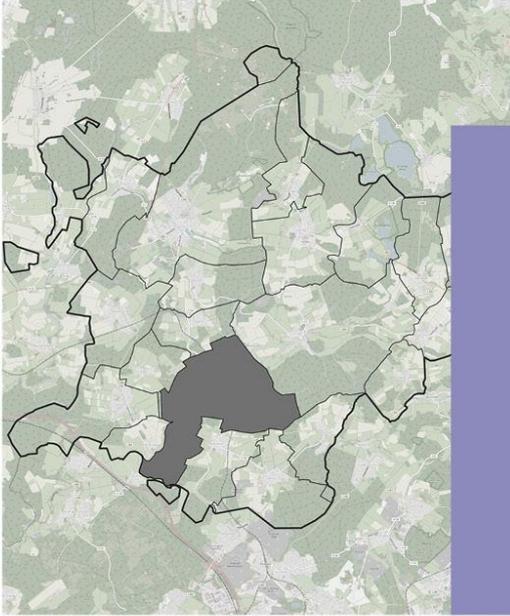
Wärmeverbrauch nach Energieträgern



- L/W-Wärmepumpe
- Stromdirektheizung
- Pellet

Dezentrale Nutzung lokaler Potenziale:

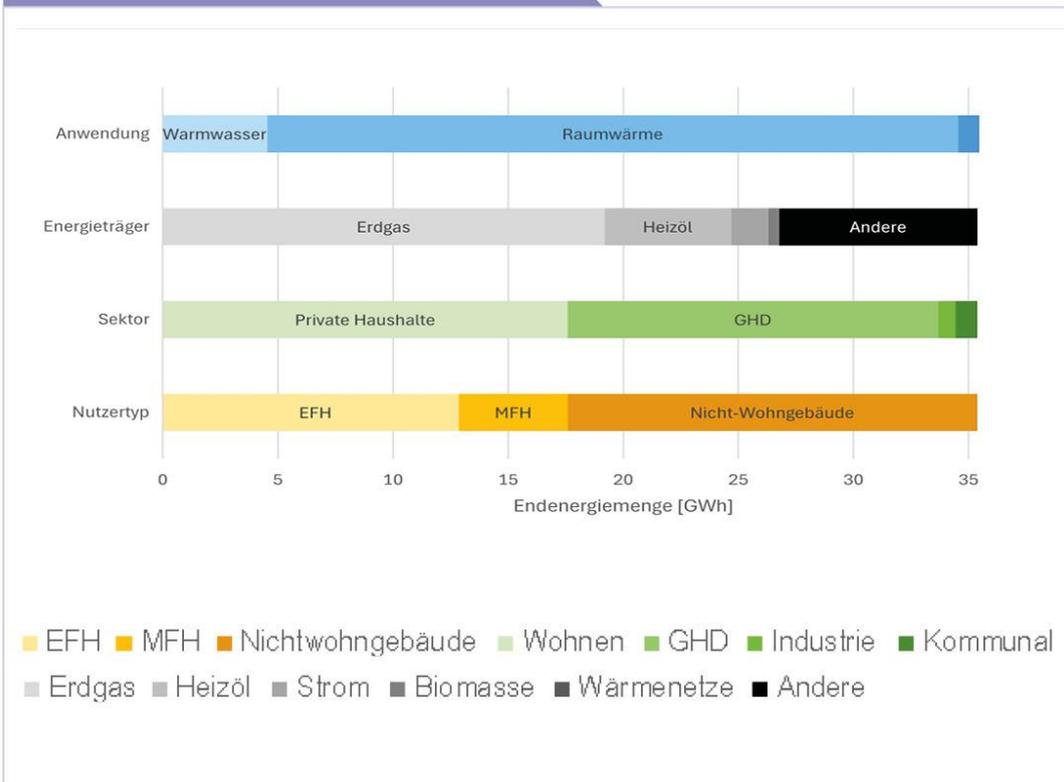
- Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Stromdirektheizungen
- Biomasseheizungen



Stadt Selters

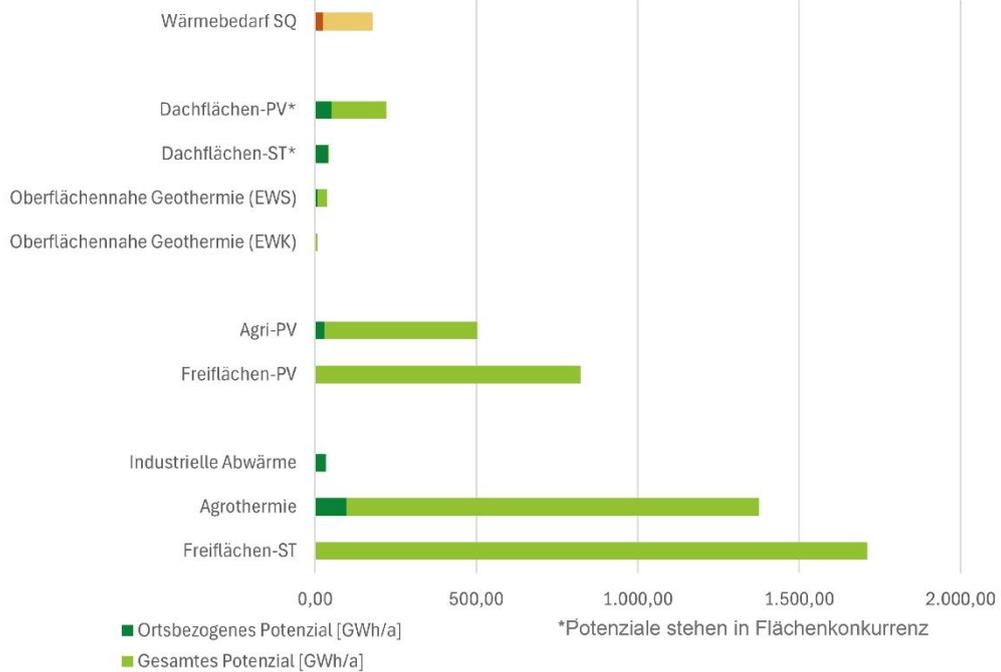
Fläche:	872 ha
Anzahl Einwohner:	3.014
Anzahl Gebäude:	1.006
Wärmebedarf:	33,7 GWh
Gasnetz:	ja
Wärmenetz:	nein

BESTANDSANALYSE



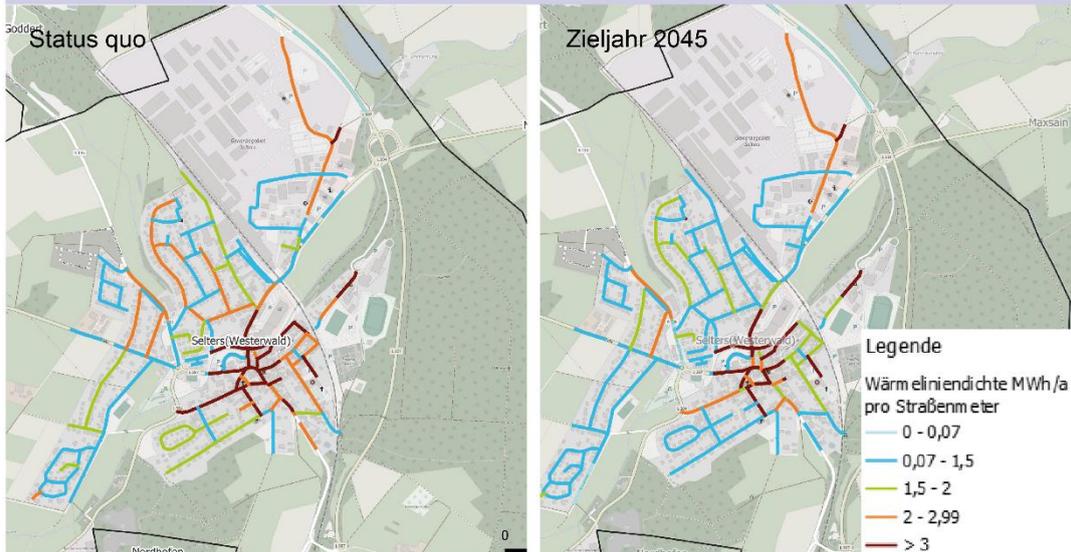
Verteilung der Wärmemenge nach Kategorien

POTENZIALANALYSE



Potenziale im Vergleich zum Bedarf

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



TRANSFORMATIONSPFAD BIS 2045

Maßnahmen Fokusgebiete 1, 4 & 5

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 **Sanierungsoffensive**

Senkung des Wärmebedarfs in der Verbandsgemeinde durch aktive Bewerbung und Attraktivitätssteigerung von Sanierungsmaßnahmen mittels Infoveranstaltungen, Workshops, Thermografieaktionen und Prüfung von Sanierungsgebieten.

3 **Vorbildfunktion kommunale Liegenschaften**

Stärkung der Vorbildfunktion kommunaler Liegenschaften durch die Umsetzung sichtbarer Maßnahmen wie PV- und solarthermischer Anlagen sowie ausgewählter Sanierungsprojekte als Leuchtturmprojekte

Entwicklung der Emissionen durch:

- Senkung Wärmebedarf um 37 % bis 2045
- Umstellung von fossilen Energieträgern auf 24% Strom, 69% Biomasse & 7 % Wärmenetze

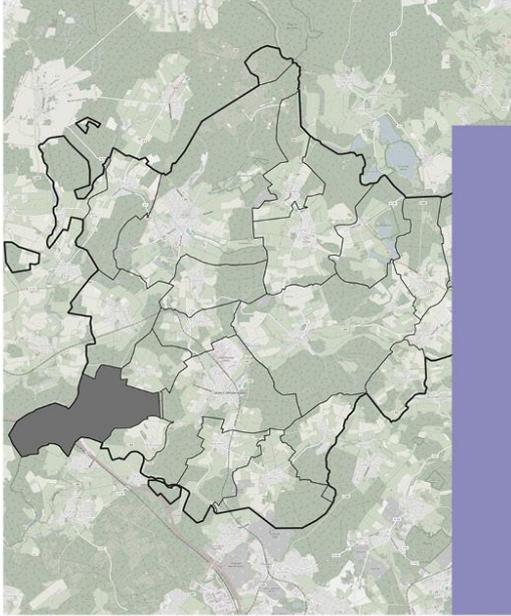


Fakten zu Wärmenetz Selters

- 32 Gebäude
- Rohrleitungslänge: 570 m
- Heizleistung: 0,5 MW
- Wärmebedarf: 850 MWh/a
- Gesamtinvestitionskosten (ohne Fördermittel): 2 - 2,5 Mio. Euro

Dezentrale Nutzung lokaler Potenziale:

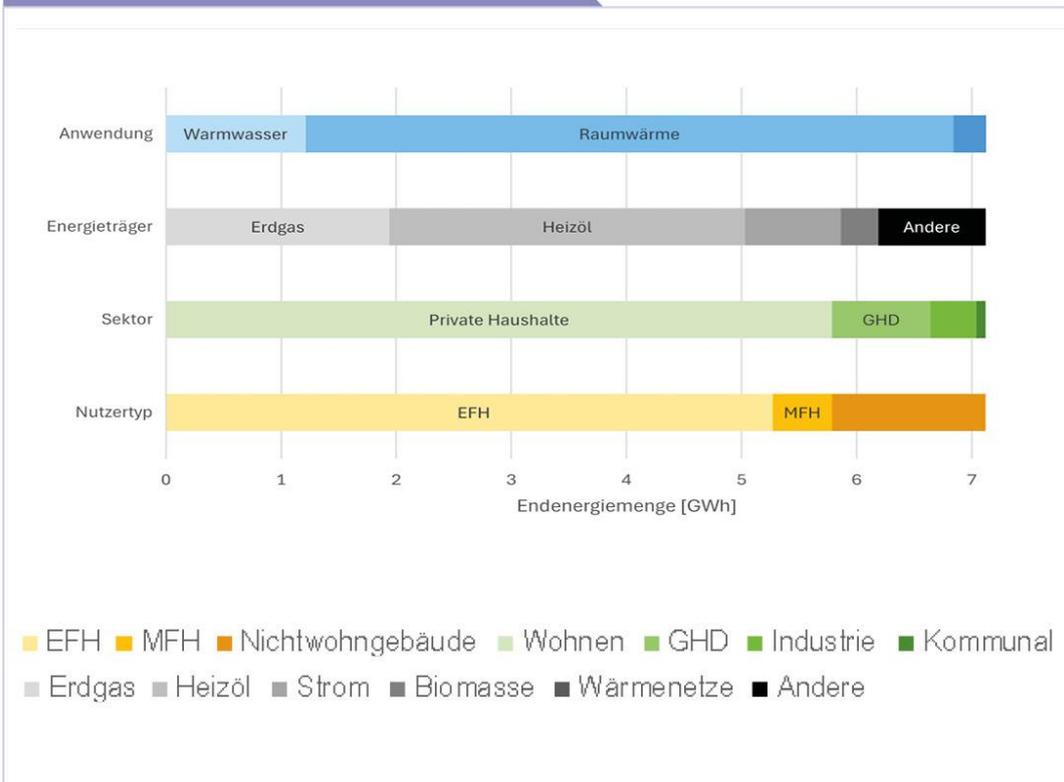
- Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Stromdirektheizungen
- Biomasseheizungen



Ortsgemeinde Sessenhausen

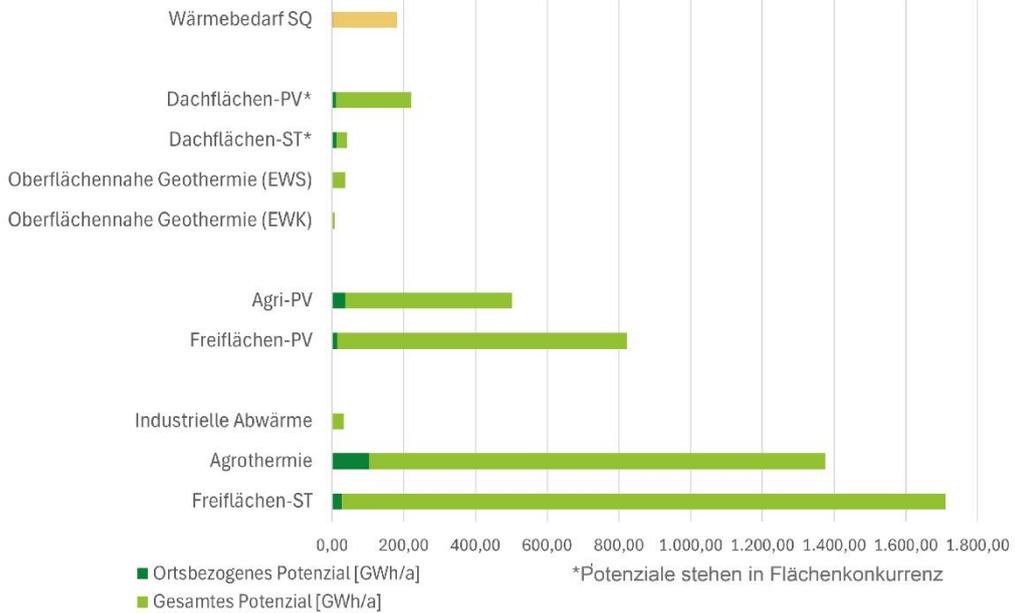
Fläche:	547 ha
Anzahl Einwohner:	876
Anzahl Gebäude:	381
Wärmebedarf:	6,9 GWh
Gasnetz:	ja
Wärmenetz:	nein

BESTANDSANALYSE



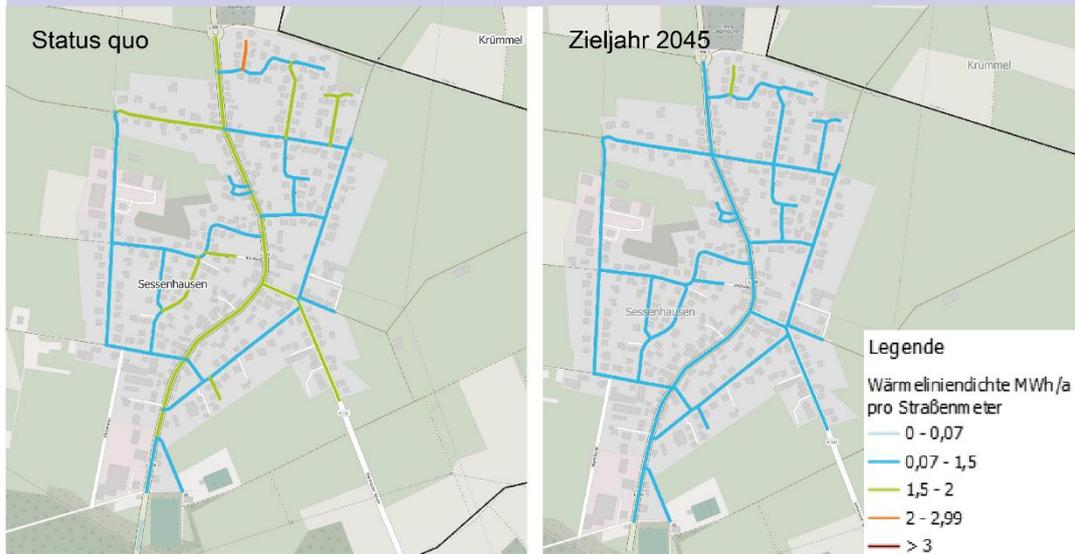
Verteilung der Wärmemenge nach Kategorien

POTENZIALANALYSE



Potenziale im Vergleich zum Bedarf

Wärmelinienichte im Zieljahr 2045 (Auszug - gesamte Karte im Anhang)



TRANSFORMATIONSPFAD BIS 2045

Maßnahmen Fokusgebiete 2, 4 & 5

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

2 Sanierungsoffensive

Senkung des Wärmebedarfs in der Verbandsgemeinde durch aktive Bewerbung und Attraktivitätssteigerung von Sanierungsmaßnahmen mittels Infoveranstaltungen, Workshops, Thermografieaktionen und Prüfung von Sanierungsgebieten.

3 Vorbildfunktion kommunale Liegenschaften

Stärkung der Vorbildfunktion kommunaler Liegenschaften durch die Umsetzung sichtbarer Maßnahmen wie PV- und solarthermischer Anlagen sowie ausgewählter Sanierungsprojekte als Leuchtturmprojekte

Entwicklung der Emissionen durch:

- Senkung Wärmebedarf um 36 % bis 2045
- Umstellung von fossilen Energieträgern auf 64% Strom + 34% Biomasse



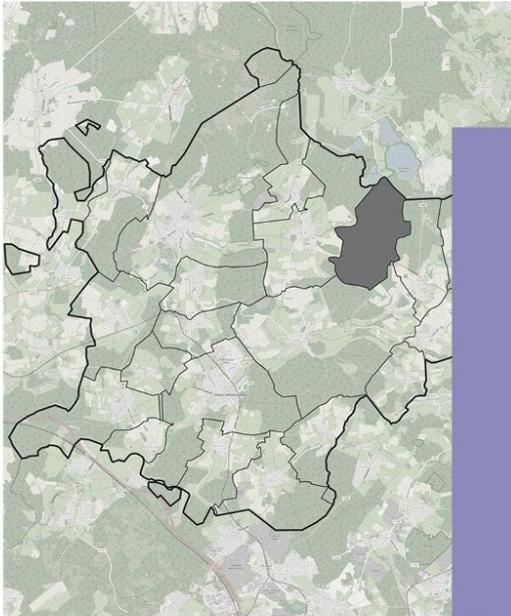
Einzelversorgung im Zieljahr 2045

Wärmeverbrauch nach Energieträgern



Dezentrale Nutzung lokaler Potenziale:

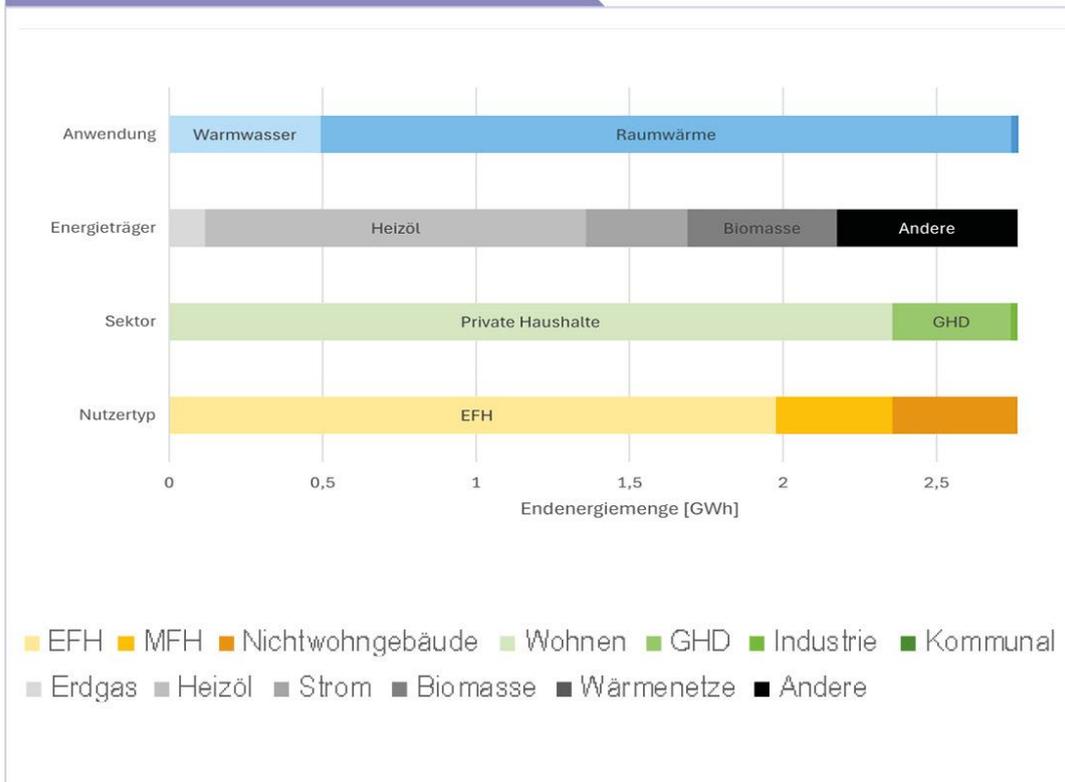
- Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Stromdirektheizungen
- Biomasseheizungen



Ortsgemeinde Steinen

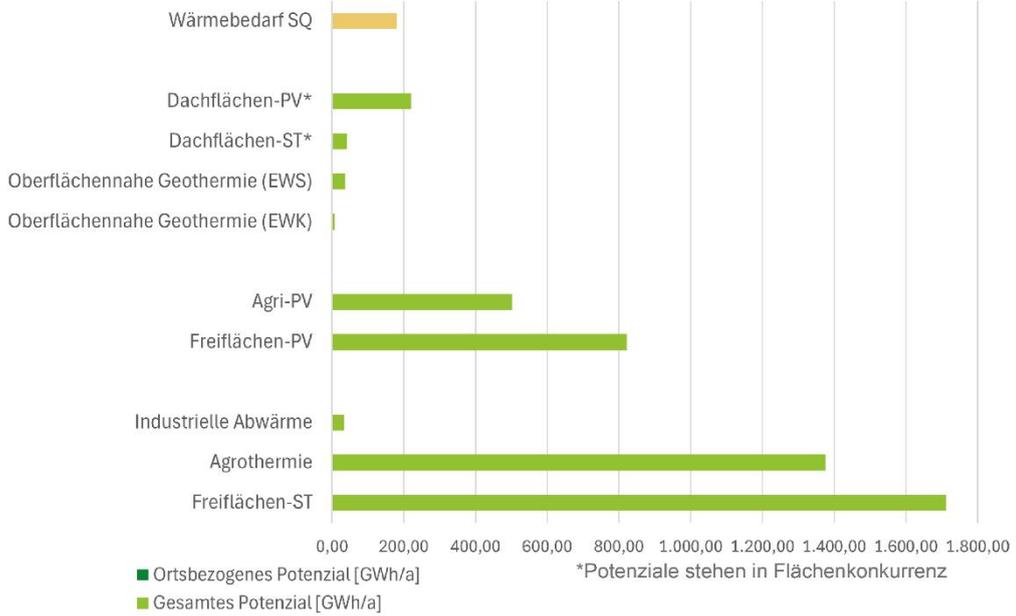
Fläche:	420 ha
Anzahl Einwohner:	233
Anzahl Gebäude:	132
Wärmebedarf:	2,7 GWh
Gasnetz:	nein
Wärmenetz:	nein

BESTANDSANALYSE



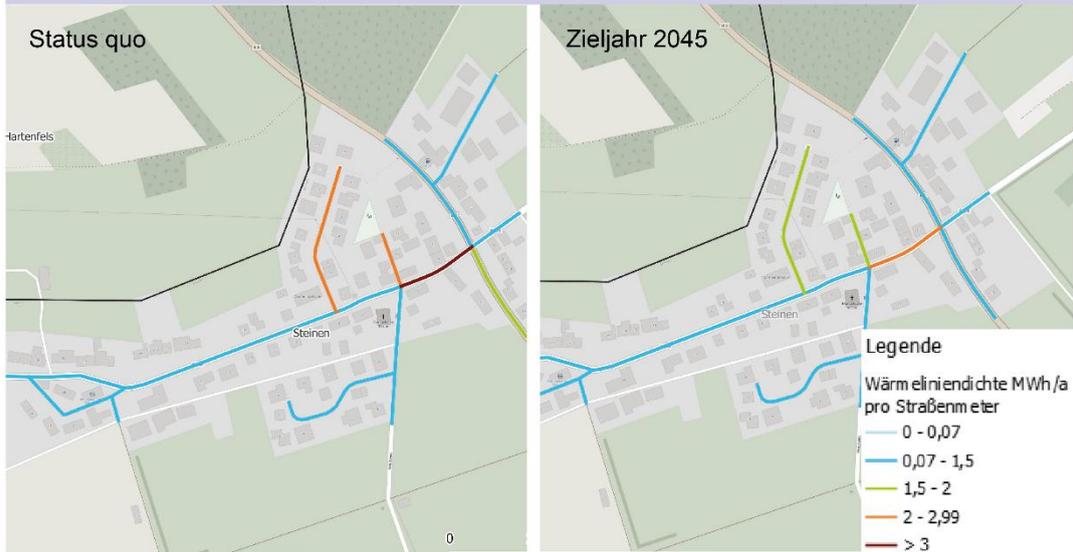
Verteilung der Wärmemenge nach Kategorien

POTENZIALANALYSE



Potenziale im Vergleich zum Bedarf

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



TRANSFORMATIONSPFAD BIS 2045

Maßnahmen Fokusgebiete 2, 4 & 5

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

2 Sanierungsoffensive

Senkung des Wärmebedarfs in der Verbandsgemeinde durch aktive Bewerbung und Attraktivitätssteigerung von Sanierungsmaßnahmen mittels Infoveranstaltungen, Workshops, Thermografieaktionen und Prüfung von Sanierungsgebieten.

3 Vorbildfunktion kommunale Liegenschaften

Stärkung der Vorbildfunktion kommunaler Liegenschaften durch die Umsetzung sichtbarer Maßnahmen wie PV- und solarthermischer Anlagen sowie ausgewählter Sanierungsprojekte als Leuchtturmprojekte

Entwicklung der Emissionen durch:

- Senkung Wärmebedarf um 33 % bis 2045
- Umstellung von fossilen Energieträgern auf 67% Strom + 32% Biomasse



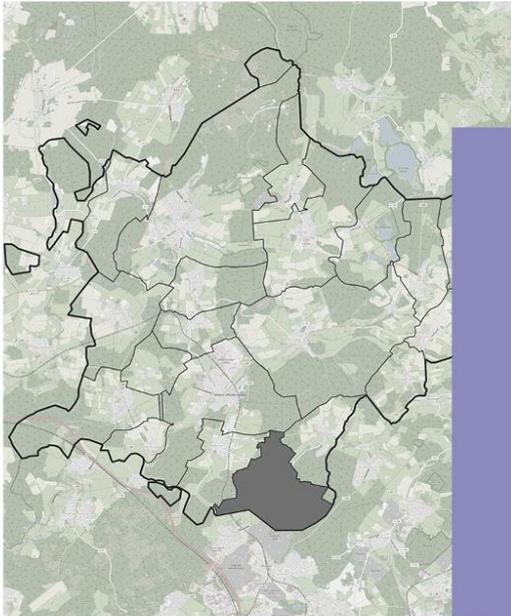
Einzelversorgung im Zieljahr 2045

Wärmeverbrauch nach Energieträgern



Dezentrale Nutzung lokaler Potenziale:

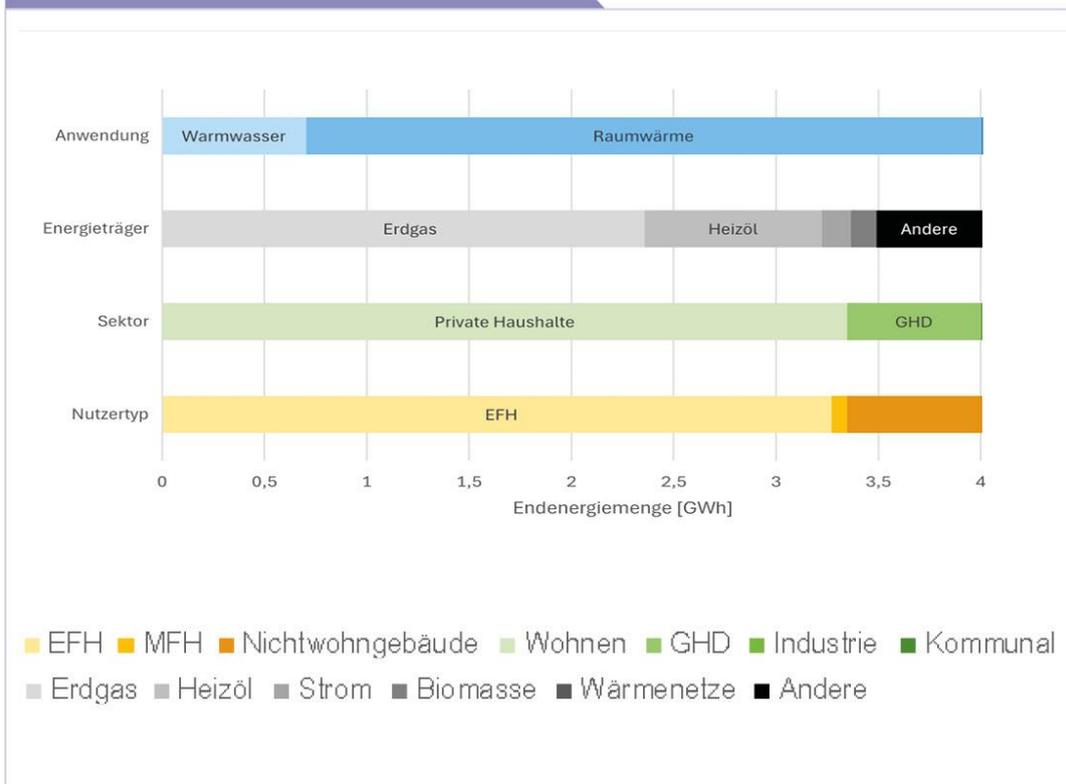
- Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Stromdirektheizungen
- Biomasseheizungen



Ortsgemeinde Vielbach

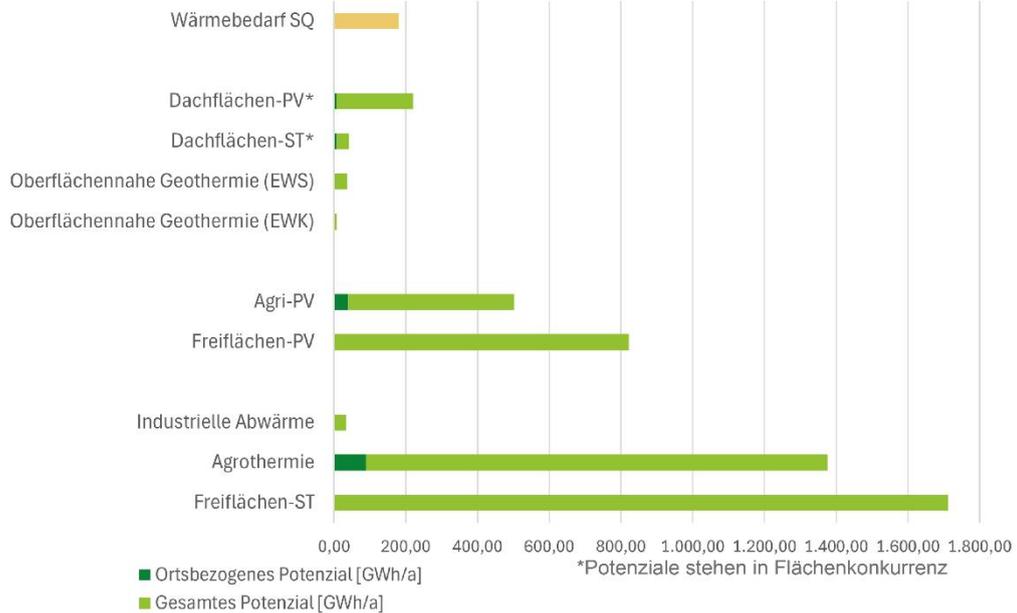
Fläche:	453 ha
Anzahl Einwohner:	525
Anzahl Gebäude:	228
Wärmebedarf:	3,8 GWh
Gasnetz:	ja
Wärmenetz:	nein

BESTANDSANALYSE



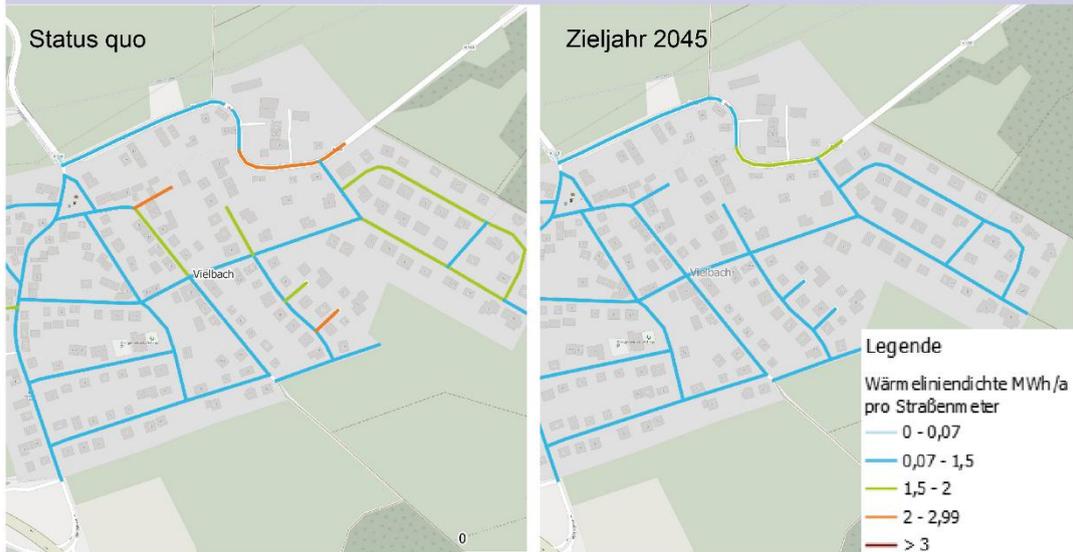
Verteilung der Wärmemenge nach Kategorien

POTENZIALANALYSE



Potenziale im Vergleich zum Bedarf

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



TRANSFORMATIONSPFAD BIS 2045

Maßnahmen Fokusgebiete 2, 4 & 5

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

2 Sanierungsoffensive

Senkung des Wärmebedarfs in der Verbandsgemeinde durch aktive Bewerbung und Attraktivitätssteigerung von Sanierungsmaßnahmen mittels Infoveranstaltungen, Workshops, Thermografieaktionen und Prüfung von Sanierungsgebieten.

3 Vorbildfunktion kommunale Liegenschaften

Stärkung der Vorbildfunktion kommunaler Liegenschaften durch die Umsetzung sichtbarer Maßnahmen wie PV- und solarthermischer Anlagen sowie ausgewählter Sanierungsprojekte als Leuchtturmprojekte

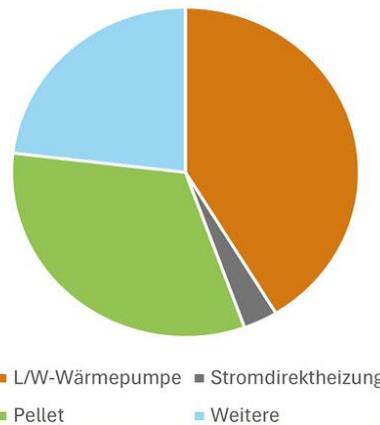
Entwicklung der Emissionen durch:

- Senkung Wärmebedarf um 37 % bis 2045
- Umstellung von fossilen Energieträgern auf 44% Strom, 32% Biomasse + 24 % weitere



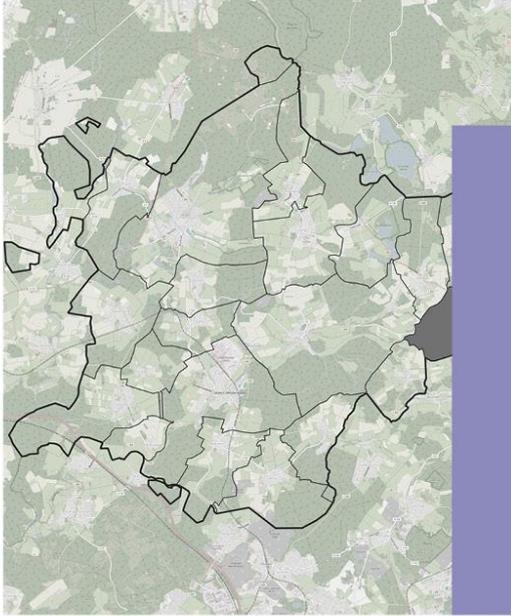
Einzelversorgung im Zieljahr 2045

Wärmeverbrauch nach Energieträgern



Dezentrale Nutzung lokaler Potenziale:

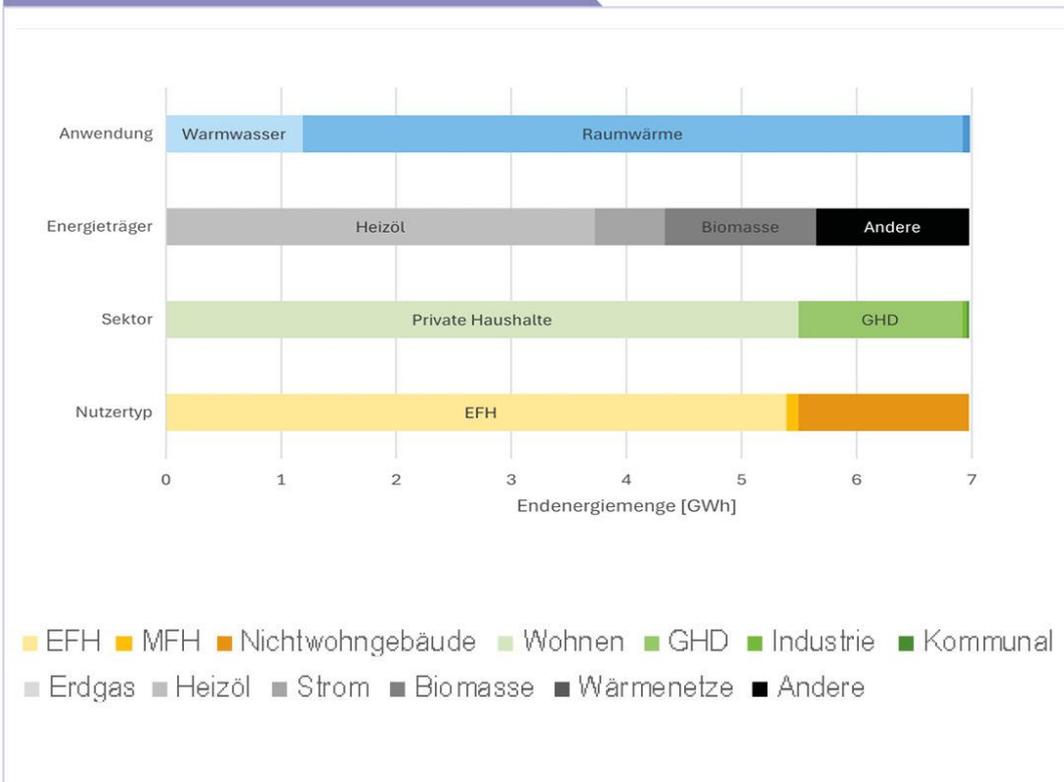
- Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Stromdirektheizungen
- Biomasseheizungen



Ortsgemeinde Weidenhahn

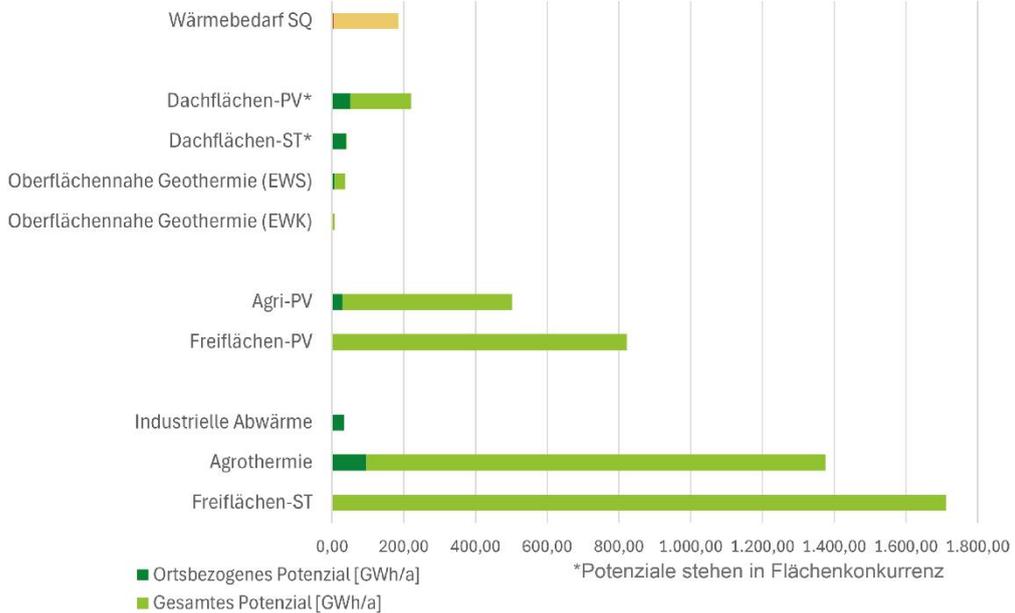
Fläche:	323 ha
Anzahl Einwohner:	562
Anzahl Gebäude:	230
Wärmebedarf:	6,5 GWh
Gasnetz:	nein
Wärmenetz:	nein

BESTANDSANALYSE



Verteilung der Wärmemenge nach Kategorien

POTENZIALANALYSE



Potenziale im Vergleich zum Bedarf

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



TRANSFORMATIONSPFAD BIS 2045

Maßnahmen Fokusgebiete 2, 4 & 5

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

2 Sanierungsoffensive

Senkung des Wärmebedarfs in der Verbandsgemeinde durch aktive Bewerbung und Attraktivitätssteigerung von Sanierungsmaßnahmen mittels Infoveranstaltungen, Workshops, Thermografieaktionen und Prüfung von Sanierungsgebieten.

3 Vorbildfunktion kommunale Liegenschaften

Stärkung der Vorbildfunktion kommunaler Liegenschaften durch die Umsetzung sichtbarer Maßnahmen wie PV- und solarthermischer Anlagen sowie ausgewählter Sanierungsprojekte als Leuchtturmprojekte

Entwicklung der Emissionen durch:

- Senkung Wärmebedarf um 32 % bis 2045
- Umstellung von fossilen Energieträgern auf 55% Strom + 45% Biomasse



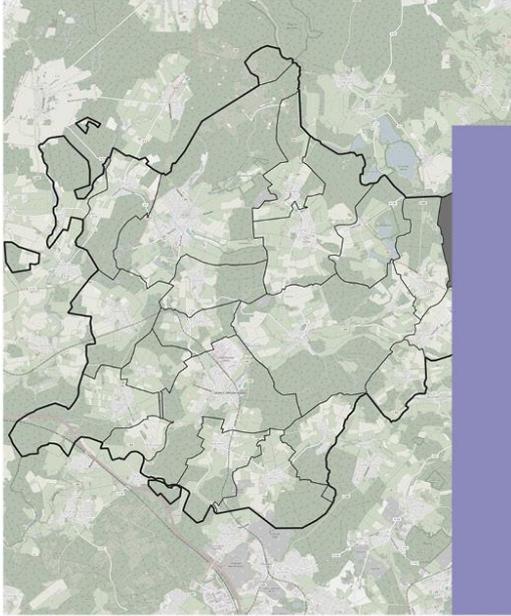
Einzelversorgung im Zieljahr 2045

Wärmeverbrauch nach Energieträgern



Dezentrale Nutzung lokaler Potenziale:

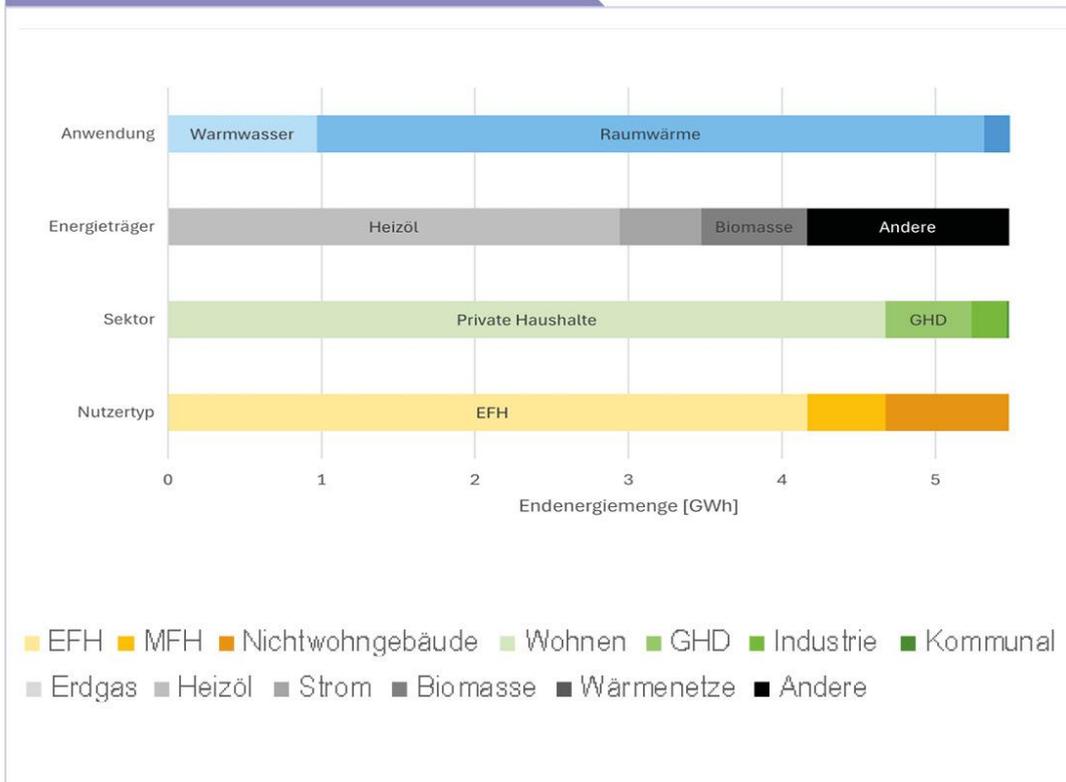
- Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Stromdirektheizungen
- Biomasseheizungen



Ortsgemeinde Wölfelringen

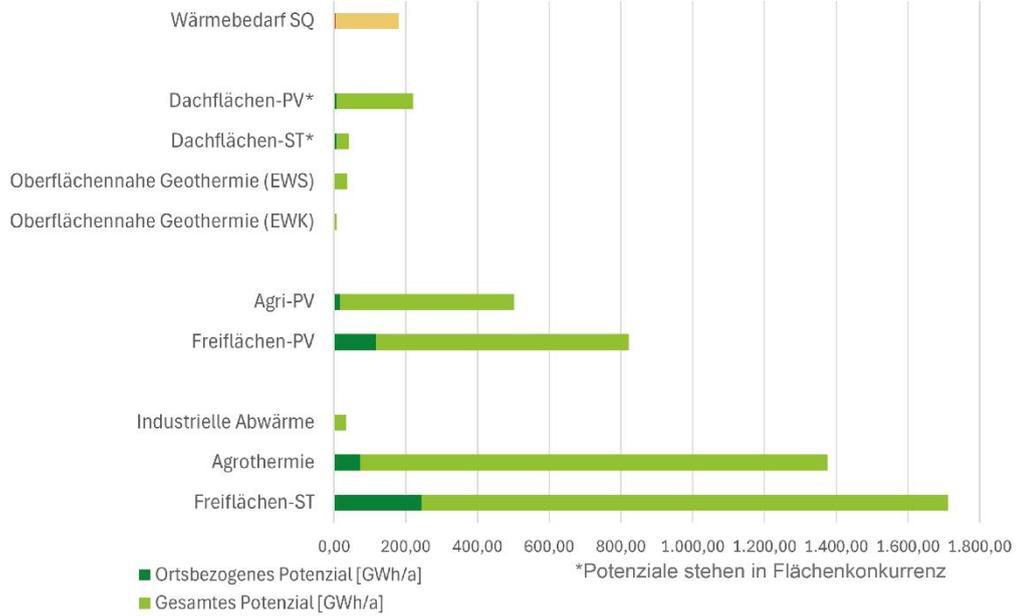
Fläche:	824 ha
Anzahl Einwohner:	475
Anzahl Gebäude:	178
Wärmebedarf:	5,2 GWh
Gasnetz:	nein
Wärmenetz:	nein

BESTANDSANALYSE



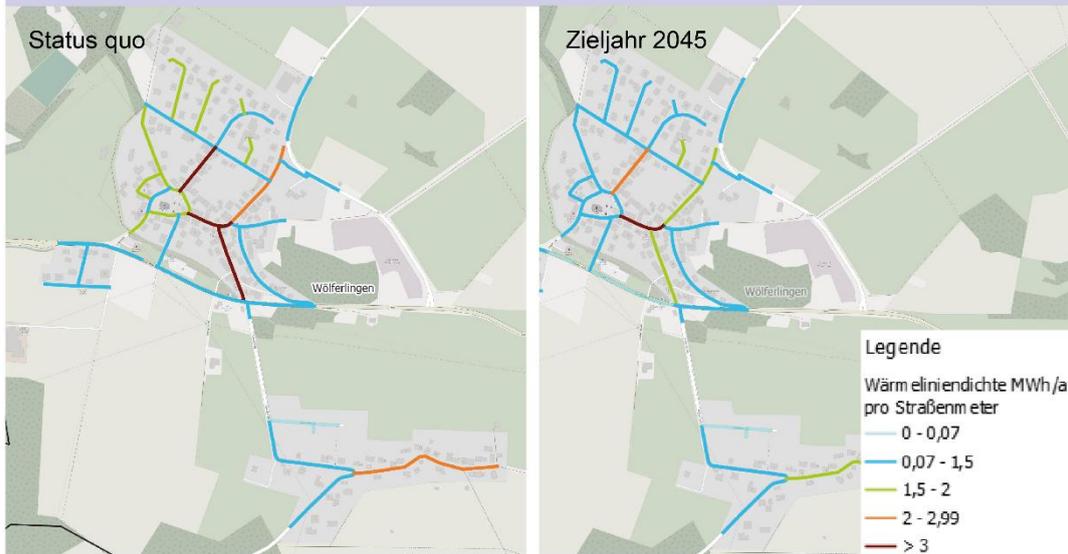
Verteilung der Wärmemenge nach Kategorien

POTENZIALANALYSE



Potenziale im Vergleich zum Bedarf

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



TRANSFORMATIONSPFAD BIS 2045

Maßnahmen Fokusgebiete 3, 4 & 5

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 definiert. Ein Gebäudewärmenetz besteht aus bis zu 16 Gebäuden.

2 Sanierungsoffensive

Senkung des Wärmebedarfs in der Verbandsgemeinde durch aktive Bewerbung und Attraktivitätssteigerung von Sanierungsmaßnahmen mittels Infoveranstaltungen, Workshops, Thermografieaktionen und Prüfung von Sanierungsgebieten.

3 Vorbildfunktion kommunale Liegenschaften

Stärkung der Vorbildfunktion kommunaler Liegenschaften durch die Umsetzung sichtbarer Maßnahmen wie PV- und solarthermischer Anlagen sowie ausgewählter Sanierungsprojekte als Leuchtturmprojekte

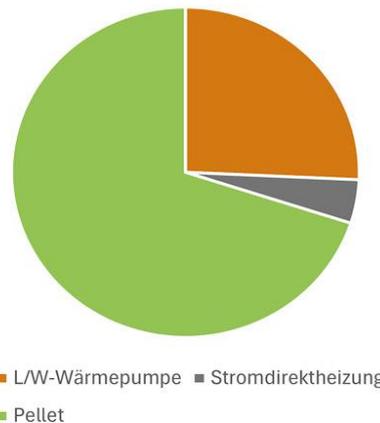
Entwicklung der Emissionen durch:

- Senkung Wärmebedarf um 33 % bis 2045
- Umstellung von fossilen Energieträgern auf 30% Strom + 70% Biomasse



Einzelversorgung im Zieljahr 2045

Wärmeverbrauch nach Energieträgern



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 Verbandsgemeinde 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 Verbandsgemeinderat der Verbandsgemeinde Selters 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 Verbandsgemeinde Selters 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 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 abgerufen
- Schönberger, P., Dietrich, C., Falke, T., Fischer, M., Hensel, P., & Janssen, S. (2017). *EnEff:Verbandsgemeinde-ModellVerbandsgemeinde25+/Lampertheim effizient - Innovative Konzepte zur Realisierung von Energieeffizienzpotenzialen in Mittelstädten.* Aachen/Lampertheim: EnergyEffizienz GmbH.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Termine im Rahmen der Erarbeitung des Wärmeplans für die Verbandsgemeinde Selters	18
Tabelle 2: Kurzstatistik über Ortsgemeinden und gesamtes Plangebiet (Stand 31.12.2024)	21
Tabelle 3: Einteilung der Wärmeliniedichte in Eignungskategorien nach Leitfaden der Wärmeplanung	30
Tabelle 4: Einteilung der Wärmedichte in Eignungskategorien nach Leitfaden der Wärmeplanung	30
Tabelle 5: Potenzial Solarthermie-Freiflächenanlagen	40
Tabelle 6 Potenzial Agrothermie (Erzeugernutzwärme - nach Einsatz einer Wärmepumpe)	43
Tabelle 7 Erzeugernutzwärme (nach Wärmepumpe der Erdwärmekollektoren nach Ortsgemeinde	53
Tabelle 8 Wärmeertrag der Erdwärmesonden nach Ortsgemeinde	55
Tabelle 9: Solarthermisches Dachpotenzial nach Ortsgemeinde	57
Tabelle 10: Photovoltaik Dachpotenzial nach Ortsgemeinde	59
Tabelle 11: Potenzial PV-Freiflächen nach Ortsgemeinden	62
Tabelle 12: Potenzial Agri-PV nach Ortsgemeinden	64
<i>Tabelle 13: Eckdaten Wärmenetz Selters (Westerwald) Ortszentrum</i>	74
Tabelle 14: Übersicht der fünf Fokusgebiete	85
Tabelle 15: Legende Maßnahmen-Steckbriefe	86
Tabelle 16 Mittlere jährliche Reduktion des Wärmebedarfs auf Basis des Technikkatalogs Kommunale Wärmeplanung (ifeu gGmbH et al., 2024)	278

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablauf der Kommunalen Wärmeplanung (KEA Baden-Württemberg, 2020, S. 22)	12
Abbildung 2: Naturschutz und Wasserschutzgebiete als restriktive Elemente	15
Abbildung 3: Das Plangebiet der kommunalen Wärmeplanung der VG Selters (Westerwald)	20
Abbildung 4: Gesamtes Plangebiet: Verteilung Nutzungstypen (Anzahl)	22
Abbildung 5: Gesamtes Plangebiet: Flächenverteilung Nutzungstypen (beheizte Fläche) infas 360 GmbH	22
Abbildung 6: Stadt Selters (Westerwald): Dominierender Sektor	23
Abbildung 7: Gesamtes Plangebiet: Baualtersklassen. Quelle: Zensus 2022; infas 360 GmbH	24
Abbildung 8: Stadt Selters (Westerwald): Baualtersklassen	25
Abbildung 9: Gesamtes Plangebiet: Verteilung der Hauptheizungen. Quelle: Zensus 2022; Kkehrbuchdaten, 2022	26
Abbildung 10: Ortsgemeinde Selters (Westerwald): Energieträger je Baublock	27
Abbildung 11: Gesamtes Plangebiet: Baualter der Hauptheizungen	28
Abbildung 12: Wärmemenge im Status quo nach Ortsgemeindenn [GWh/a]	29
Abbildung 13: Wärmeliniendichte Status quo in Selters (Westerwald)	31
Abbildung 14: Wärmedichte je Baublock Status quo in Selters (Westerwald)	31
Abbildung 15: Senkung der Wärmemenge in GWh bis 2045	34
Abbildung 16: Darstellung der Aushaltungsvarianten zur Biomasse-Produktion	37
Abbildung 17: Potenzialflächen Freiflächen-Solarthermie	41
Abbildung 18: Potenzialflächen Agrothermie	44
Abbildung 19: Temperaturniveau der Abwärme nach Industriezweigen Quelle: (Dunkelberg, 2023)	47
Abbildung 20: Eignung von Erdwärmekollektoren in der Stadt Selters (Westerwald)	54
Abbildung 21 Eignung von Erdwärmesonden auf Flurstücksebene in der Stadt Selters (Westerwald) .	56
Abbildung 22: Potenzialflächen Freiflächen-Photovoltaik	61
Abbildung 23 Potenzialflächen Agri-PV	65
Abbildung 24: Gesamtübersicht Potenziale in der Verbandsgemeinde Selters	67
Abbildung 25: Eignungsgebiete in der Selters (Westerwald)	69
Abbildung 26: Gesamtes Plangebiet: Verteilung der Energieträger im Zieljahr 2045 nach Anzahl	71
Abbildung 27: Wärmenetz Selters (Westerwald) Ortszentrum, 100 % Anschlussquote	73
Abbildung 28: Änderung der annuitätischen Kosten je Anschlussquote für das das Wärmenetz Selters (Westerwald) Ortszentrum	75
Abbildung 29: Fokusgebiet 1 – Wärmenetzeignungsgebiet in der Stadt Selters	88
Abbildung 30: Fokusgebiet 3 - Gebäudenetze in den Ortsgemeinden Maxsain und Wölferlingen	96
Abbildung 31: Fokusgebiet 3 - Gebäudenetze in den Ortsgemeinden Hartenfels und Herschbach	97
Abbildung 32: Ortsgemeinde Ellenhausen: Dominierende Sektoren	191

Abbildung 33: Ortsgemeinde Ellenhausen: Baualtersklassen.....	191
Abbildung 34: Ortsgemeinde Ellenhausen: Energieträger im Status quo.....	192
Abbildung 35: Ortsgemeinde Ellenhausen: Wärmedichte im Status quo.....	192
Abbildung 36: Ortsgemeinde Ellenhausen: Wärmelinienendichte im Status quo	193
Abbildung 37: Ortsgemeinde Ellenhausen: Wärmelinienendichte im Zieljahr 2045.....	193
Abbildung 38: Ortsgemeinde Ellenhausen: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren	194
Abbildung 39: Ortsgemeinde Ellenhausen: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden	194
Abbildung 40: Ortsgemeinde Ewighausen: Dominierende Sektoren.....	195
Abbildung 41: Ortsgemeinde Ewighausen: Baualtersklassen	195
Abbildung 42: Ortsgemeinde Ewighausen: Energieträger im Status quo	196
Abbildung 43: Ortsgemeinde Ewighausen: Wärmedichte im Status quo	196
Abbildung 44: Ortsgemeinde Ewighausen: Wärmelinienendichte im Status quo	197
Abbildung 45: Ortsgemeinde Ewighausen: Wärmelinienendichte im Zieljahr 2045	197
Abbildung 46: Ortsgemeinde Ewighausen: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren.....	198
Abbildung 47: Ortsgemeinde Ewighausen: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden.....	198
Abbildung 48: Ortsgemeinde Freilingen: Dominierende Sektoren	199
Abbildung 49: Ortsgemeinde Freilingen: Baualtersklassen	199
Abbildung 50: Ortsgemeinde Freilingen: Energieträger im Status quo	200
Abbildung 51: Ortsgemeinde Freilingen: Wärmedichte im Status quo	200
Abbildung 52: Ortsgemeinde Freilingen: Wärmelinienendichte im Status quo	201
Abbildung 53: Ortsgemeinde Freilingen: Wärmelinienendichte im Zieljahr 2045	201
Abbildung 54: Ortsgemeinde Freilingen: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren.....	202
Abbildung 55: Ortsgemeinde Freilingen: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden	202
Abbildung 56: Ortsgemeinde Freirachdorf: Dominierende Sektoren	203
Abbildung 57: Ortsgemeinde Freirachdorf: Baualtersklassen	203
Abbildung 58: Ortsgemeinde Freirachdorf: Energieträger im Status quo	204
Abbildung 59: Ortsgemeinde Freirachdorf: Wärmedichte im Status quo	204
Abbildung 60: Ortsgemeinde Freirachdorf: Wärmelinienendichte im Status quo	205
Abbildung 61: Ortsgemeinde Freirachdorf: Wärmelinienendichte im Zieljahr 2045	205
Abbildung 62: Ortsgemeinde Freirachdorf: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren.....	206
Abbildung 63: Ortsgemeinde Freirachdorf: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden	206
Abbildung 64: Ortsgemeinde Goddert: Dominierende Sektoren.....	207
Abbildung 65: Ortsgemeinde Goddert: Baualtersklassen	207
Abbildung 66: Ortsgemeinde Goddert: Energieträger im Status quo	208
Abbildung 67: Ortsgemeinde Goddert: Wärmedichte im Status quo	208
Abbildung 68: Ortsgemeinde Goddert: Wärmelinienendichte im Status quo.....	209

Abbildung 69: Ortsgemeinde Goddert: Wärmelinienendichte im Zieljahr 2045	209
Abbildung 70: Ortsgemeinde Goddert: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren	210
Abbildung 71: Ortsgemeinde Goddert: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden.....	210
Abbildung 72: Ortsgemeinde Hartenfels: Dominierende Sektoren	211
Abbildung 73: Ortsgemeinde Hartenfels: Baualtersklassen	211
Abbildung 74: Ortsgemeinde Hartenfels: Energieträger im Status quo.....	212
Abbildung 75: Ortsgemeinde Hartenfels: Wärmedichte im Status quo.....	212
Abbildung 76: Ortsgemeinde Hartenfels: Wärmelinienendichte im Status quo	213
Abbildung 77: Ortsgemeinde Hartenfels: Wärmelinienendichte im Zieljahr 2045.....	213
Abbildung 78: Ortsgemeinde Hartenfels: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren	214
Abbildung 79: Ortsgemeinde Hartenfels: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden	214
Abbildung 80: Ortsgemeinde Herschbach: Dominierende Sektoren	215
Abbildung 81: Ortsgemeinde Herschbach: Baualtersklassen	215
Abbildung 82: Ortsgemeinde Herschbach: Energieträger im Status quo	216
Abbildung 83: Ortsgemeinde Herschbach: Wärmedichte im Status quo	216
Abbildung 84: Ortsgemeinde Herschbach: Wärmelinienendichte im Status quo	217
Abbildung 85: Ortsgemeinde Herschbach: Wärmelinienendichte im Zieljahr 2045	217
Abbildung 86: Ortsgemeinde Herschbach: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren.....	218
Abbildung 87: Ortsgemeinde Herschbach: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden	218
Abbildung 88: Ortsgemeinde Krümmel: Dominierende Sektoren	219
Abbildung 89: Ortsgemeinde Krümmel: Baualtersklassen.....	219
Abbildung 90: Ortsgemeinde Krümmel: Energieträger im Status quo (2024)	220
Abbildung 91: Ortsgemeinde Krümmel: Wärmedichte im Status quo.....	220
Abbildung 92: Ortsgemeinde Krümmel: Wärmelinienendichte im Status quo	221
Abbildung 93: Ortsgemeinde Krümmel: Wärmelinienendichte im Zieljahr 2045	221
Abbildung 94: Ortsgemeinde Krümmel: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren	222
Abbildung 95: Ortsgemeinde Krümmel: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden	222
Abbildung 96: Ortsgemeinde Marienrachdorf: Dominierende Sektoren	223
Abbildung 97: Ortsgemeinde Marienrachdorf: Baualtersklassen	223
Abbildung 98: Ortsgemeinde Marienrachdorf: Energieträger im Status quo (2024)	224
Abbildung 99: Ortsgemeinde Marienrachdorf: Wärmedichte im Status quo	224
Abbildung 100: Ortsgemeinde Marienrachdorf: Wärmelinienendichte im Status quo	225
Abbildung 101: Ortsgemeinde Marienrachdorf: Wärmelinienendichte im Zieljahr 2045	225
Abbildung 102: Ortsgemeinde Marienrachdorf: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren...	226
Abbildung 103: Ortsgemeinde Marienrachdorf: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden	226
Abbildung 104: Ortsgemeinde Maroth: Dominierende Sektoren	227

Abbildung 105: Ortsgemeinde Maroth: Baualtersklassen	227
Abbildung 106: Ortsgemeinde Maroth: Energieträger im Status quo (2024)	228
Abbildung 107: Ortsgemeinde Maroth: Wärmedichte im Status quo	228
Abbildung 108: Ortsgemeinde Maroth: Wärmelinienendichte im Status quo	229
Abbildung 109: Ortsgemeinde Maroth: Wärmelinienendichte im Zieljahr 2045	229
Abbildung 110: Ortsgemeinde Maroth: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren	230
Abbildung 111: Ortsgemeinde Maroth: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden	230
Abbildung 112 Ortsgemeinde Maxsain: Dominierende Sektoren	231
Abbildung 113: Ortsgemeinde Maxsain / Siedlung Zürbach: Dominierende Sektoren.....	231
Abbildung 114: Ortsgemeinde Maxsain: Baualtersklassen.....	232
Abbildung 115: Ortsgemeinde Maxsain / Siedlung Zürbach: Baualtersklassen	232
Abbildung 116: Ortsgemeinde Maxsain: Energieträger im Status quo (2024).....	233
Abbildung 117: Ortsgemeinde Maxsain / Siedlung Zürbach: Energieträger im Status quo (2024)	233
Abbildung 118: Ortsgemeinde Maxsain: Wärmedichte im Status quo.....	234
Abbildung 119: Ortsgemeinde Maxsain / Siedlung Zürbach: Wärmedichte im Status quo	234
Abbildung 120: Ortsgemeinde Maxsain: Wärmelinienendichte im Status quo	235
Abbildung 121: Ortsgemeinde Maxsain/ Siedlung Zürbach: Wärmelinienendichte im Status quo.....	235
Abbildung 122: Ortsgemeinde Maxsain: Wärmelinienendichte im Zieljahr 2045.....	236
Abbildung 123: Ortsgemeinde Maxsain/ Siedlung Zürbach: Wärmelinienendichte im Zieljahr 2045.....	236
Abbildung 124: Ortsgemeinde Maxsain inkl. Zürbach: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren	237
Abbildung 125: Ortsgemeinde Maxsain inkl. Zürbach: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden	237
Abbildung 126: Ortsgemeinde Nordhofen: Dominierende Sektoren	238
Abbildung 127: Ortsgemeinde Nordhofen: Baualtersklassen.....	238
Abbildung 128: Ortsgemeinde Nordhofen: Energieträger im Status quo (2024)	239
Abbildung 129: Ortsgemeinde Nordhofen: Wärmedichte im Status quo.....	239
Abbildung 130: Ortsgemeinde Nordhofen: Wärmelinienendichte im Status quo	240
Abbildung 131: Ortsgemeinde Nordhofen: Wärmelinienendichte im Zieljahr 2045.....	240
Abbildung 132: Ortsgemeinde Nordhofen: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren	241
Abbildung 133: Ortsgemeinde Nordhofen: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden	241
Abbildung 134: Ortsgemeinde Quirnbach: Dominierende Sektoren.....	242
Abbildung 135: Ortsgemeinde Quirnbach: Baualtersklassen	242
Abbildung 136: Ortsgemeinde Quirnbach: Energieträger im Status quo (2024)	243
Abbildung 137: Ortsgemeinde Quirnbach: Wärmedichte im Status quo	243
Abbildung 138: Ortsgemeinde Quirnbach: Wärmelinienendichte im Status quo	244
Abbildung 139: Ortsgemeinde Quirnbach: Wärmelinienendichte im Zieljahr 2045	244

Abbildung 140: Ortsgemeinde Quirnbach: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren.....	245
Abbildung 141: Ortsgemeinde Quirnbach: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden.....	245
Abbildung 142: Ortsgemeinde Rückenroth: Dominierende Sektoren.....	246
Abbildung 143: Ortsgemeinde Rückenroth: Baualtersklassen	246
Abbildung 144: Ortsgemeinde Rückenroth: Energieträger im Status quo (2024).....	247
Abbildung 145: Ortsgemeinde Rückenroth: Wärmedichte im Status quo	247
Abbildung 146: Ortsgemeinde Rückenroth: Wärmelinienendichte im Status quo.....	248
Abbildung 147: Ortsgemeinde Rückenroth: Wärmelinienendichte im Zieljahr 2045	248
Abbildung 148: Ortsgemeinde Rückenroth: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren	249
Abbildung 149: Ortsgemeinde Rückenroth: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden	249
Abbildung 150: Ortsgemeinde Schenkelberg: Dominierende Sektoren	250
Abbildung 151: Ortsgemeinde Schenkelberg: Baualtersklassen	250
Abbildung 152: Ortsgemeinde Schenkelberg: Energieträger im Status quo (2024)	251
Abbildung 153: Ortsgemeinde Schenkelberg: Wärmedichte im Status quo	251
Abbildung 154: Ortsgemeinde Schenkelberg: Wärmelinienendichte im Status quo	252
Abbildung 155: Ortsgemeinde Schenkelberg: Wärmelinienendichte im Zieljahr 2045	252
Abbildung 156: Ortsgemeinde Schenkelberg: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren.....	253
Abbildung 157: Ortsgemeinde Schenkelberg: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden.....	253
Abbildung 158: Stadt Selters (Westerswald): Dominierende Sektoren	254
Abbildung 159: Stadt Selters (Westerswald): Baualtersklassen	254
Abbildung 160: Stadt Selters (Westerswald): Energieträger im Status quo (2024)	255
Abbildung 161: Stadt Selters (Westerswald): Wärmedichte im Status quo	255
Abbildung 162: Stadt Selters (Westerswald): Wärmelinienendichte im Status quo	256
Abbildung 163: Stadt Selters (Westerswald): Wärmelinienendichte im Zieljahr 2045	256
Abbildung 164: Stadt Selters (Westerswald): Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren.....	257
Abbildung 165: Stadt Selters (Westerswald): Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden.....	257
Abbildung 166: Ortsgemeinde Sessenhausen: Dominierende Sektoren.....	258
Abbildung 167: Ortsgemeinde Sessenhausen: Baualtersklassen	258
Abbildung 168: Ortsgemeinde Sessenhausen: Energieträger im Status quo (2024).....	259
Abbildung 169: Ortsgemeinde Sessenhausen: Wärmedichte im Status quo	259
Abbildung 170: Ortsgemeinde Sessenhausen: Wärmelinienendichte im Status quo	260
Abbildung 171: Ortsgemeinde Sessenhausen: Wärmelinienendichte im Zieljahr 2045	260
Abbildung 172: Ortsgemeinde Sessenhausen: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren.....	261
Abbildung 173: Ortsgemeinde Sessenhausen: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden.....	261
Abbildung 174: Ortsgemeinde Steinen: Dominierende Sektoren	262
Abbildung 175: Ortsgemeinde Steinen: Baualtersklassen.....	262

Abbildung 176: Ortsgemeinde Steinen: Energieträger im Status quo (2024)	263
Abbildung 177: Ortsgemeinde Steinen: Wärmedichte im Status quo	263
Abbildung 178: Ortsgemeinde Steinen: Wärmelinien-dichte im Status quo	264
Abbildung 179: Ortsgemeinde Steinen: Wärmelinien-dichte im Zieljahr 2045	264
Abbildung 180: Ortsgemeinde Steinen: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren	265
Abbildung 181: Ortsgemeinde Steinen: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden	265
Abbildung 182: Ortsgemeinde Vielbach: Dominierende Sektoren	266
Abbildung 183: Ortsgemeinde Vielbach: Baualtersklassen	266
Abbildung 184: Ortsgemeinde Vielbach: Energieträger im Status quo (2024)	267
Abbildung 185: Ortsgemeinde Vielbach: Wärmedichte im Status quo	267
Abbildung 186: Ortsgemeinde Vielbach: Wärmelinien-dichte im Status quo	268
Abbildung 187: Ortsgemeinde Vielbach: Wärmelinien-dichte im Zieljahr 2045	268
Abbildung 188: Ortsgemeinde Vielbach: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren	269
Abbildung 189: Ortsgemeinde Vielbach: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden	269
Abbildung 190: Ortsgemeinde Weidenhahn: Dominierende Sektoren	270
Abbildung 191: Ortsgemeinde Weidenhahn: Baualtersklassen	270
Abbildung 192: Ortsgemeinde Weidenhahn: Energieträger im Status quo (2024)	271
Abbildung 193: Ortsgemeinde Weidenhahn: Wärmedichte im Status quo	271
Abbildung 194: Ortsgemeinde Weidenhahn: Wärmelinien-dichte im Status quo	272
Abbildung 195: Ortsgemeinde Weidenhahn: Wärmelinien-dichte im Zieljahr 2045	272
Abbildung 196: Ortsgemeinde Weidenhahn: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren	273
Abbildung 197: Ortsgemeinde Weidenhahn: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden	273
Abbildung 198: Ortsgemeinde Wölferlingen: Dominierende Sektoren	274
Abbildung 199: Ortsgemeinde Wölferlingen: Baualtersklassen	274
Abbildung 200: Ortsgemeinde Wölferlingen: Energieträger im Status quo (2024)	275
Abbildung 201: Ortsgemeinde Wölferlingen: Wärmedichte im Status quo	275
Abbildung 202: Ortsgemeinde Wölferlingen: Wärmelinien-dichte im Status quo	276
Abbildung 203: Ortsgemeinde Wölferlingen: Wärmelinien-dichte im Zieljahr 2045	276
Abbildung 204: Ortsgemeinde Wölferlingen inkl. Düringen: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren	277
Abbildung 205: Ortsgemeinde Wölferlingen inkl. Düringen: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden	277

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 ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ 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 ²	Quadratmeter
MFH	Mehrfamilienhaus
Mio.	Millionen
MWh	Megawattstunde(n)
MW	Megawatt
MWp	Megawatt peak
neg.	Negativ
NSG	Naturschutzgebiet
OG	Ortsgemeinde
PV	Photovoltaik
ST	Solarthermie
St.	Stück
t	Tonne
u.a.	und andere(s) / unter anderem
VG	Verbandsgemeinde
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: Ellenhausen

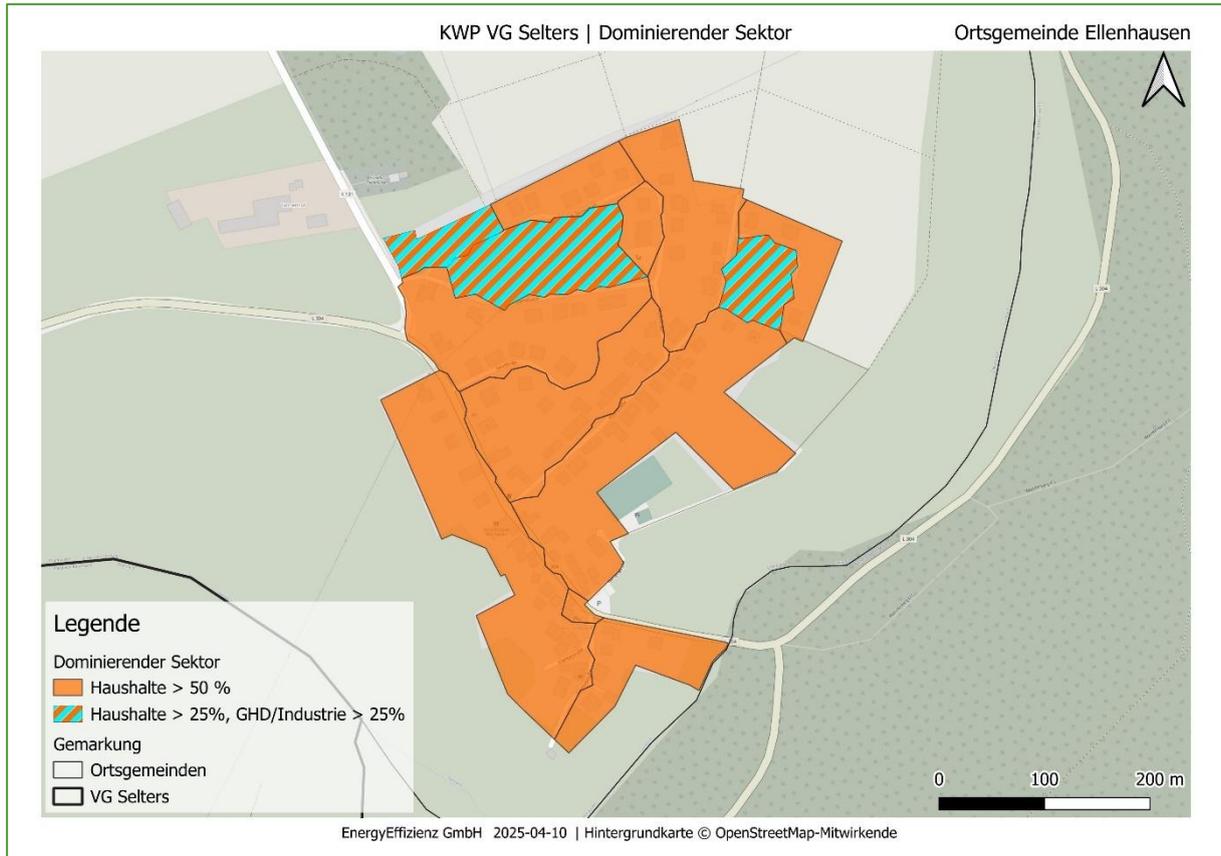


Abbildung 32: Ortsgemeinde Ellenhausen: Dominierende Sektoren

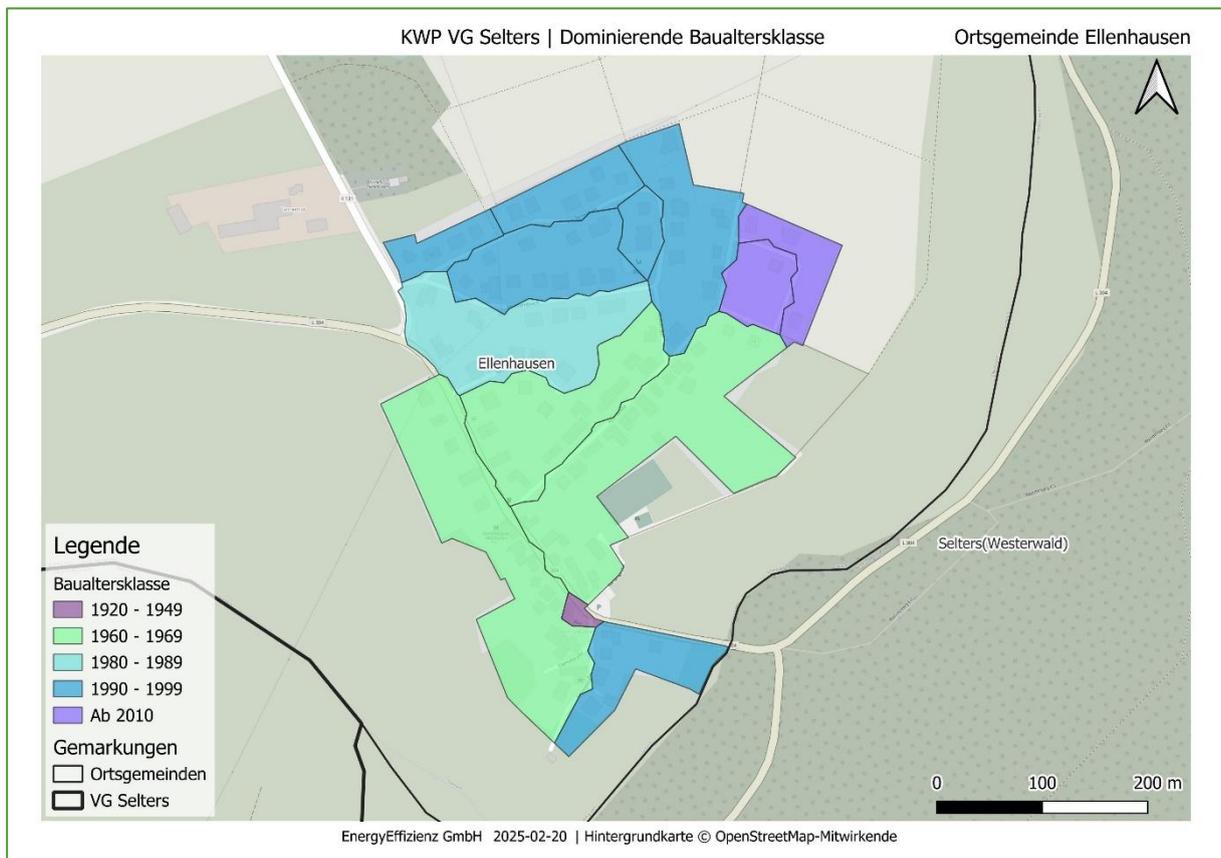


Abbildung 33: Ortsgemeinde Ellenhausen: Baualtersklassen

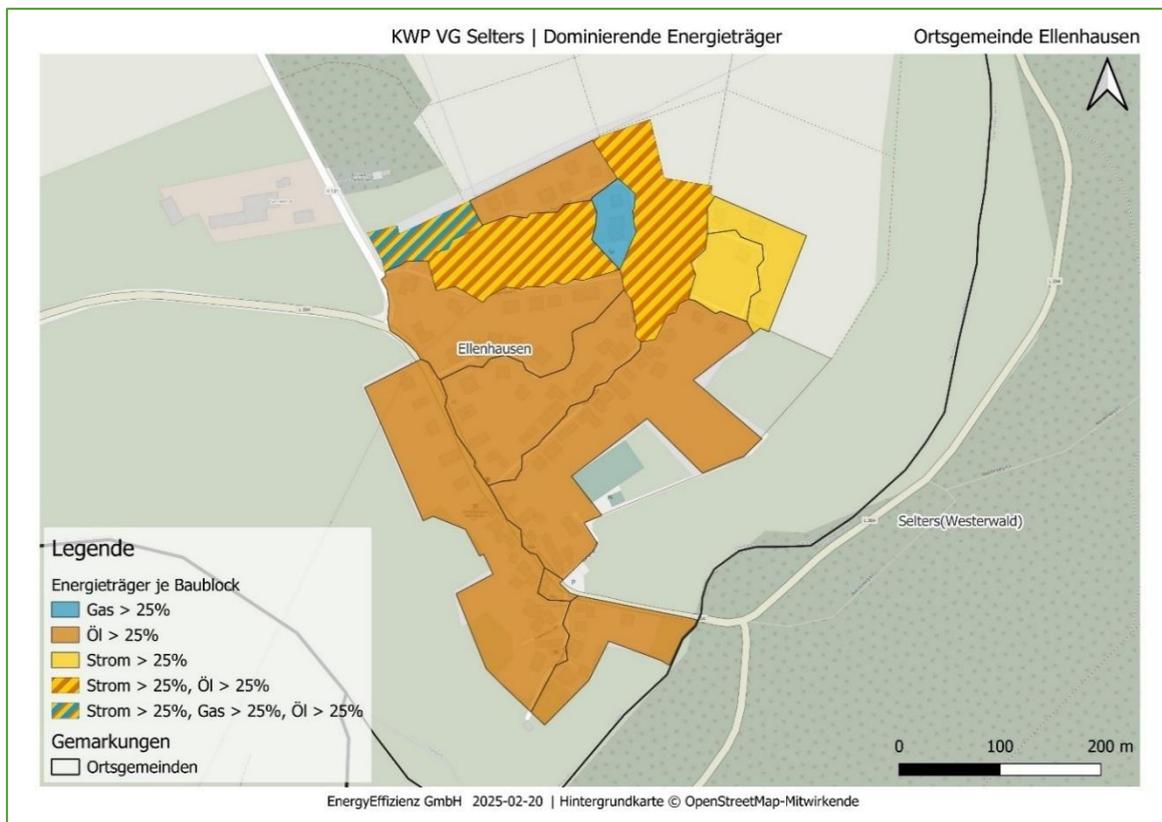


Abbildung 34: Ortsgemeinde Ellenhausen: Energieträger im Status quo

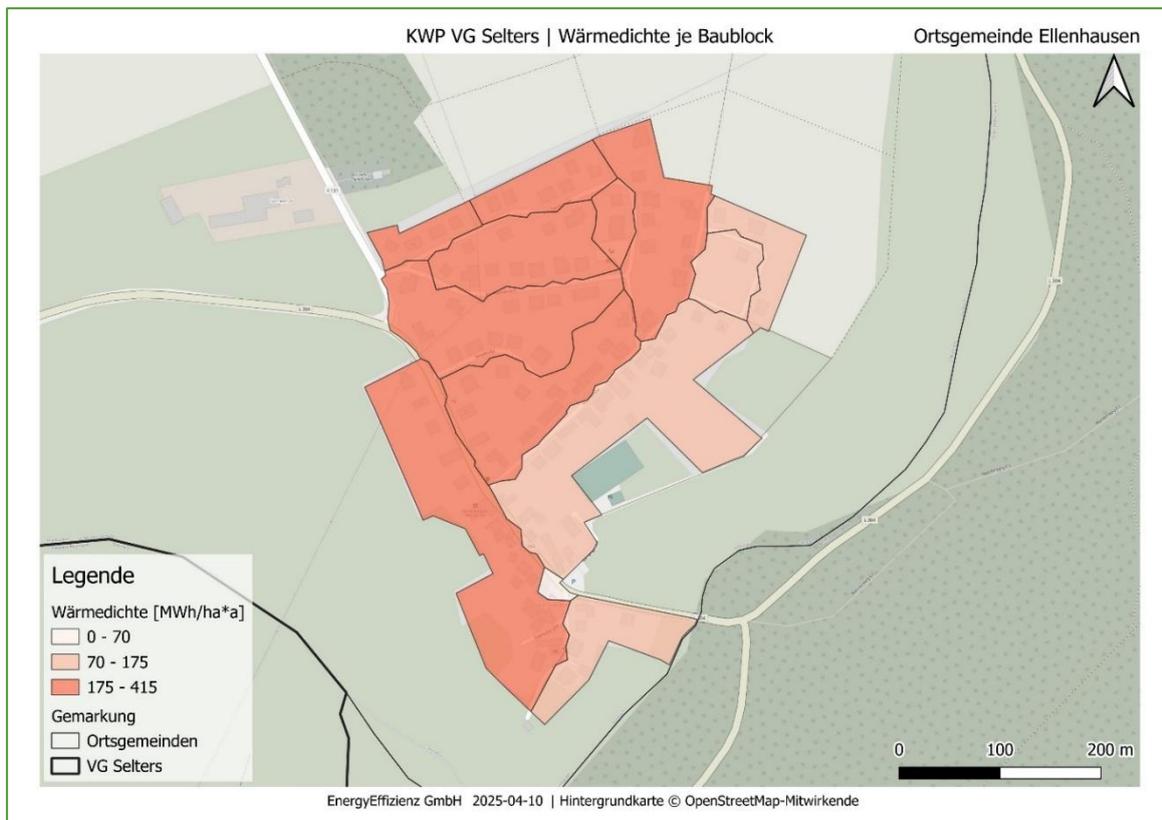


Abbildung 35: Ortsgemeinde Ellenhausen: Wärmedichte im Status quo



Abbildung 36: Ortsgemeinde Ellenhausen: Wärmeliniendichte im Status quo

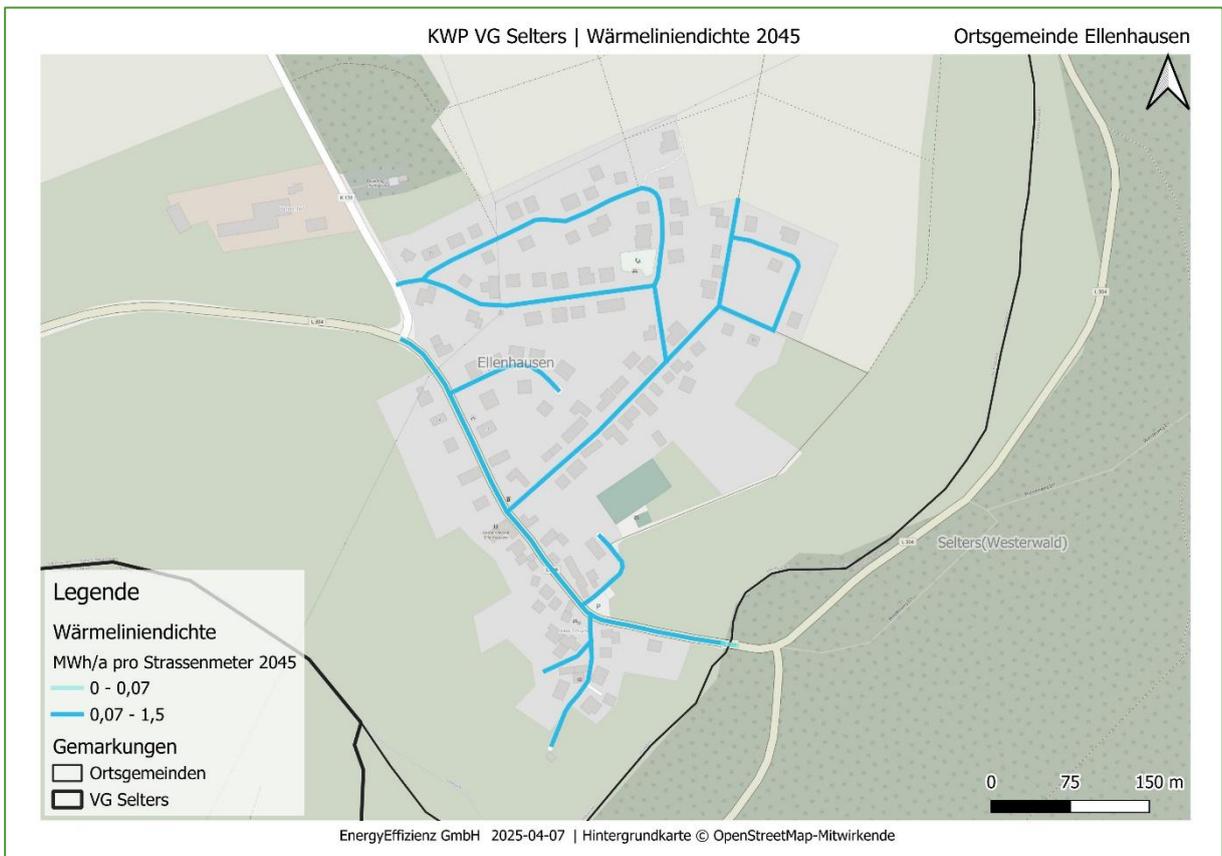


Abbildung 37: Ortsgemeinde Ellenhausen: Wärmeliniendichte im Zieljahr 2045

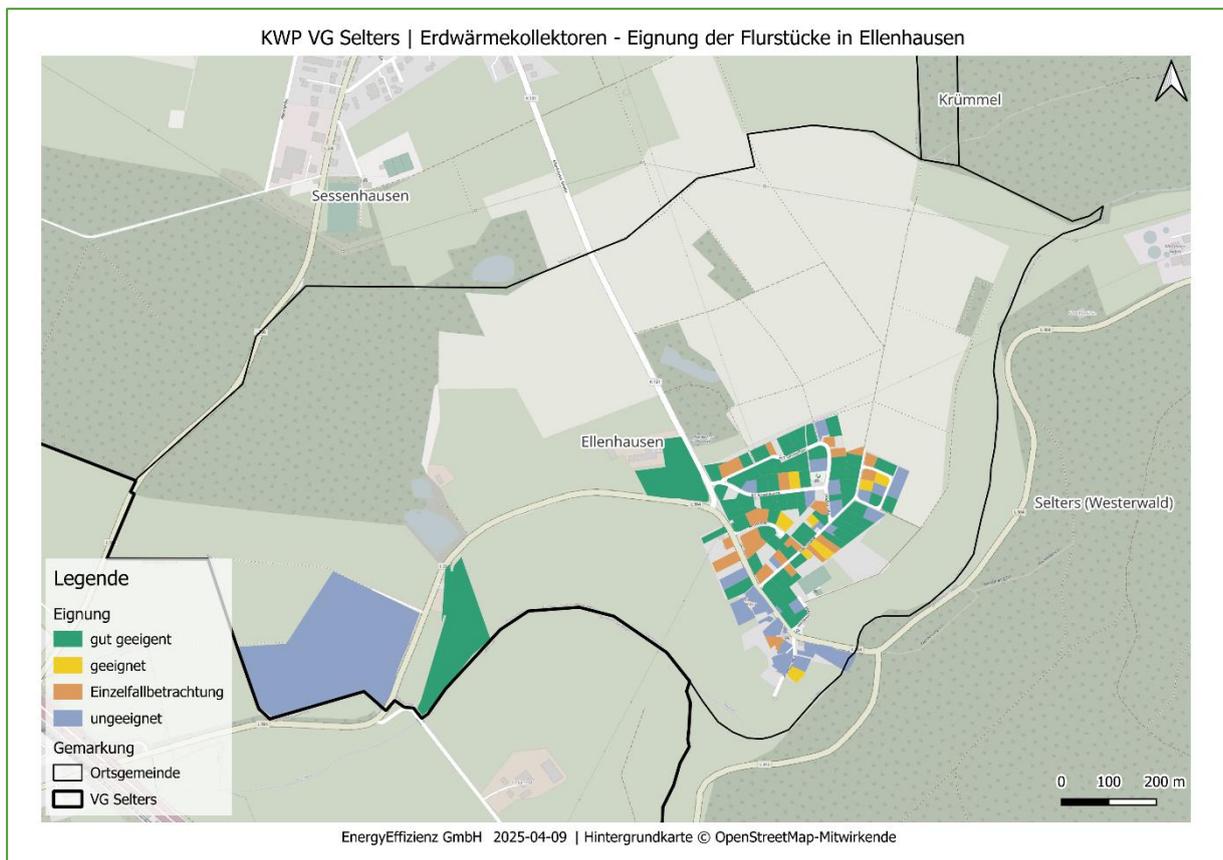


Abbildung 38: Ortsgemeinde Ellenhausen: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren

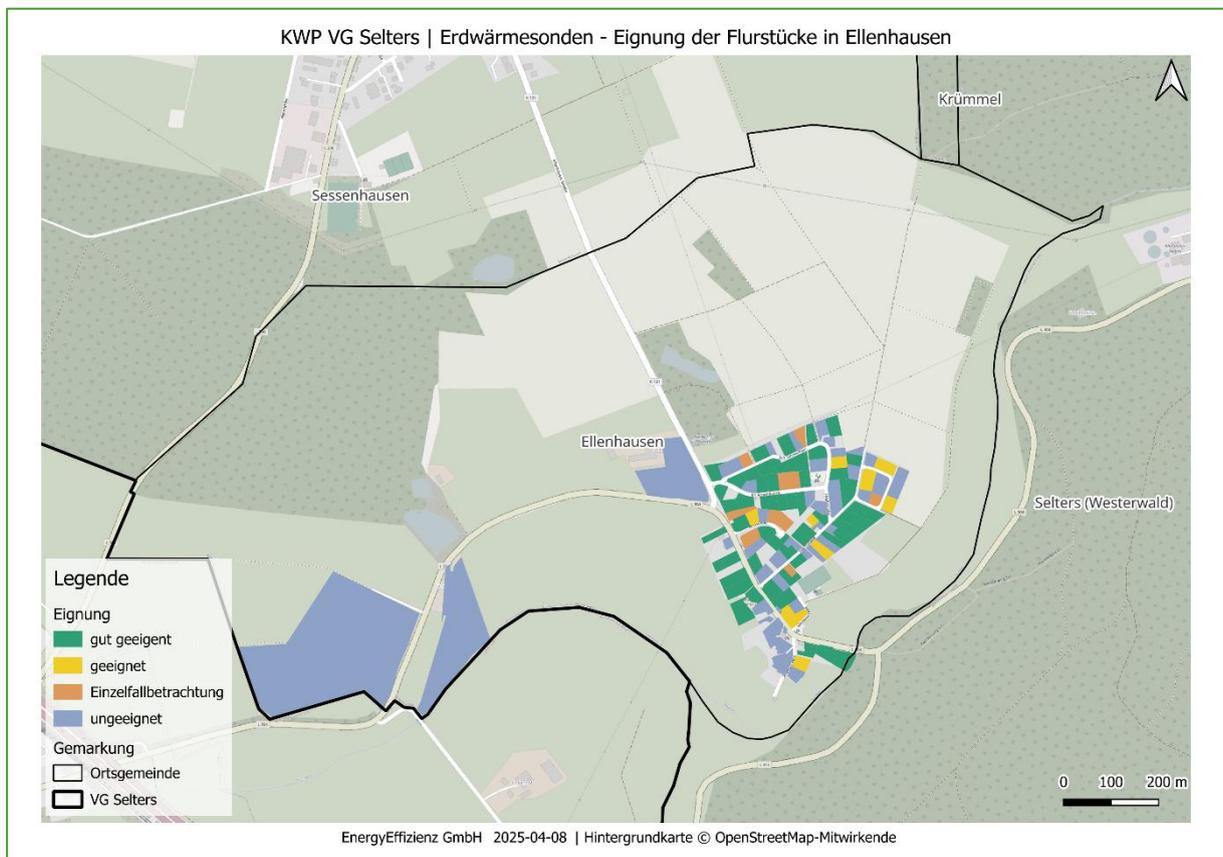


Abbildung 39: Ortsgemeinde Ellenhausen: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden

Anhang B: Ewighausen

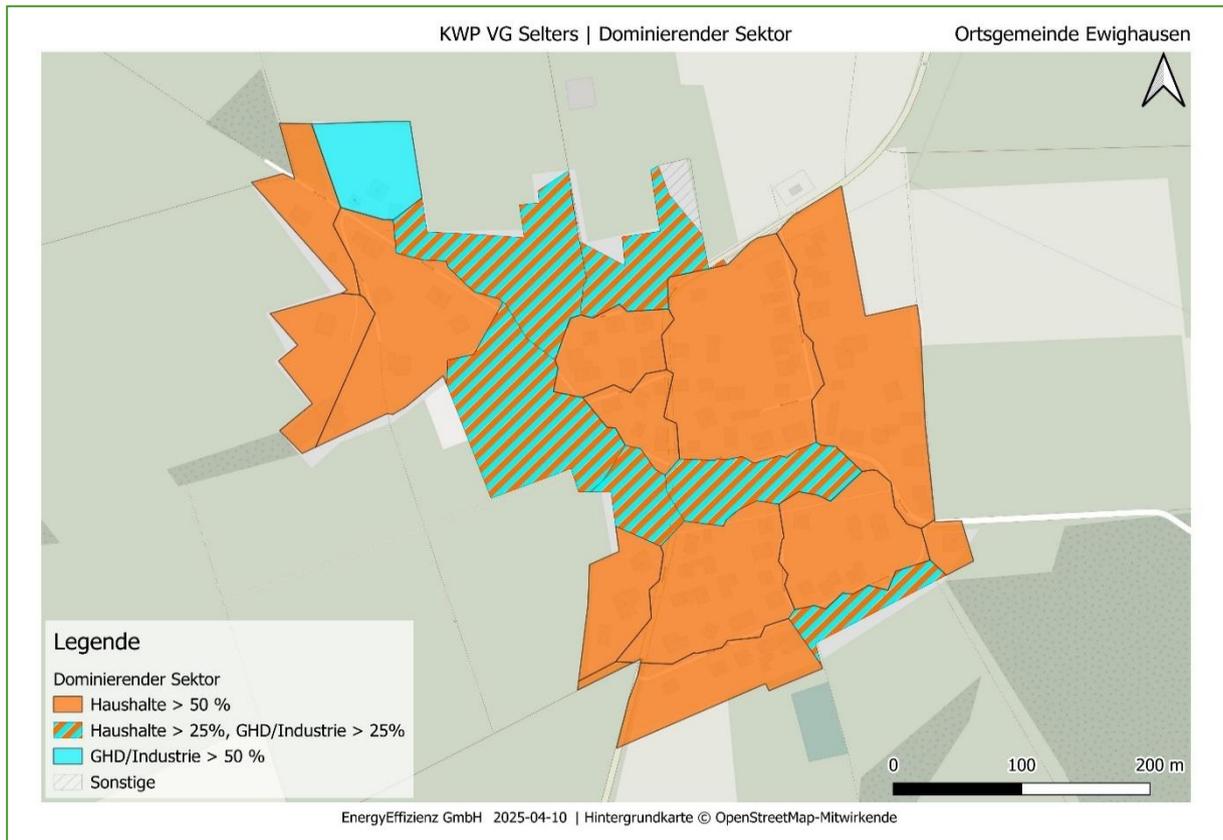


Abbildung 40: Ortsgemeinde Ewighausen: Dominierende Sektoren

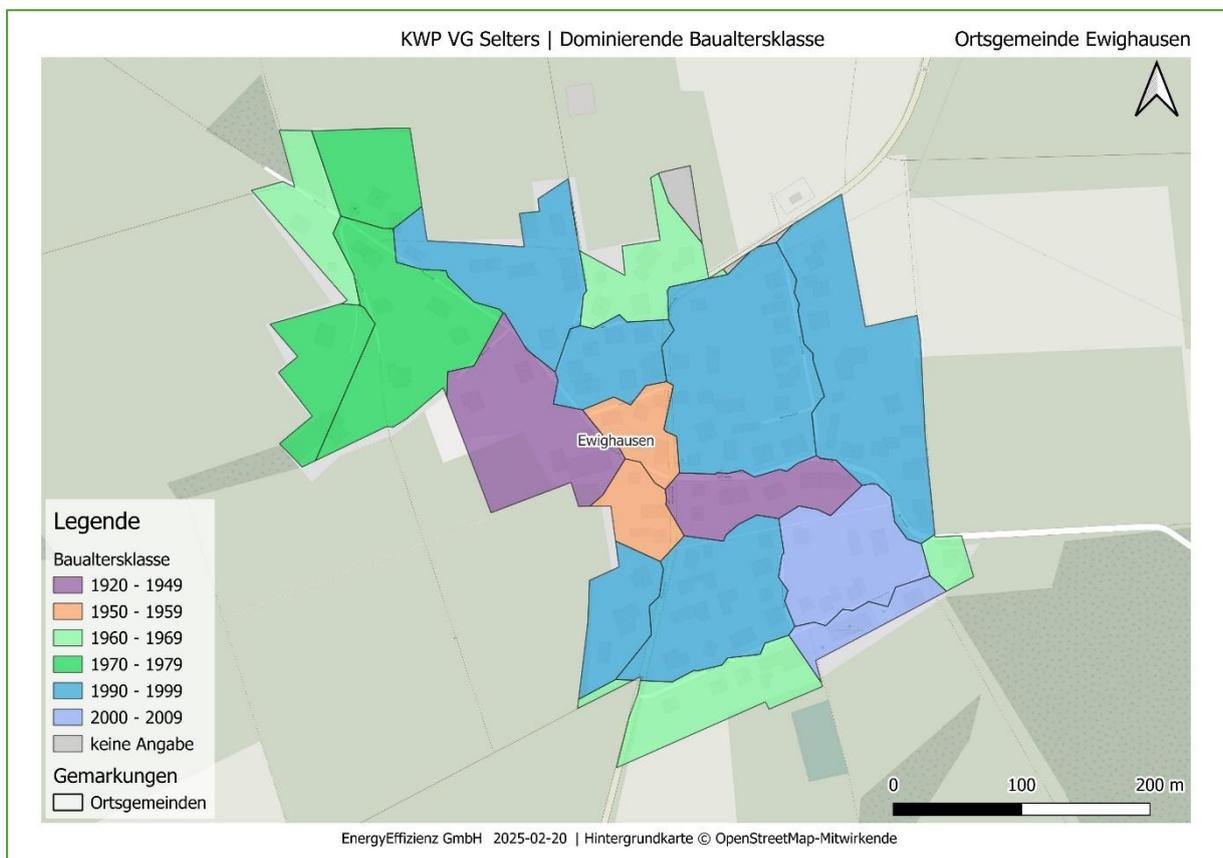


Abbildung 41: Ortsgemeinde Ewighausen: Baualtersklassen

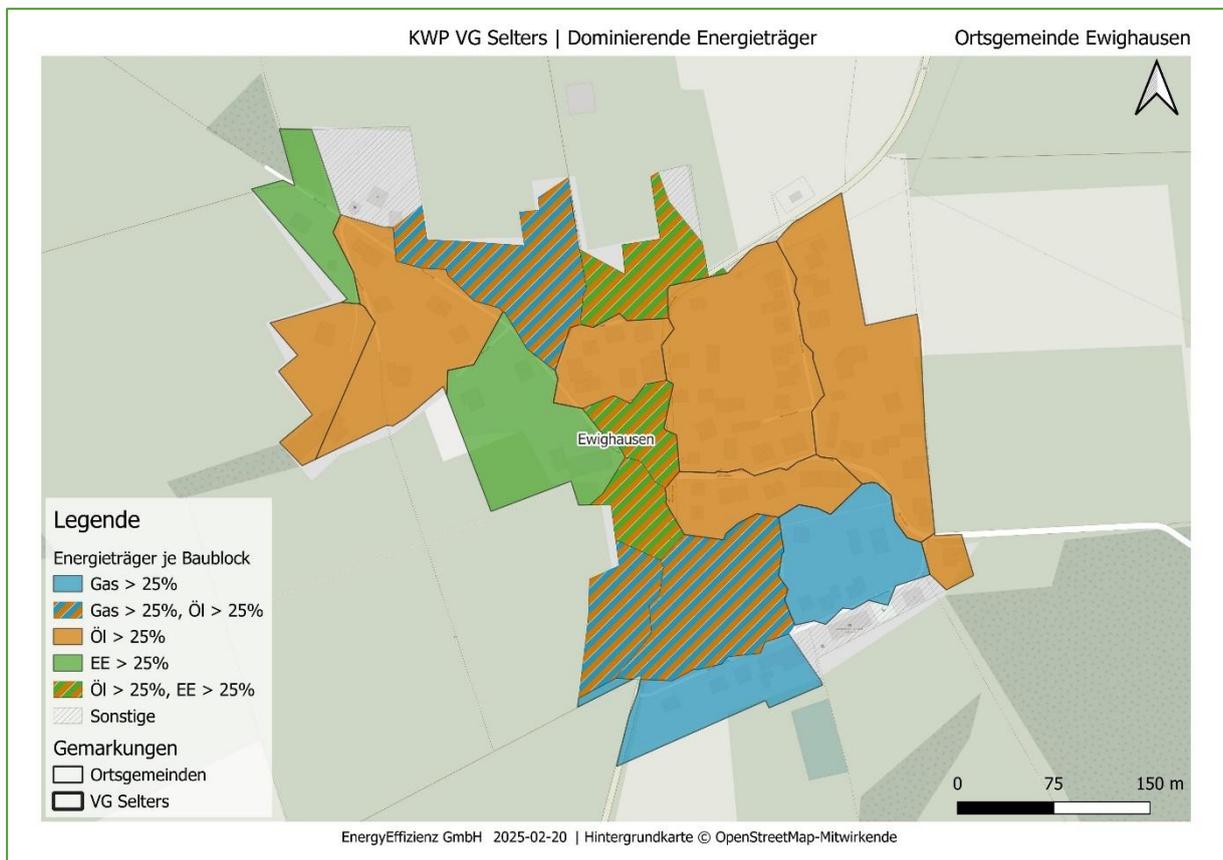


Abbildung 42: Ortsgemeinde Ewighausen: Energieträger im Status quo

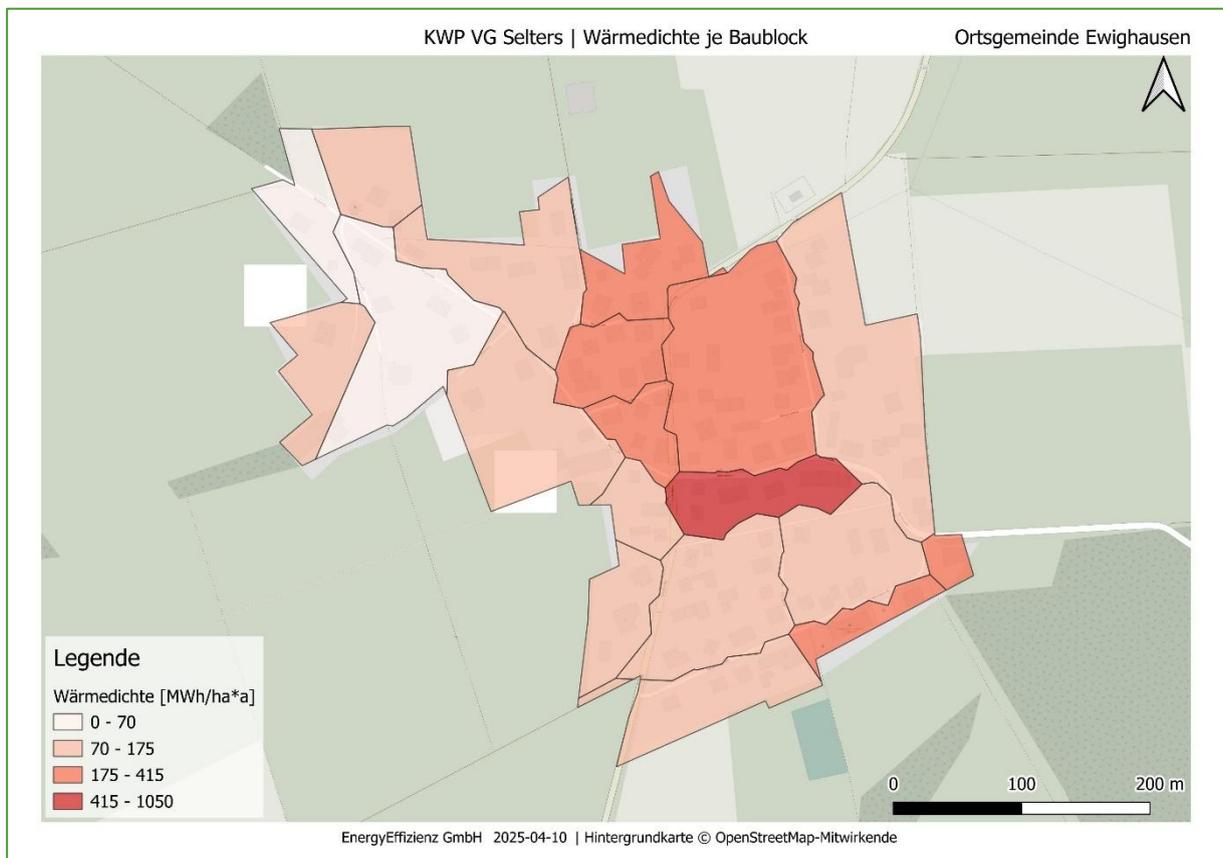


Abbildung 43: Ortsgemeinde Ewighausen: Wärmedichte im Status quo



Abbildung 44: Ortsgemeinde Ewighausen: Wärmeliniendichte im Status quo



Abbildung 45: Ortsgemeinde Ewighausen: Wärmeliniendichte im Zieljahr 2045

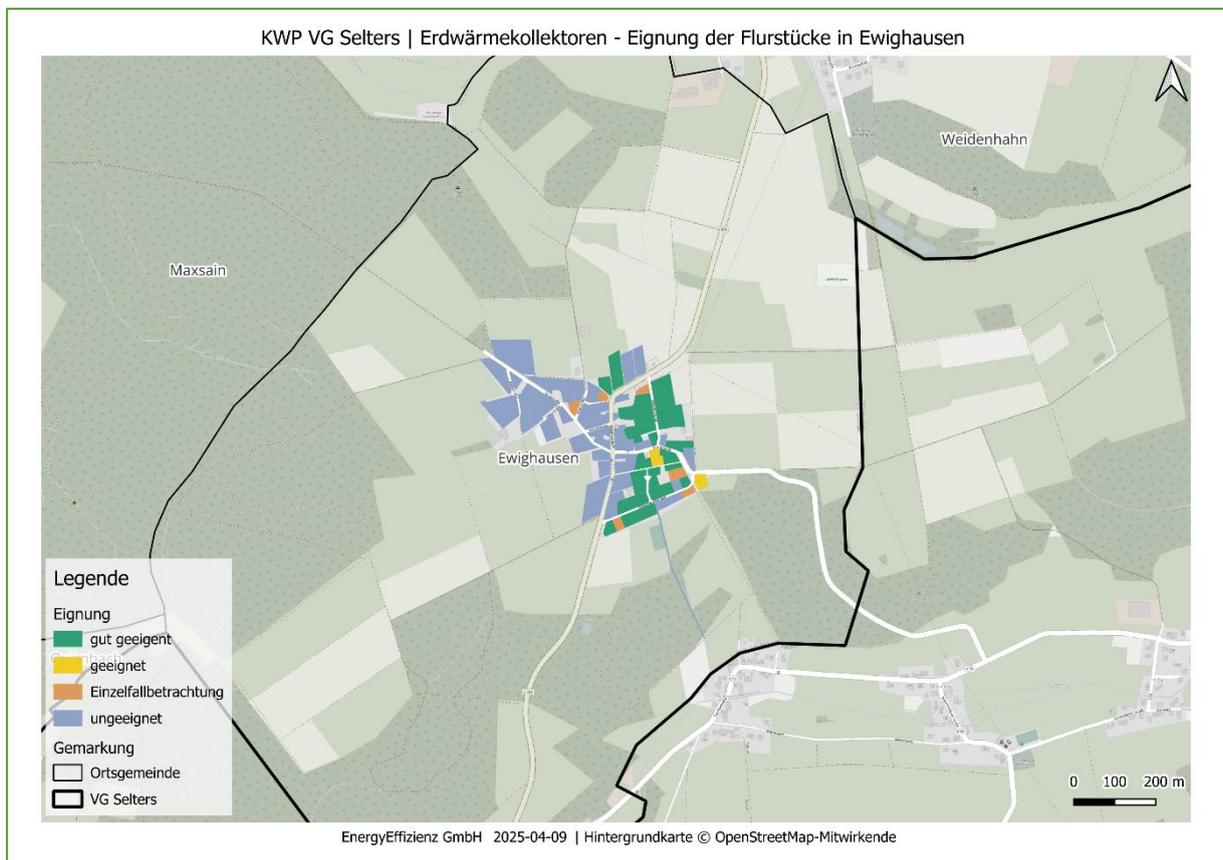


Abbildung 46: Ortsgemeinde Ewighausen: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren

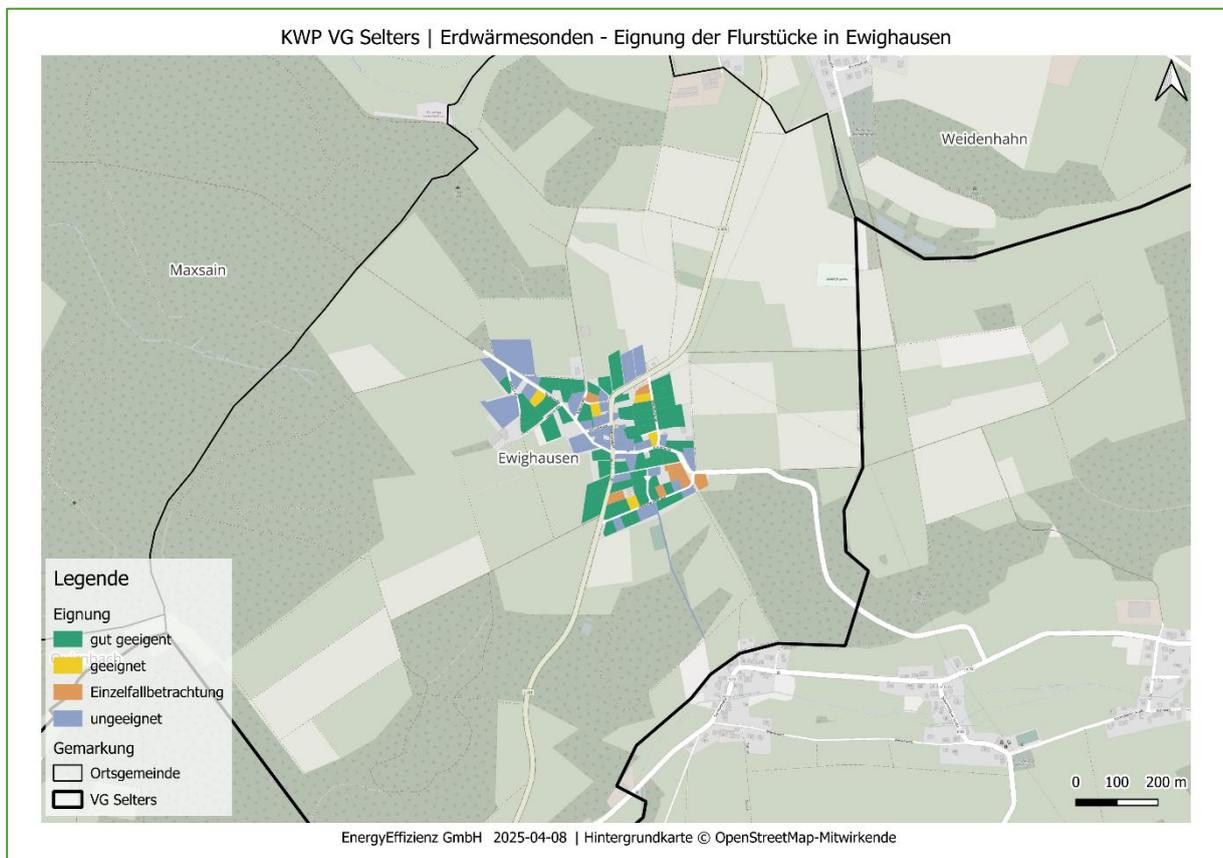


Abbildung 47: Ortsgemeinde Ewighausen: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden

Anhang C: Freilingen

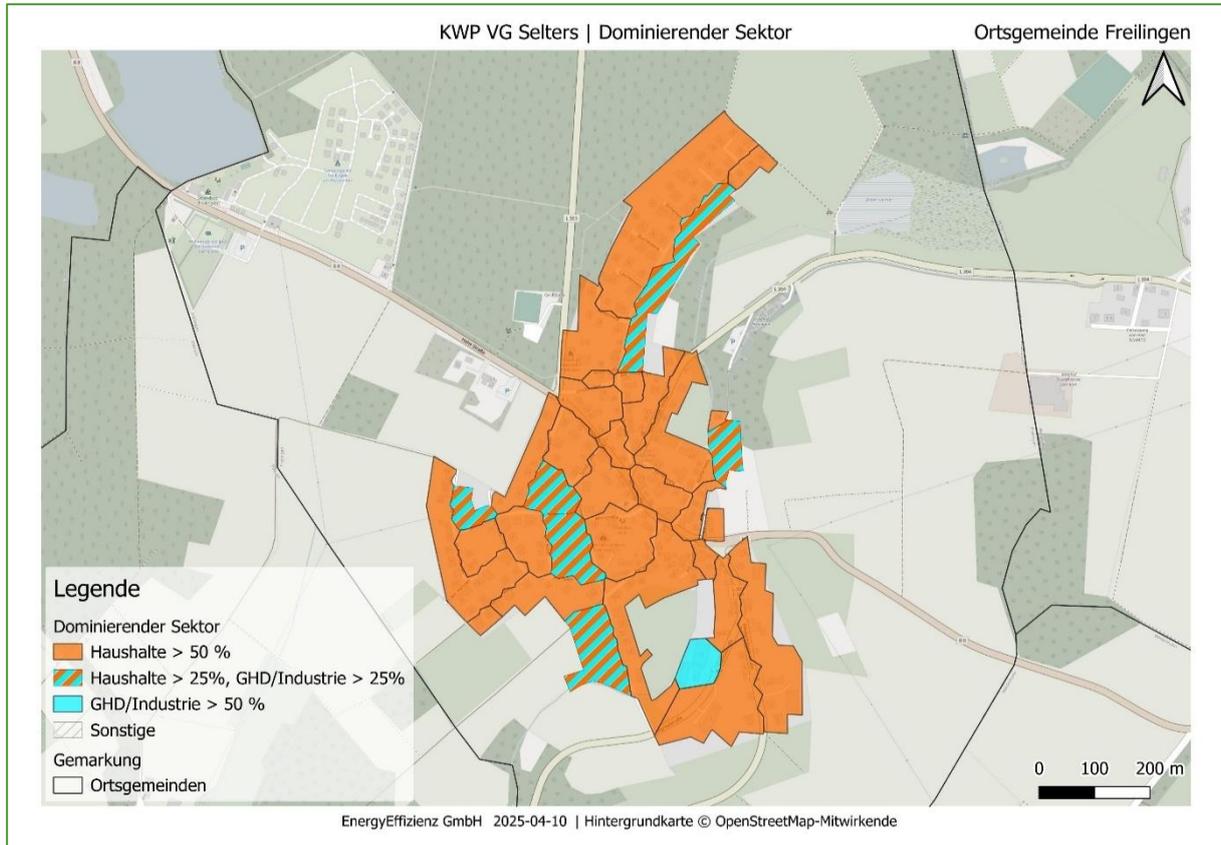


Abbildung 48: Ortsgemeinde Freilingen: Dominierende Sektoren

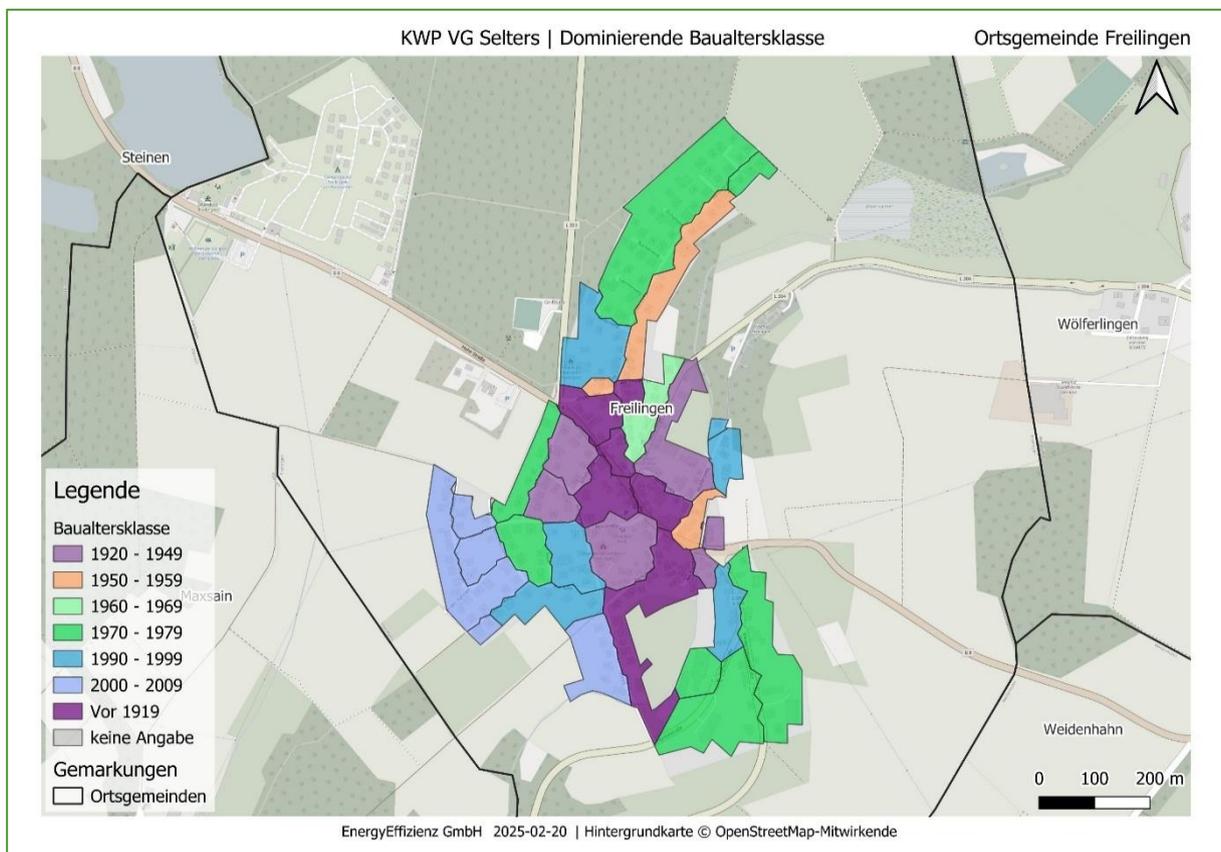


Abbildung 49: Ortsgemeinde Freilingen: Baualtersklassen

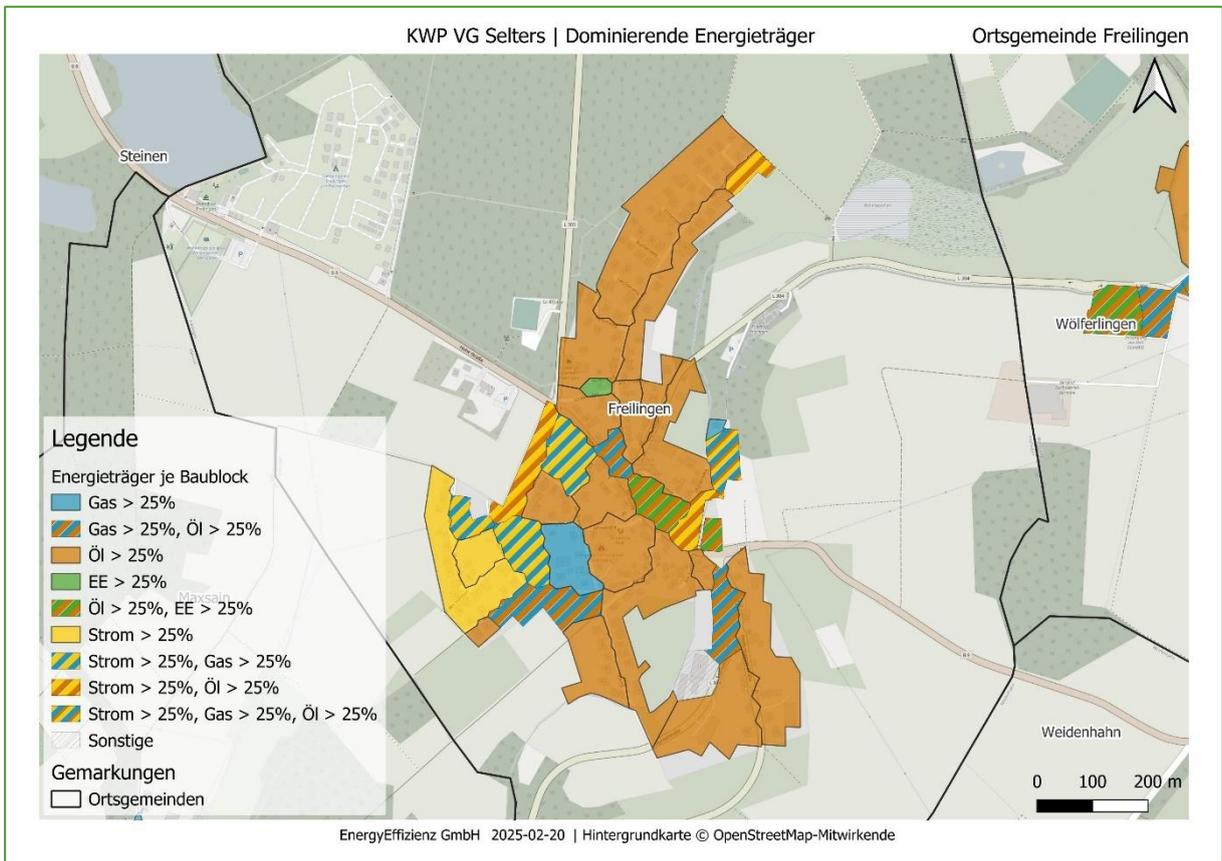


Abbildung 50: Ortsgemeinde Freilingen: Energieträger im Status quo

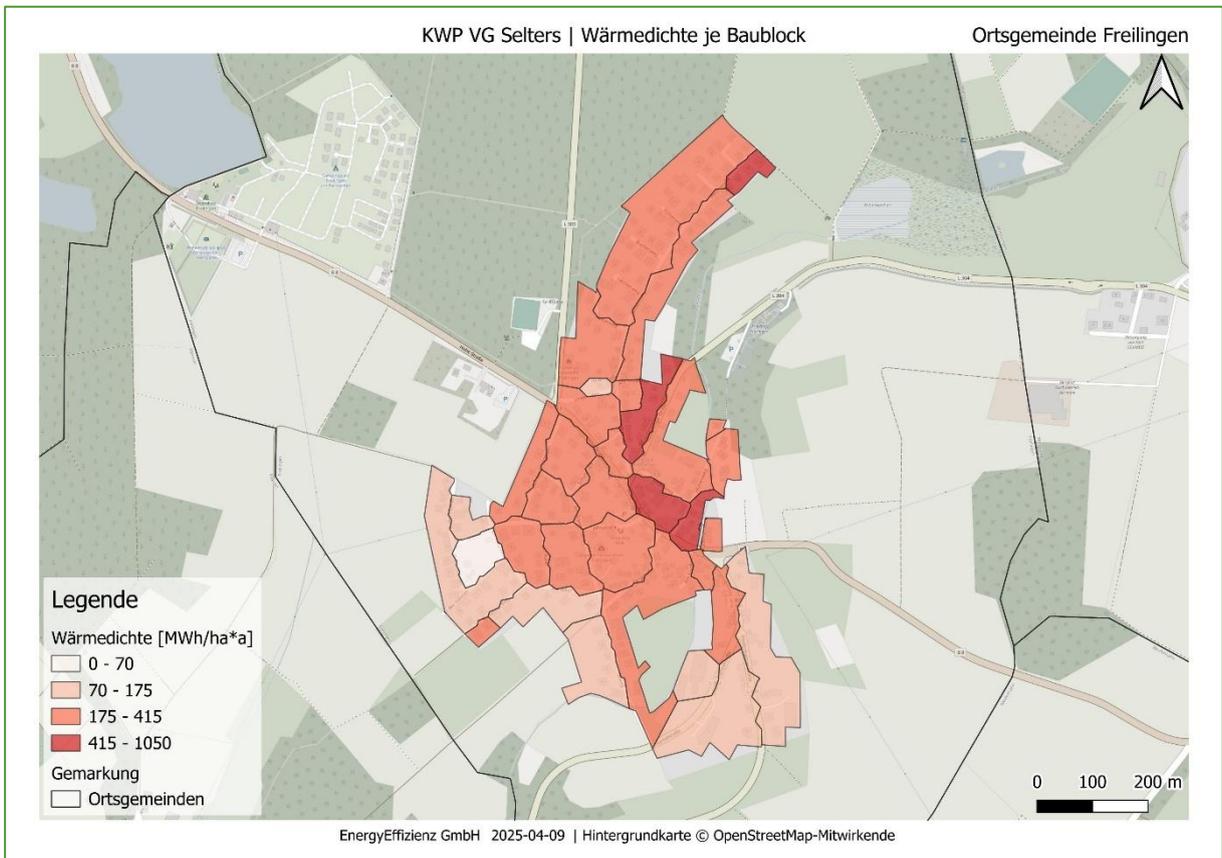


Abbildung 51: Ortsgemeinde Freilingen: Wärmedichte im Status quo

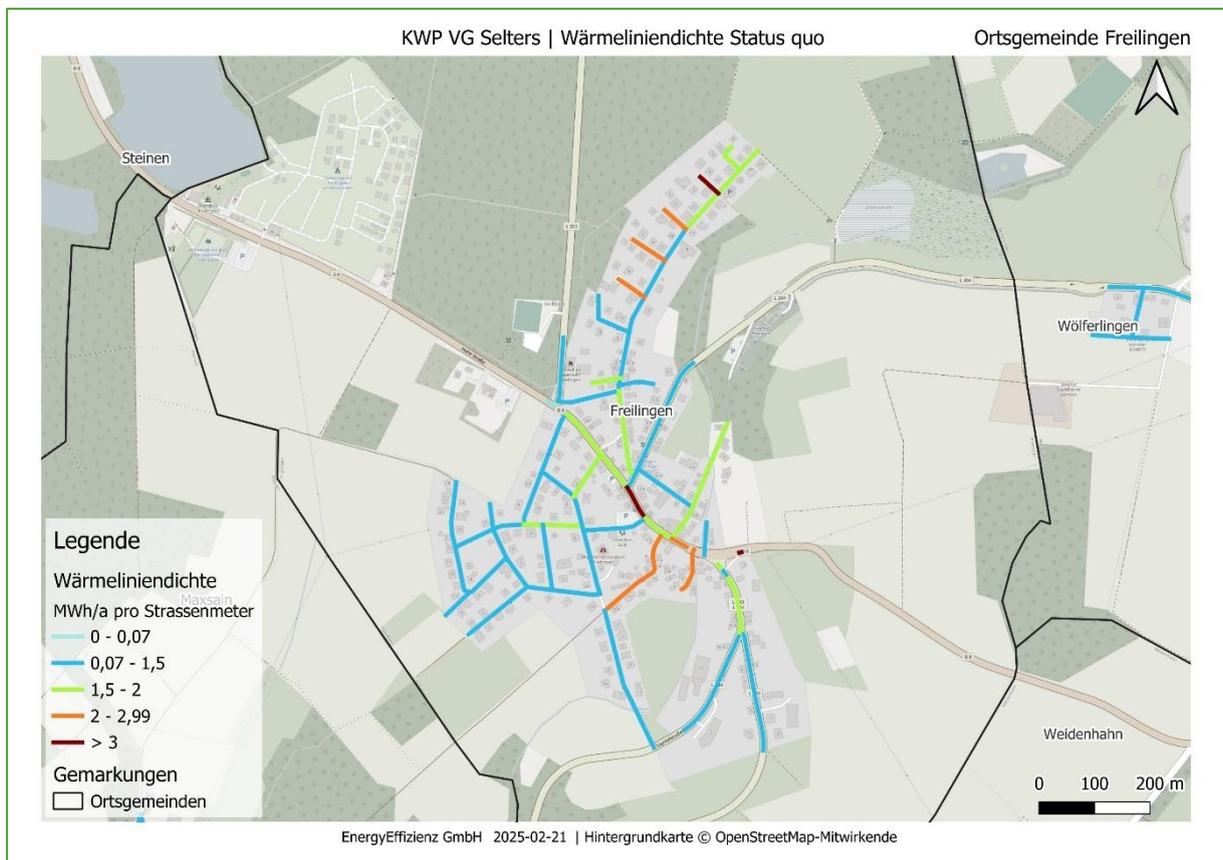


Abbildung 52: Ortsgemeinde Freilingen: Wärmeliniendichte im Status quo

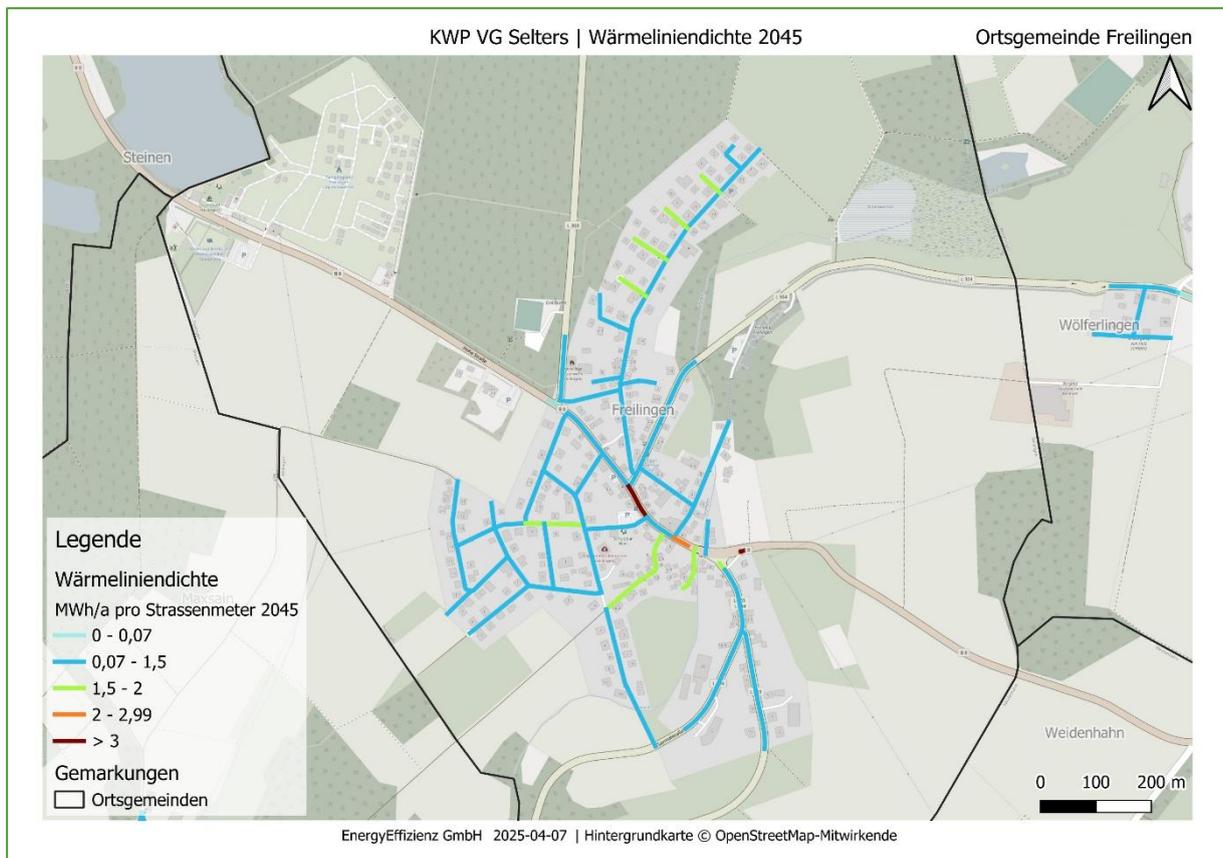


Abbildung 53: Ortsgemeinde Freilingen: Wärmeliniendichte im Zieljahr 2045

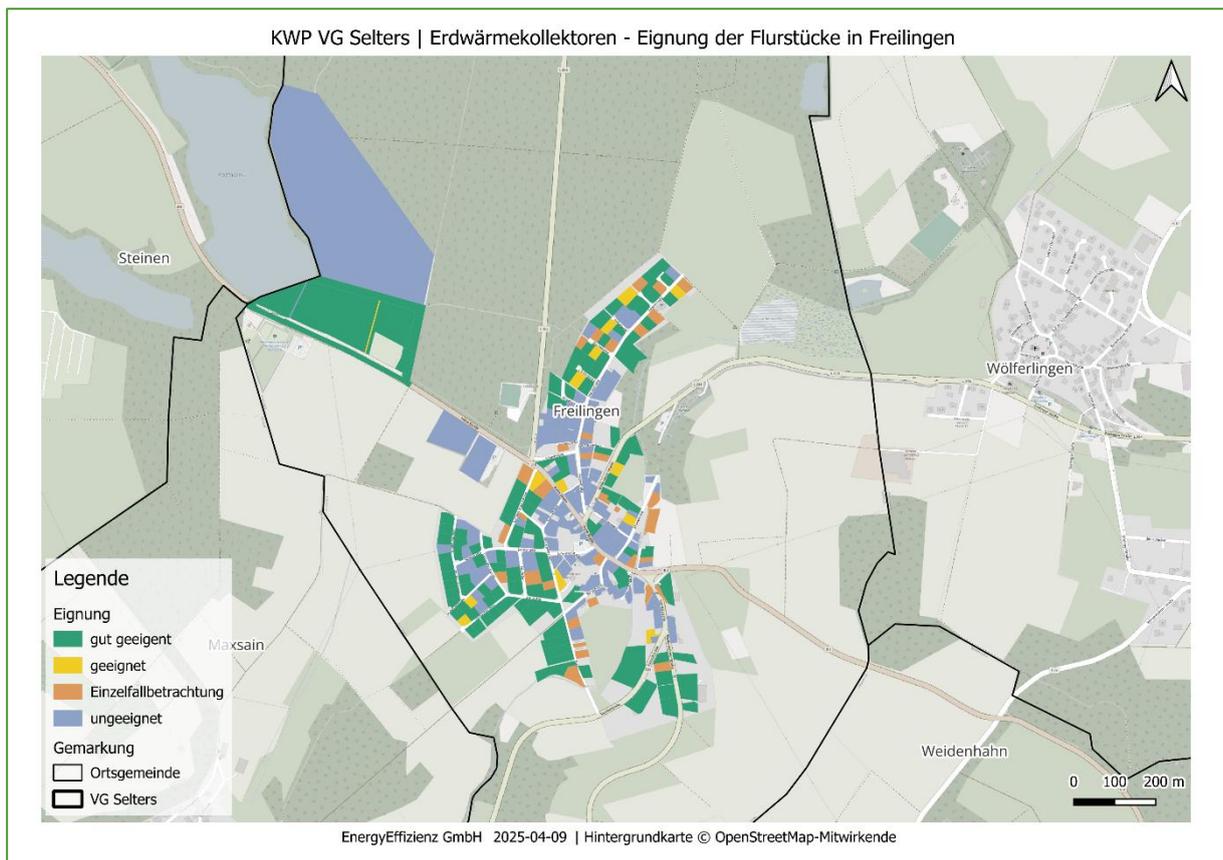


Abbildung 54: Ortsgemeinde Freilingen: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren

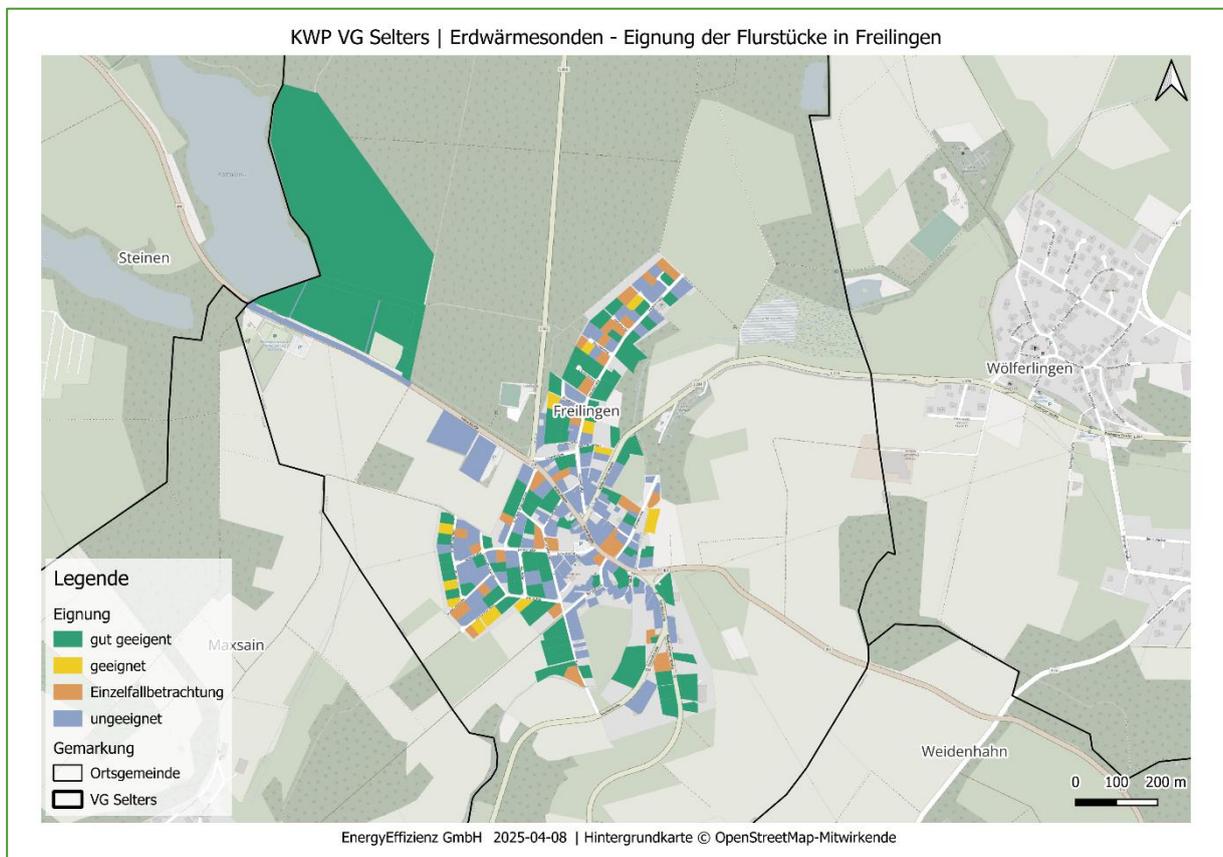


Abbildung 55: Ortsgemeinde Freilingen: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden

Anhang D: Freirachdorf

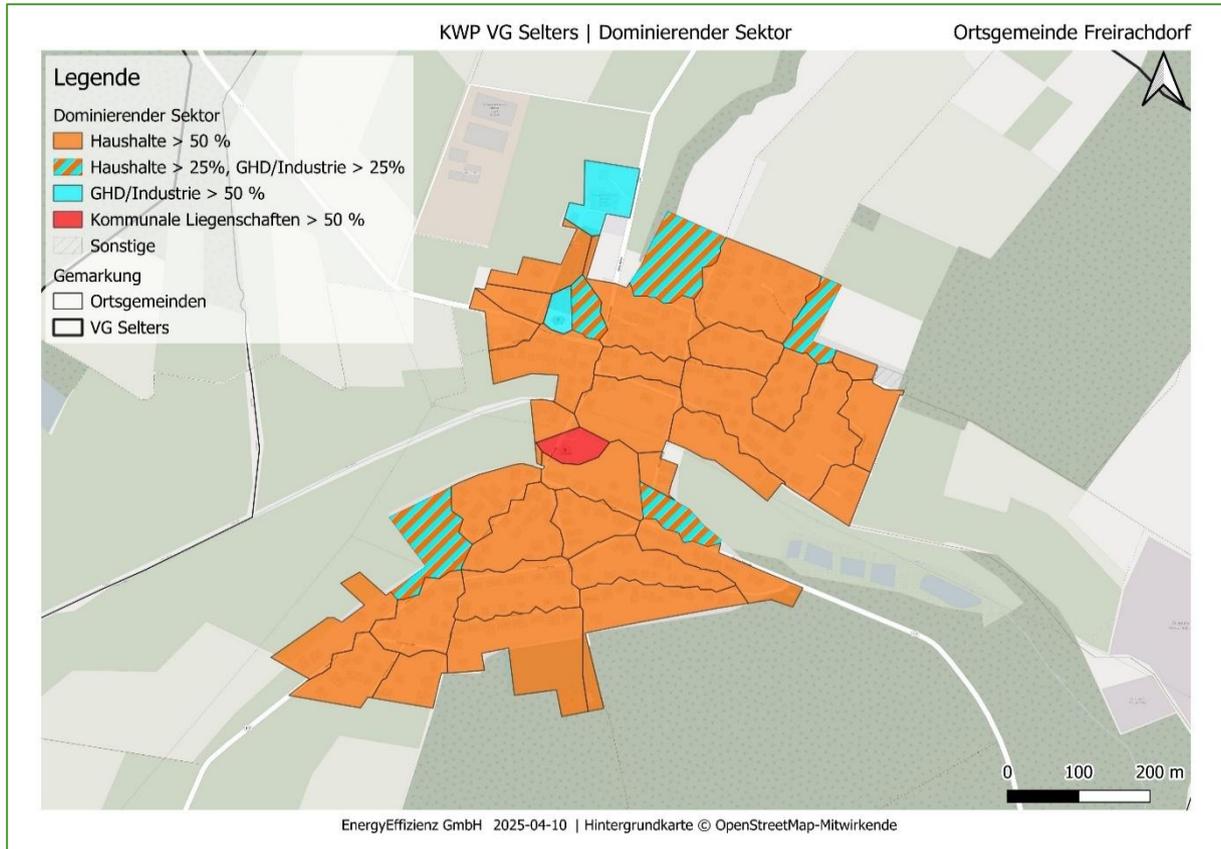


Abbildung 56: Ortsgemeinde Freirachdorf: Dominierende Sektoren

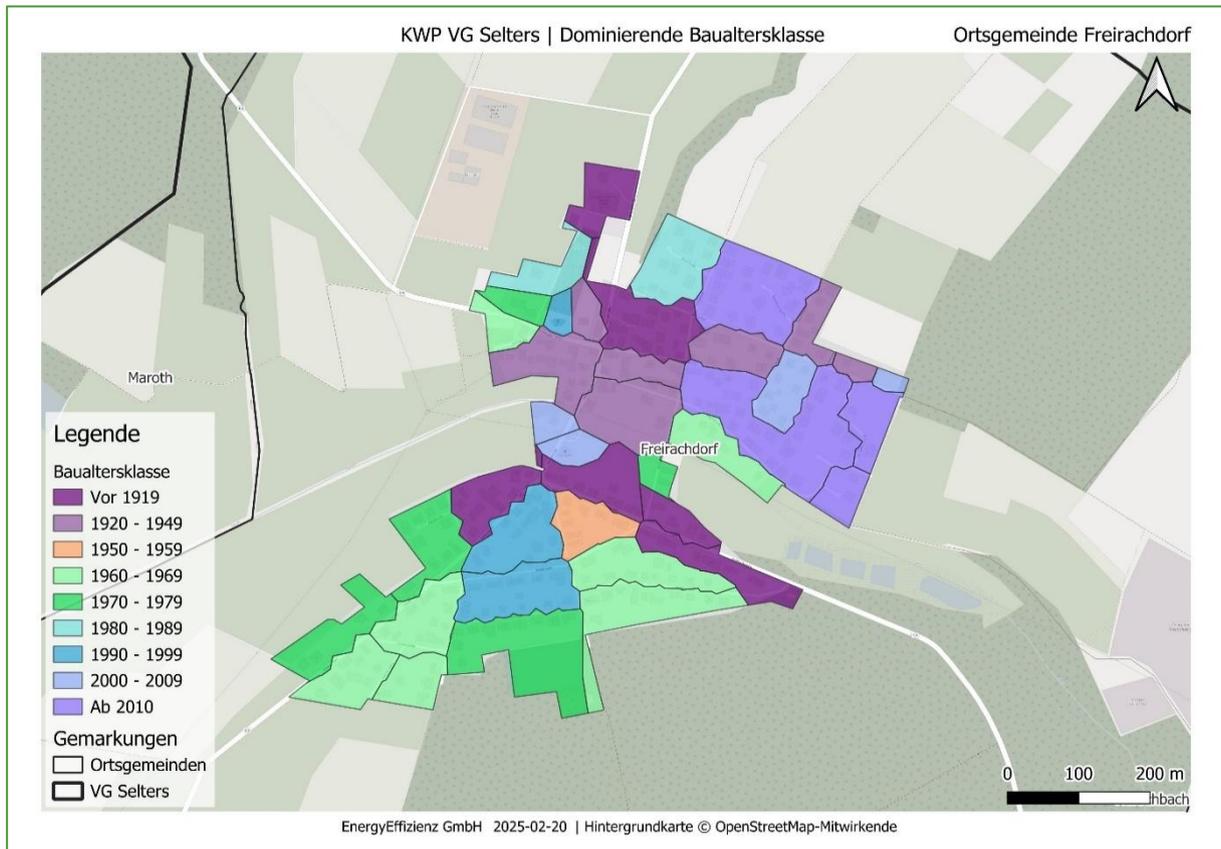


Abbildung 57: Ortsgemeinde Freirachdorf: Baualterklassen

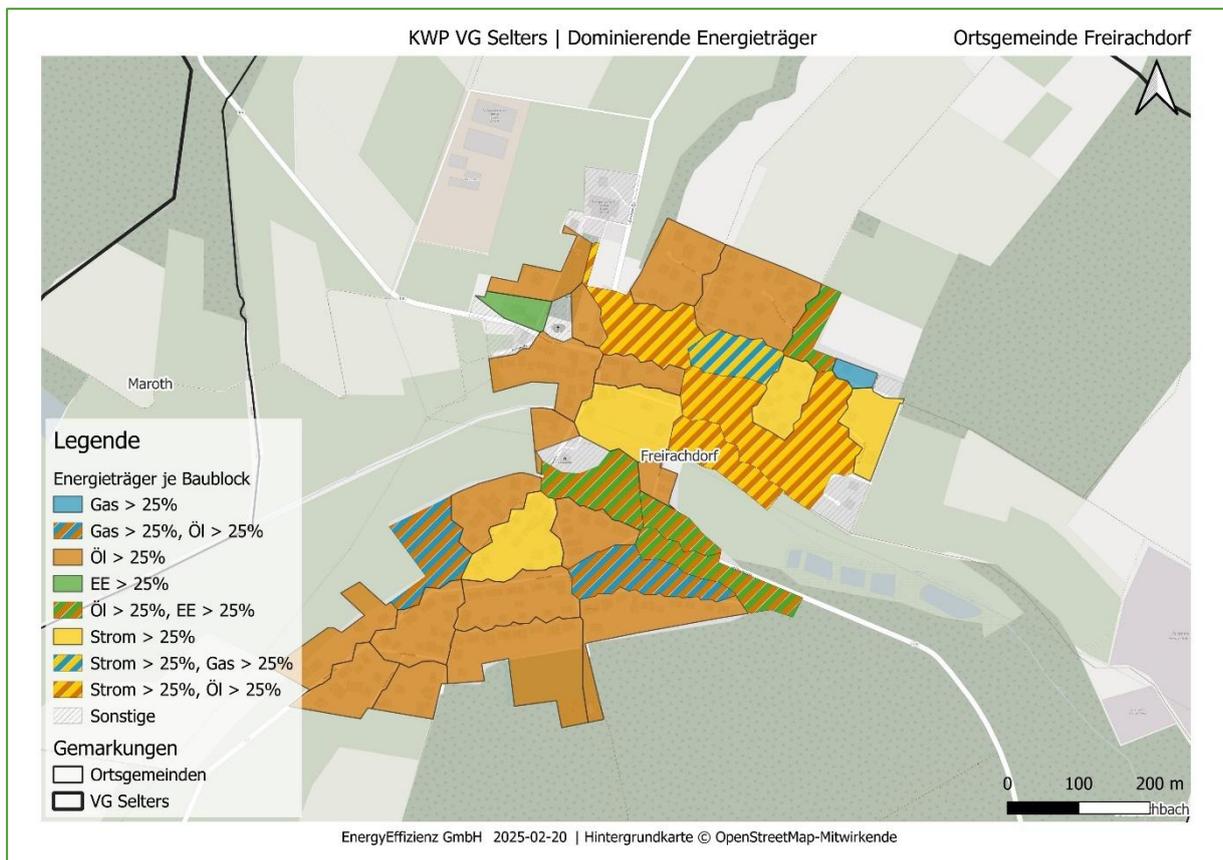


Abbildung 58: Ortsgemeinde Freirachdorf: Energieträger im Status quo

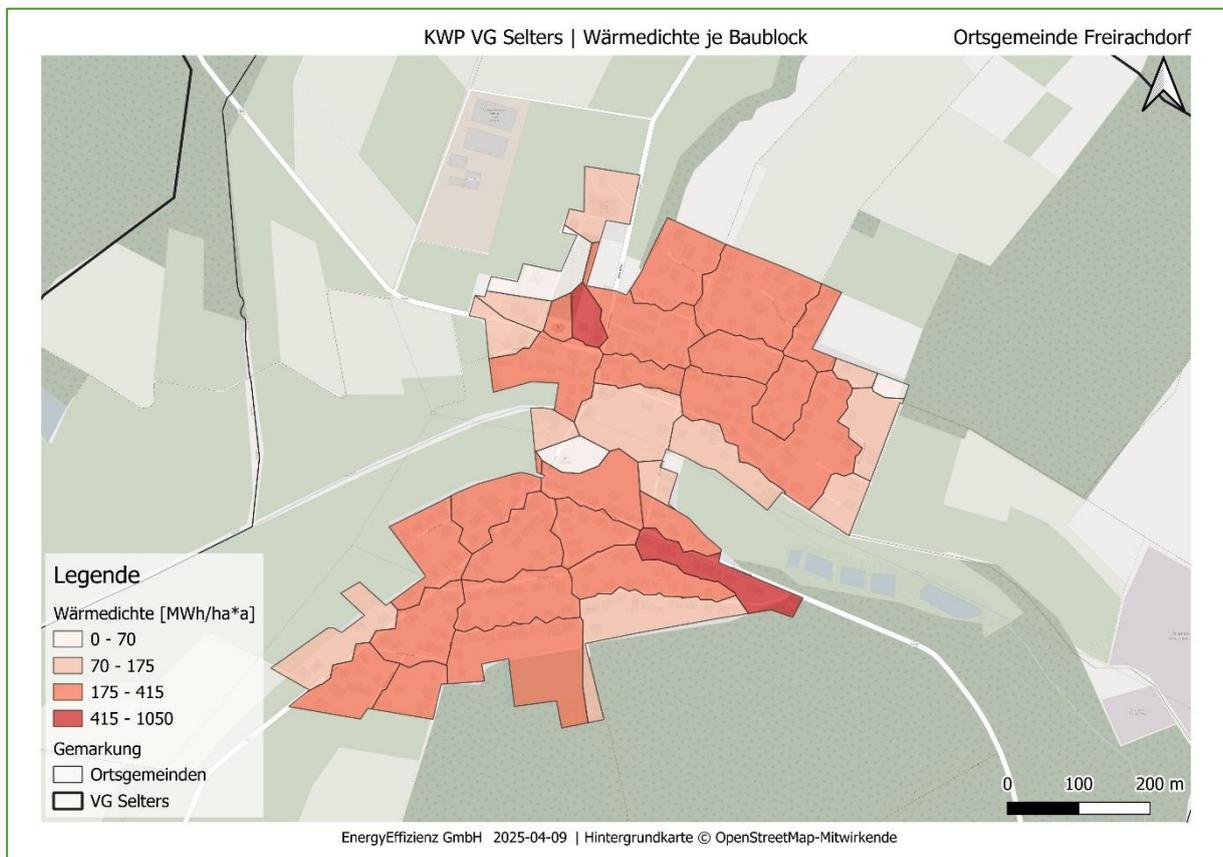


Abbildung 59: Ortsgemeinde Freirachdorf: Wärmedichte im Status quo

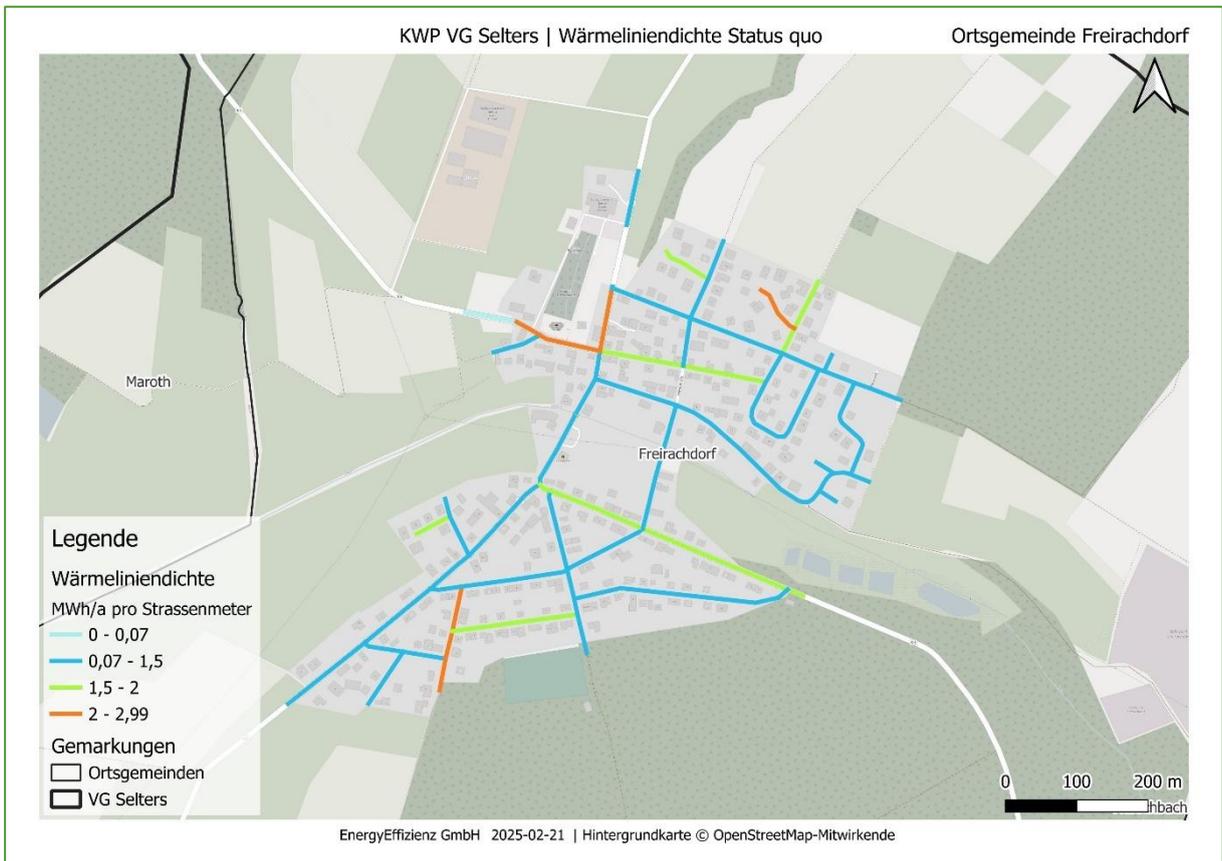


Abbildung 60: Ortsgemeinde Freirachdorf: Wärmeliniendichte im Status quo

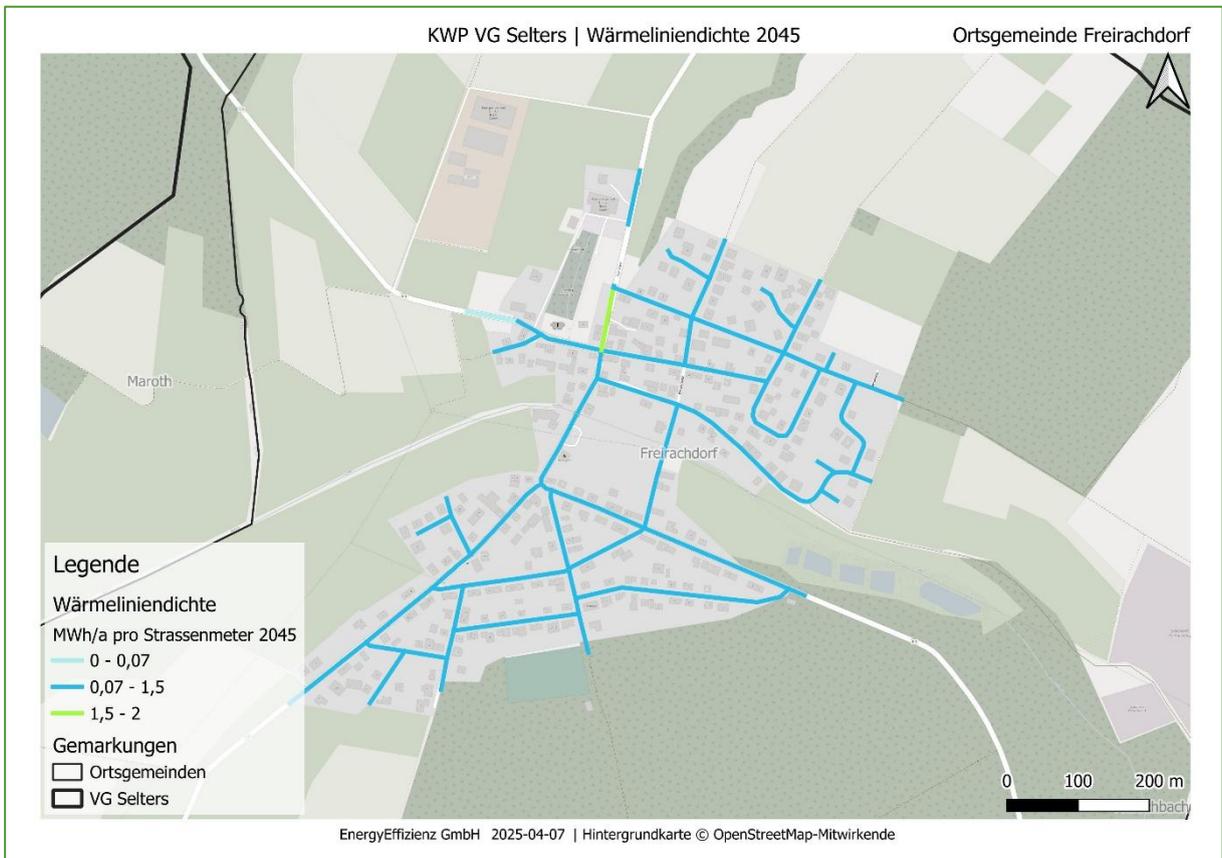


Abbildung 61: Ortsgemeinde Freirachdorf: Wärmeliniendichte im Zieljahr 2045

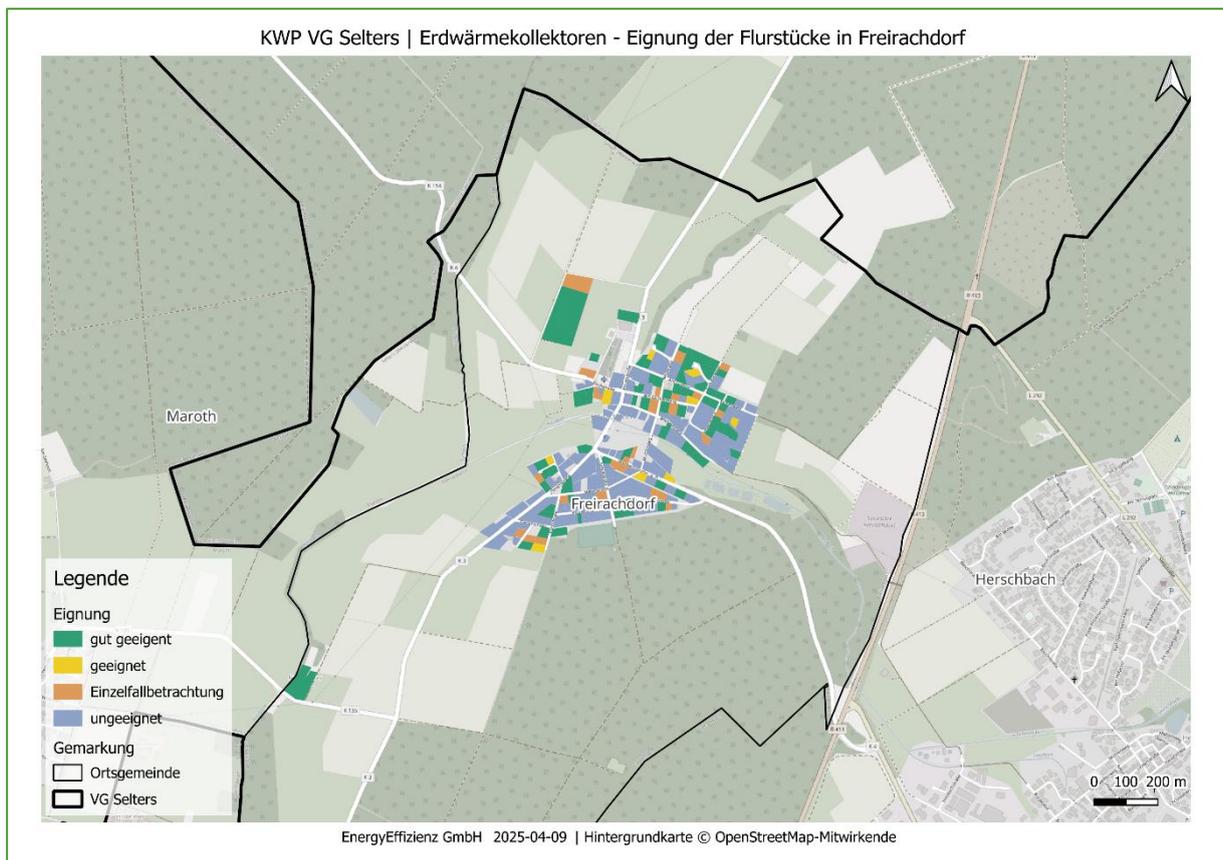


Abbildung 62: Ortsgemeinde Freirachdorf: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren

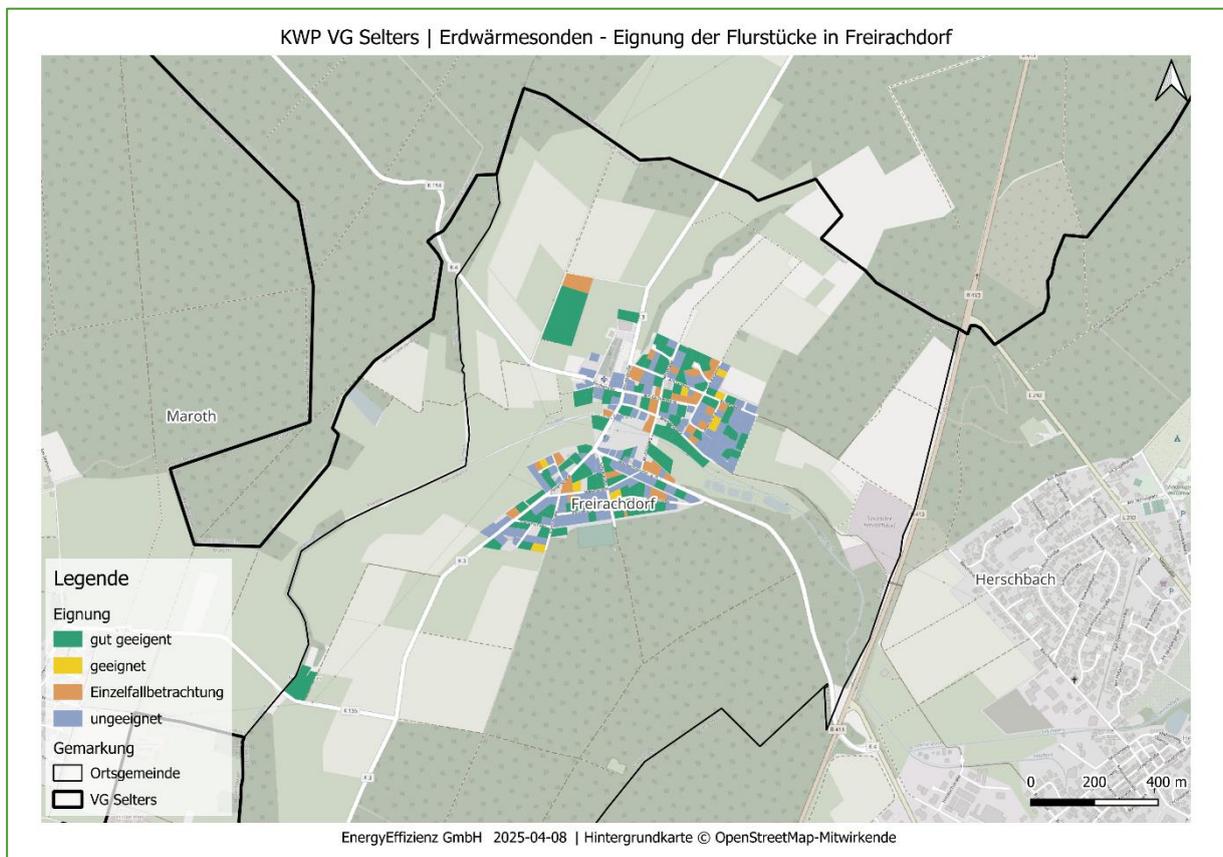


Abbildung 63: Ortsgemeinde Freirachdorf: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden

Anhang E: Goddert

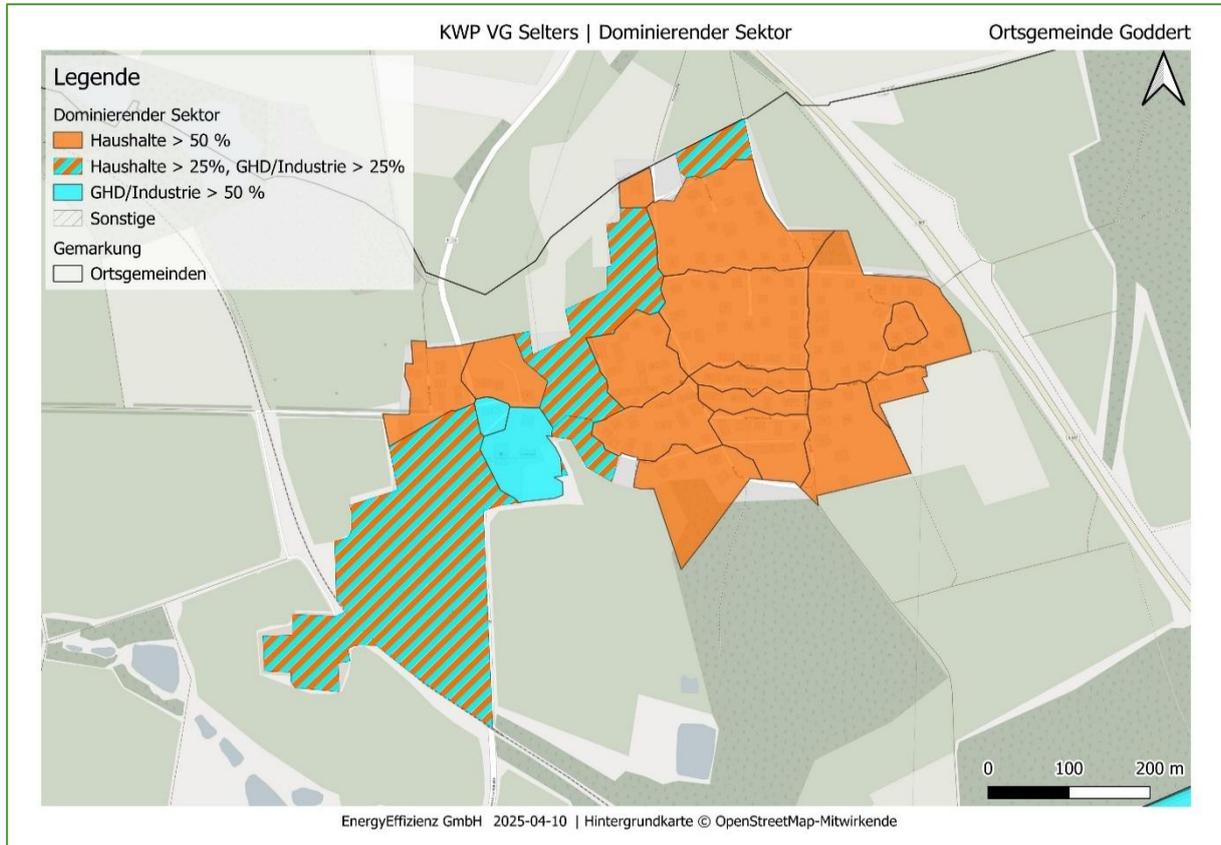


Abbildung 64: Ortsgemeinde Goddert: Dominierende Sektoren

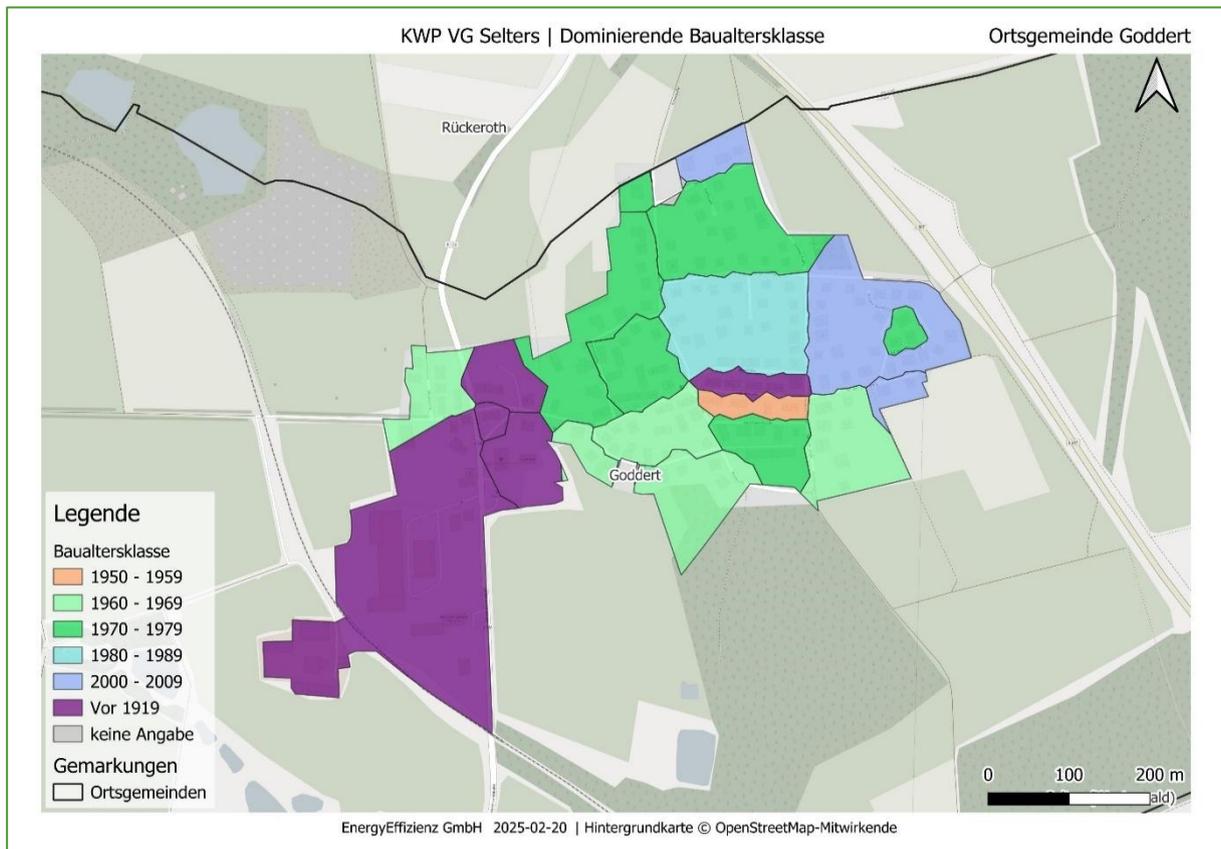


Abbildung 65: Ortsgemeinde Goddert: Baualtersklassen

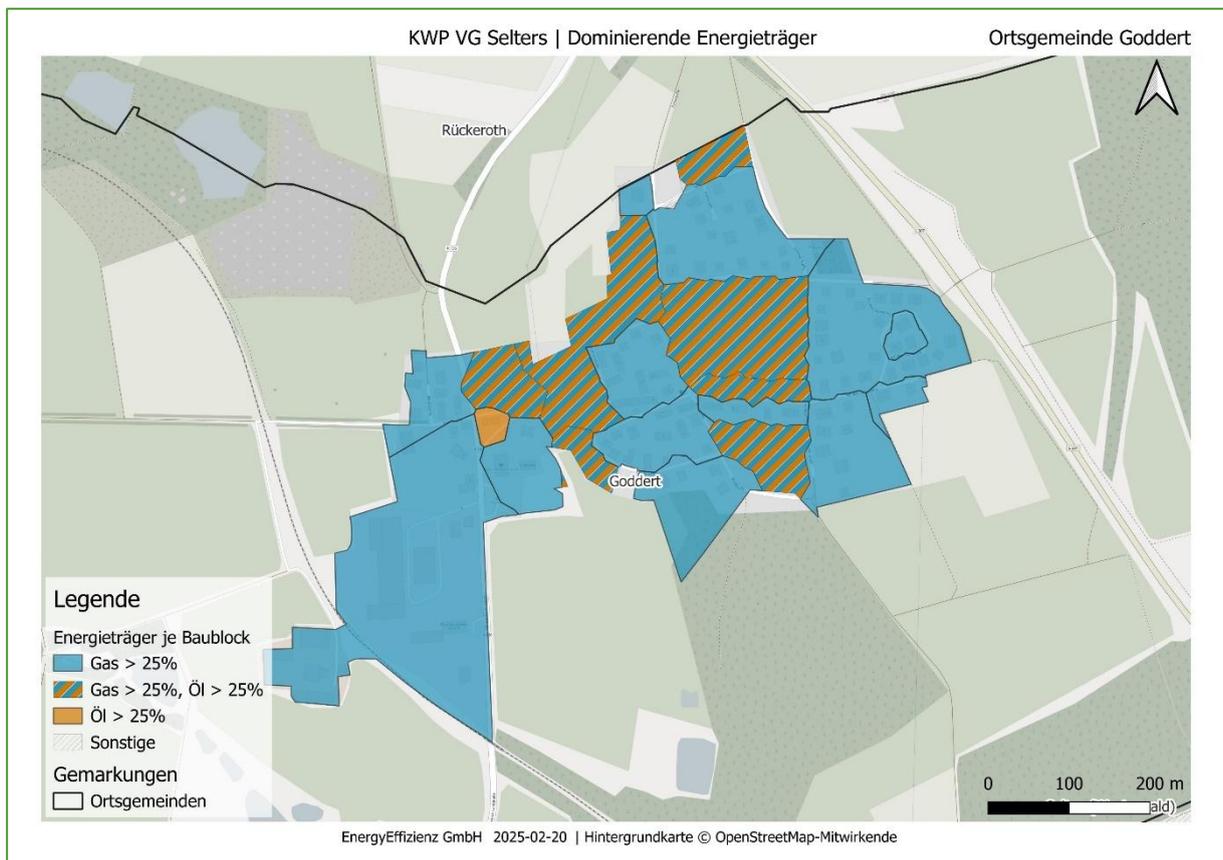


Abbildung 66: Ortsgemeinde Goddert: Energieträger im Status quo

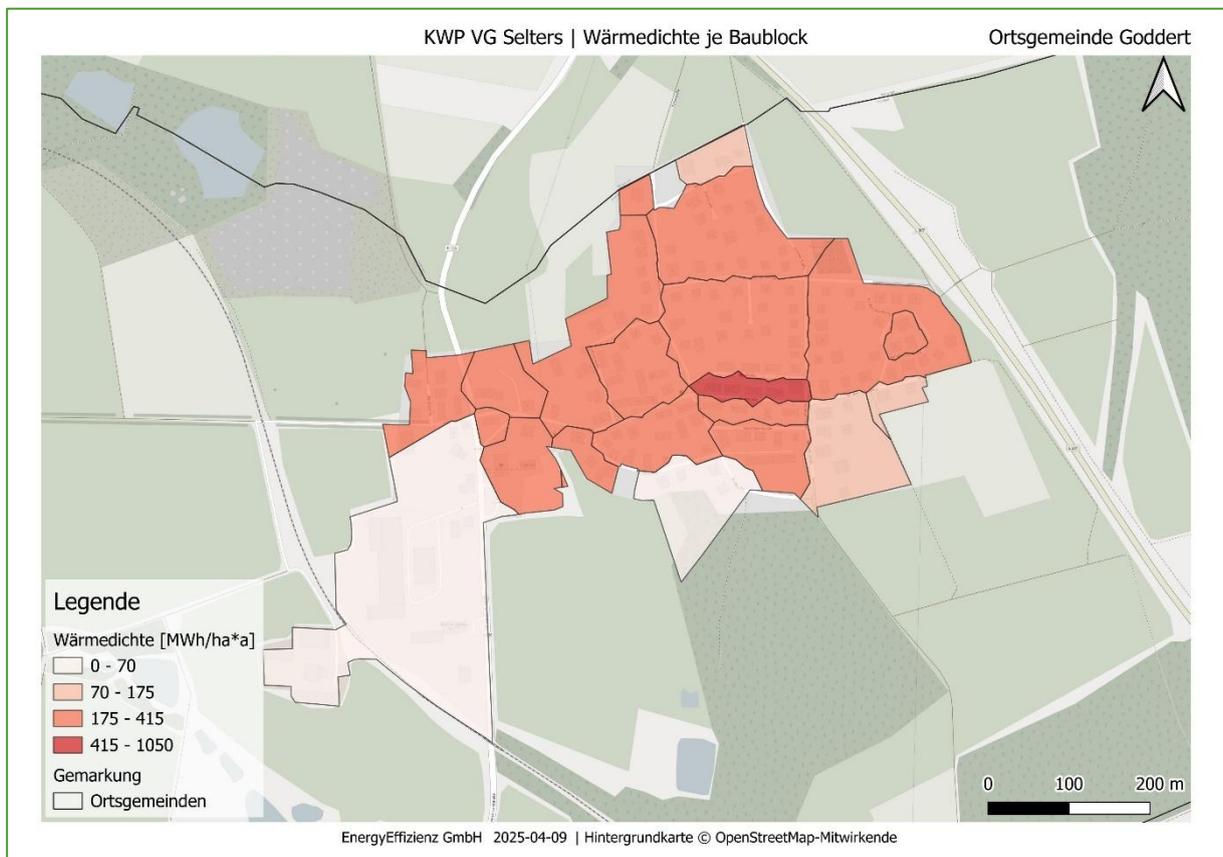


Abbildung 67: Ortsgemeinde Goddert: Wärmedichte im Status quo

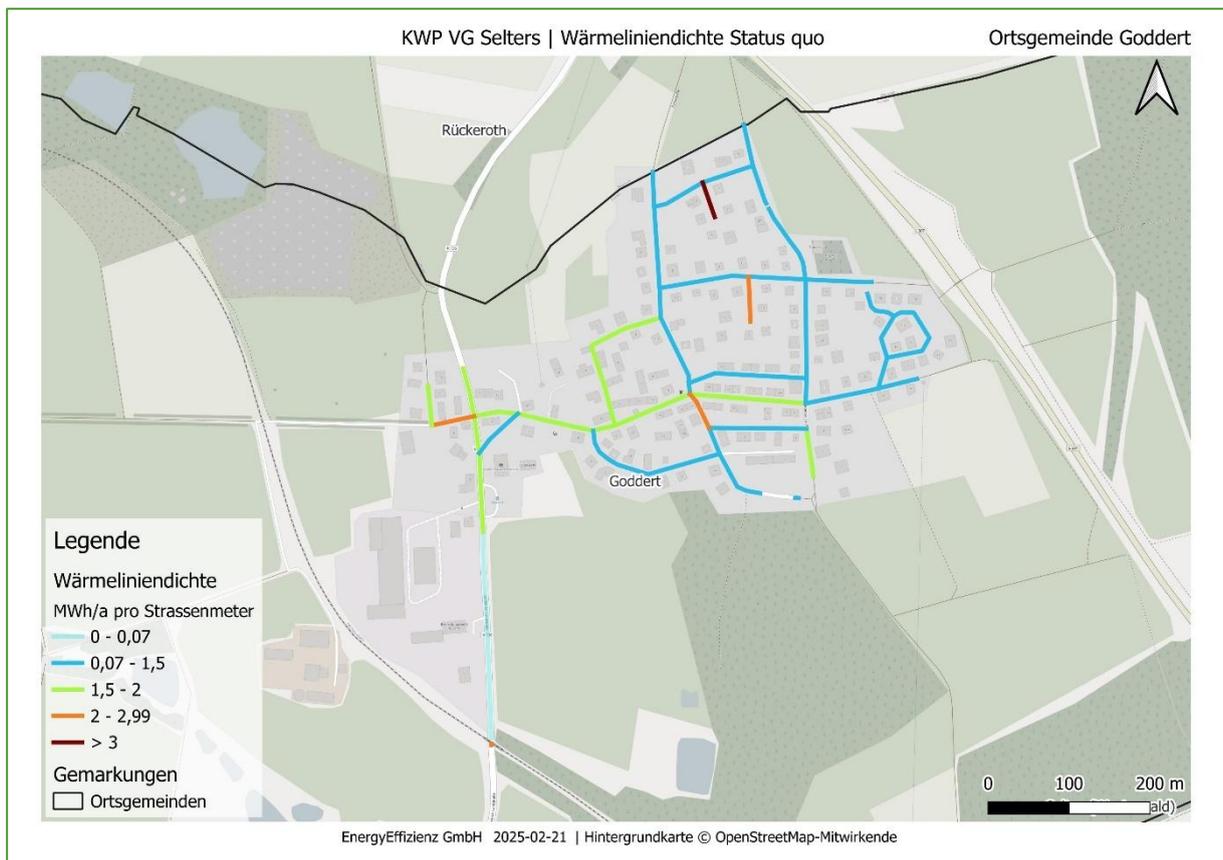


Abbildung 68: Ortsgemeinde Goddert: Wärmeliniendichte im Status quo

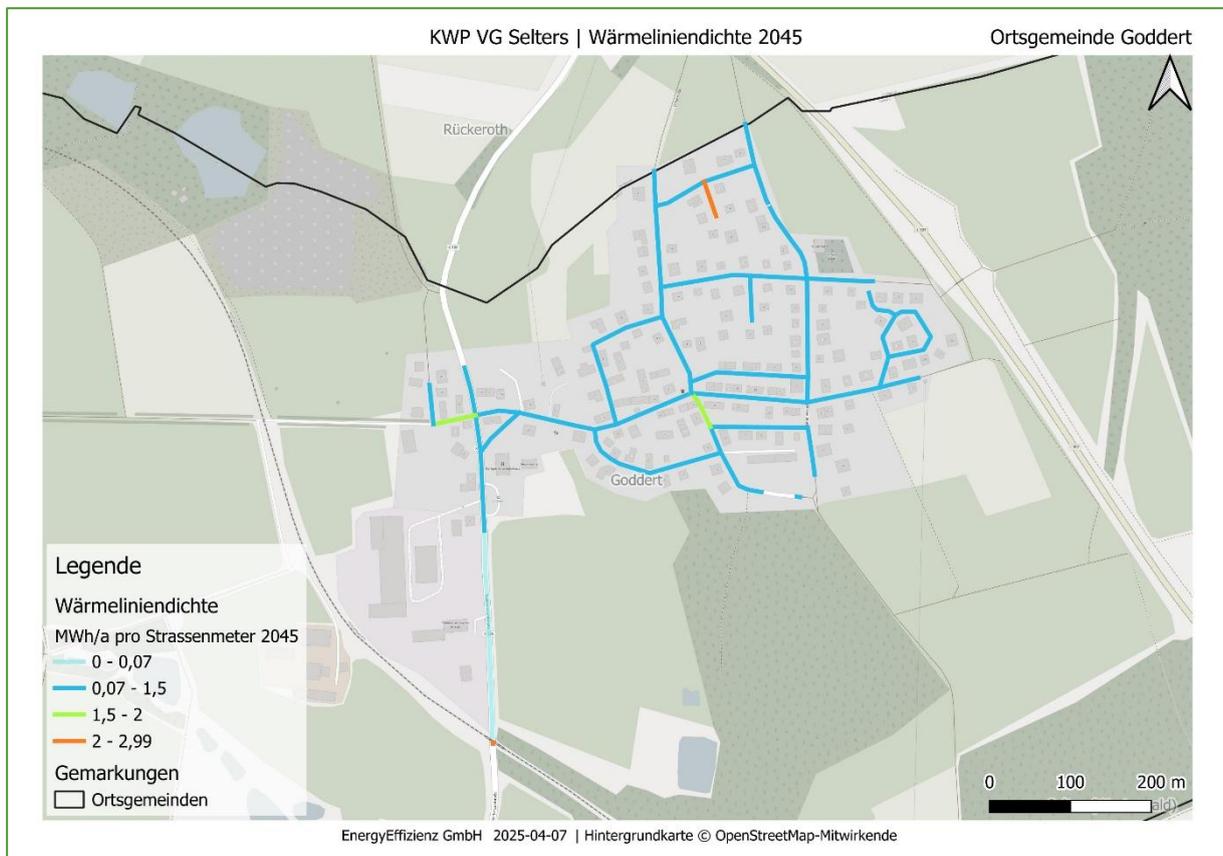


Abbildung 69: Ortsgemeinde Goddert: Wärmeliniendichte im Zieljahr 2045

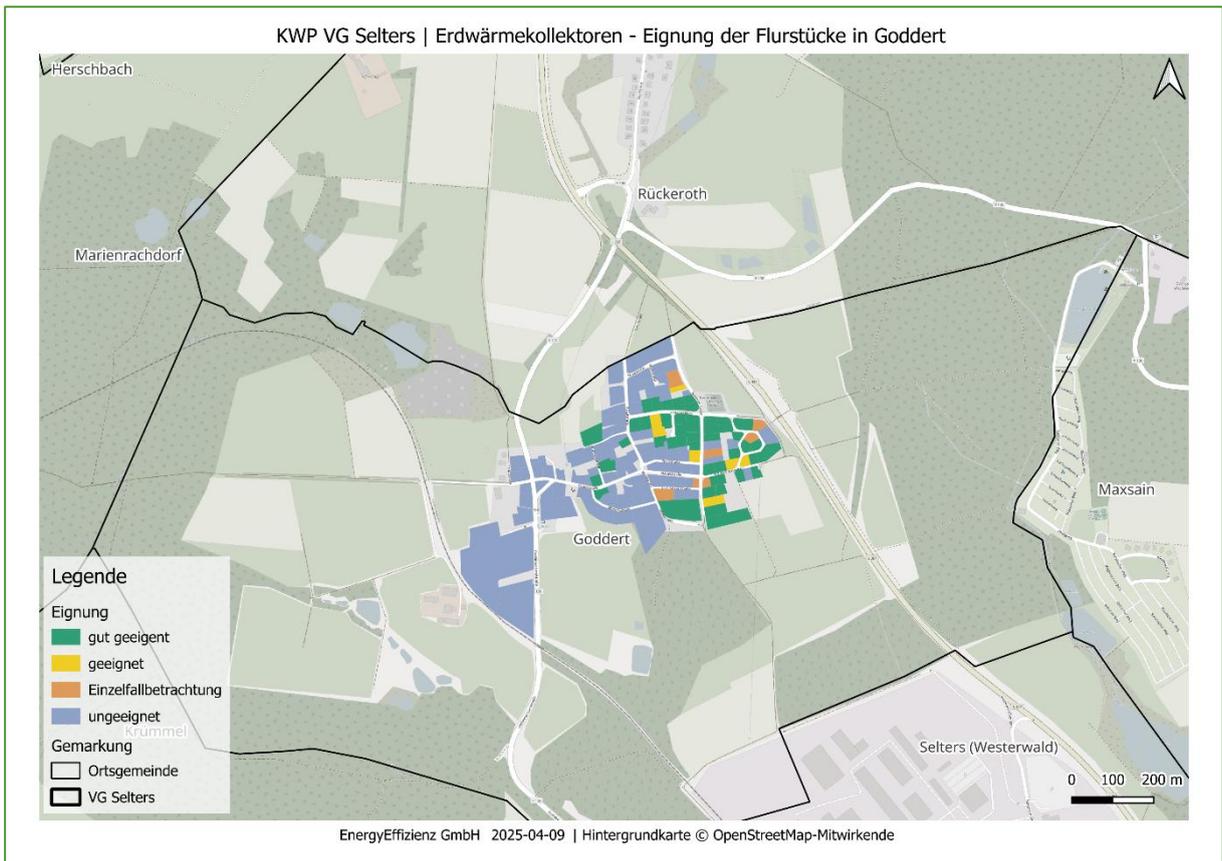


Abbildung 70: Ortsgemeinde Goddert: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren

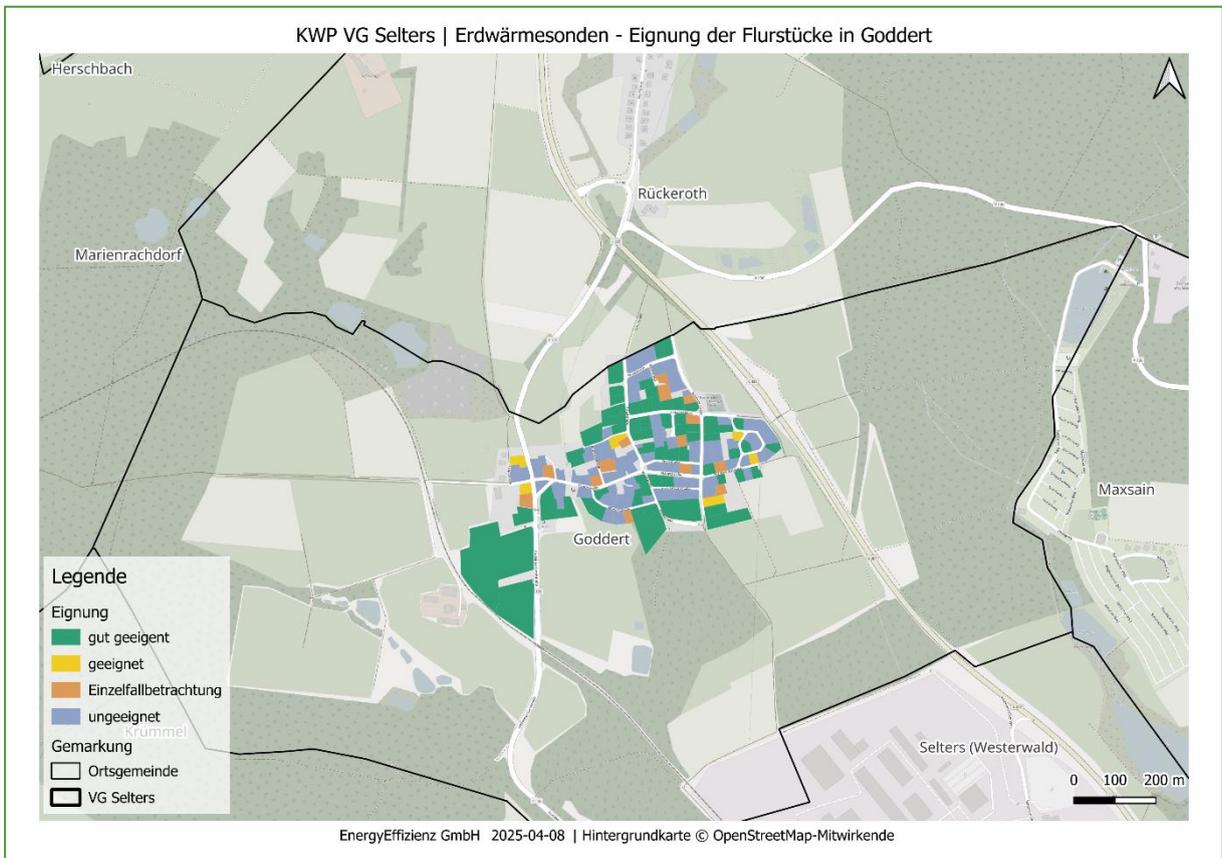


Abbildung 71: Ortsgemeinde Goddert: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden

Anhang F: Hartenfels

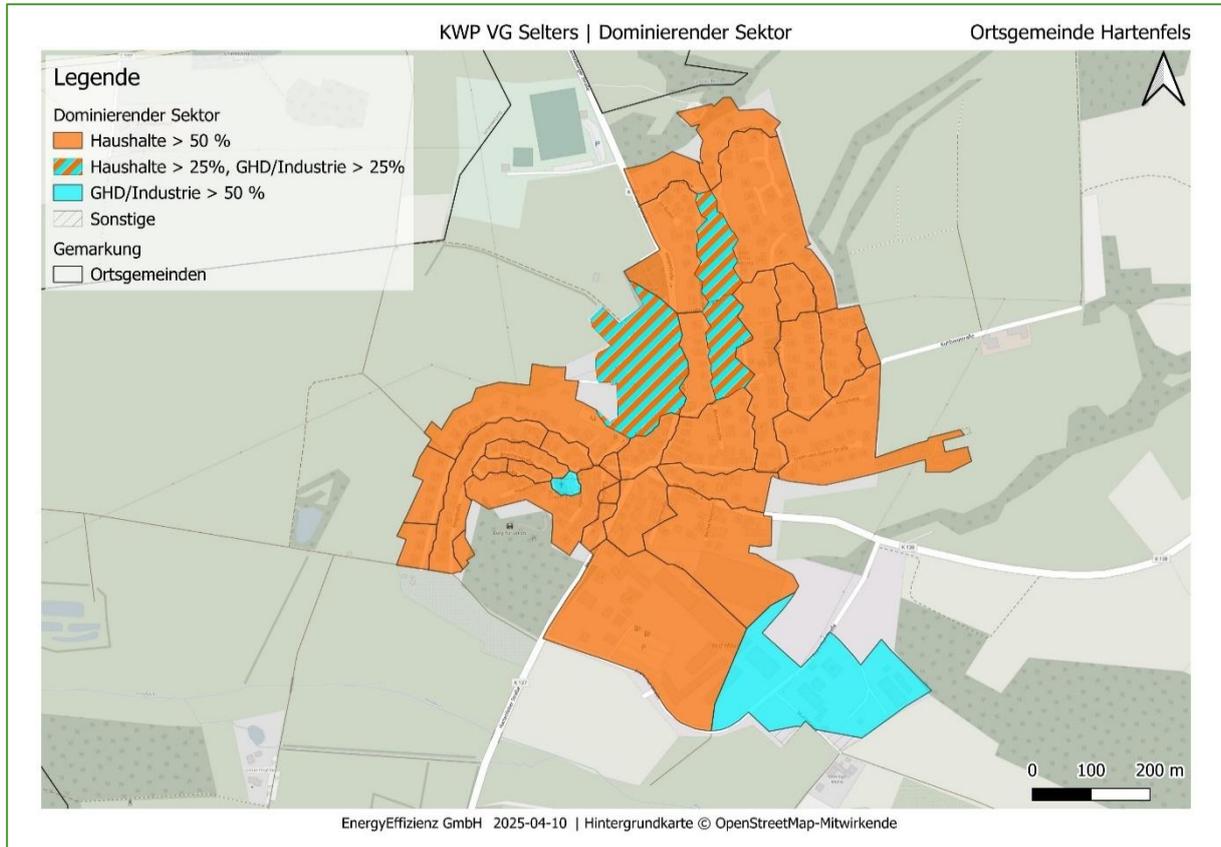


Abbildung 72: Ortsgemeinde Hartenfels: Dominierende Sektoren

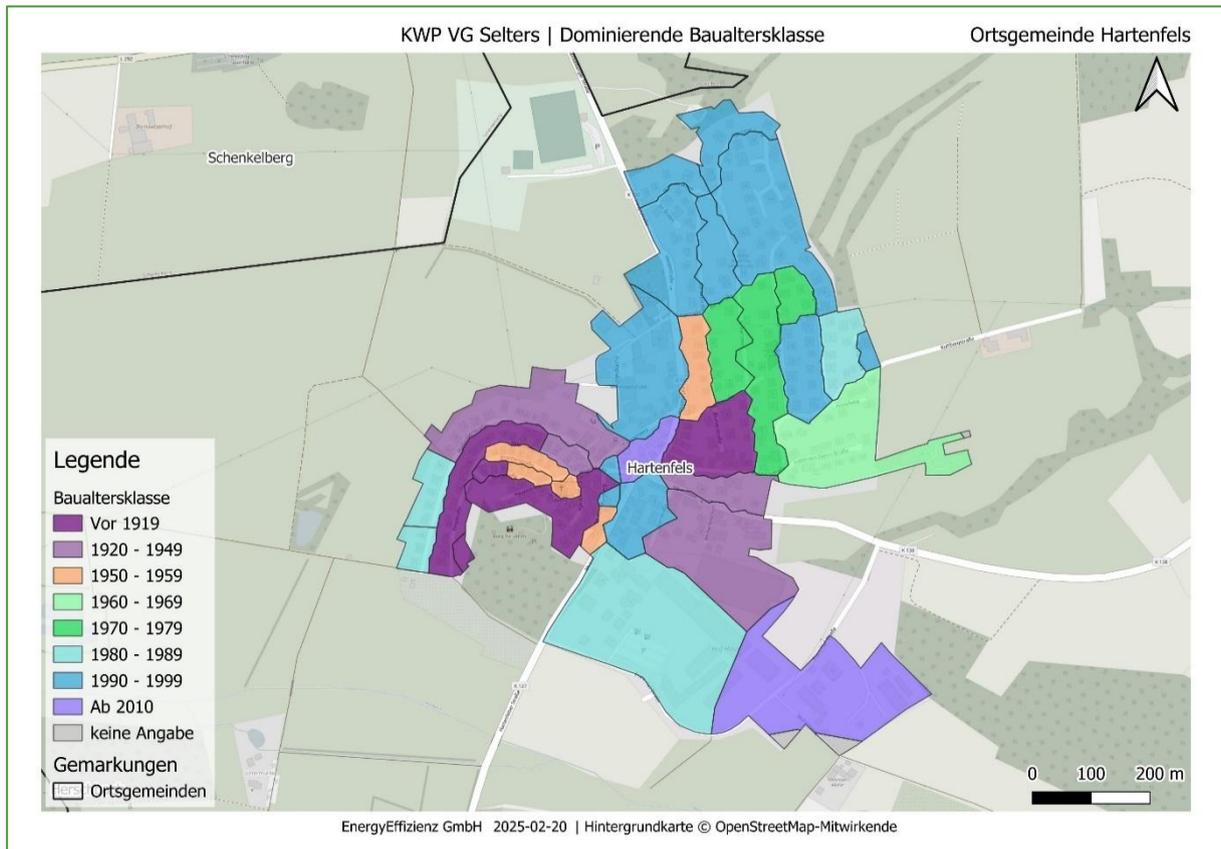


Abbildung 73: Ortsgemeinde Hartenfels: Baualtersklassen

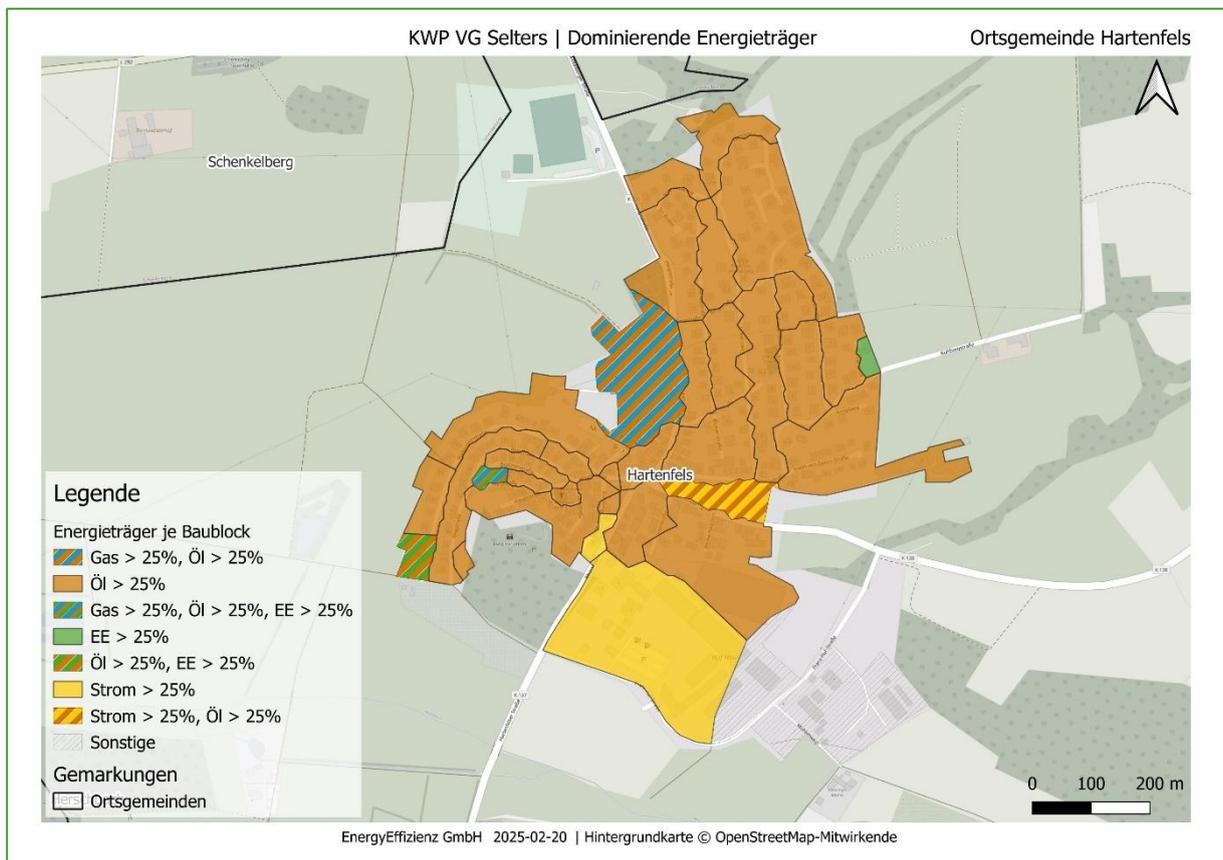


Abbildung 74: Ortsgemeinde Hartenfels: Energieträger im Status quo

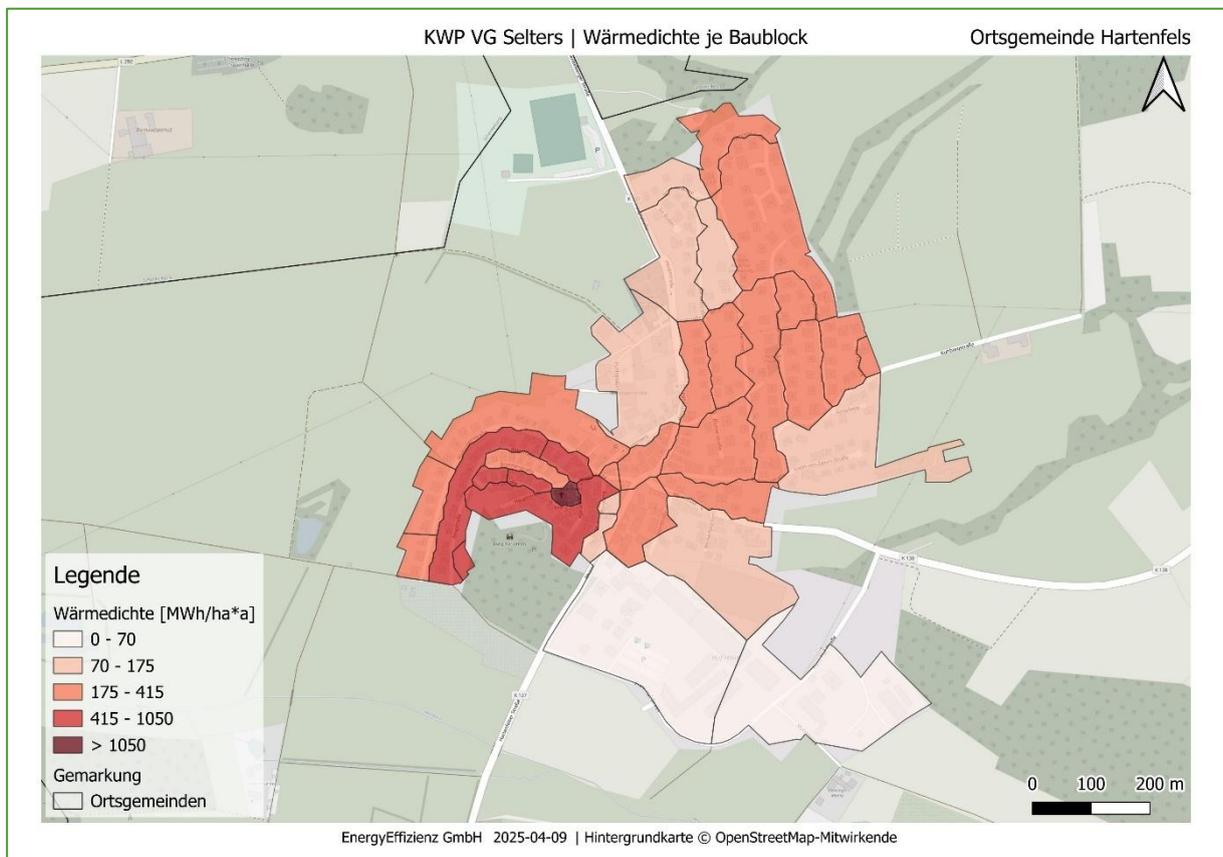


Abbildung 75: Ortsgemeinde Hartenfels: Wärmedichte im Status quo

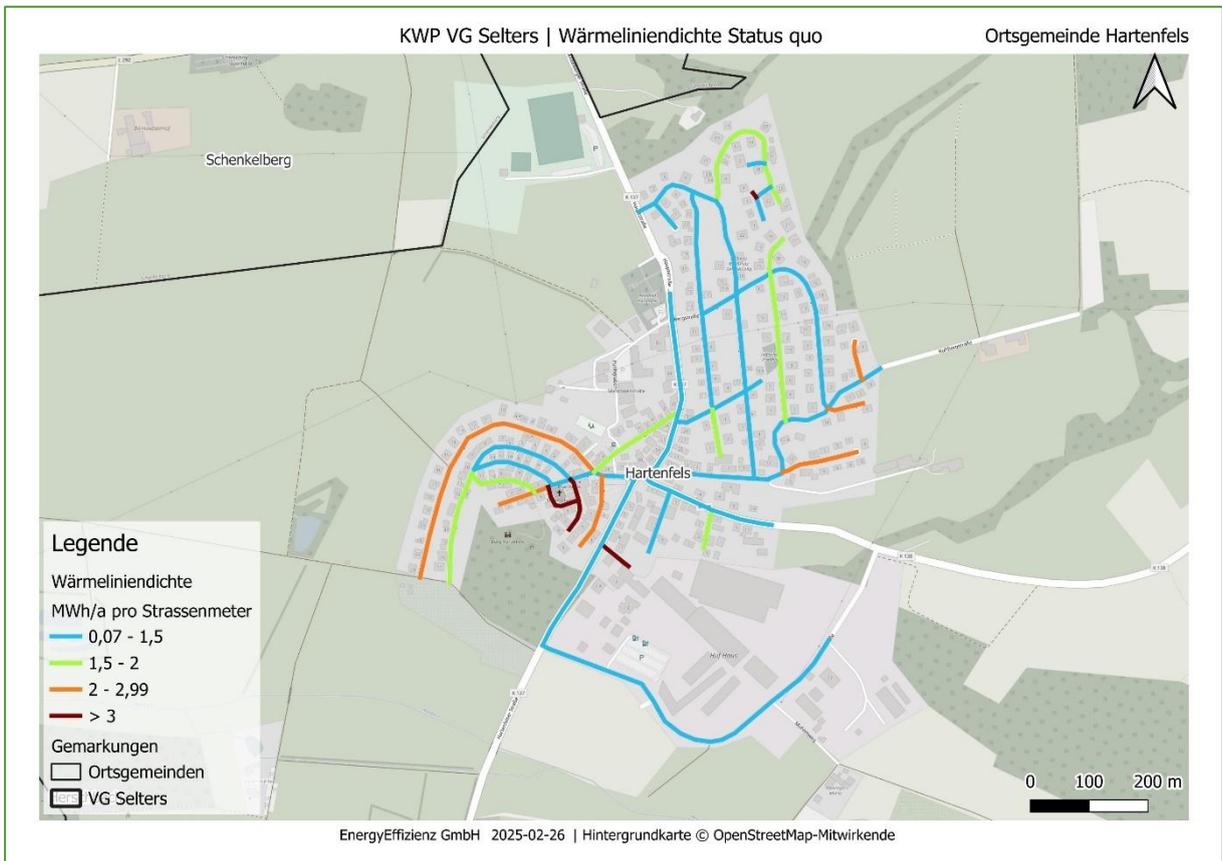


Abbildung 76: Ortsgemeinde Hartenfels: Wärmeliniendichte im Status quo



Abbildung 77: Ortsgemeinde Hartenfels: Wärmeliniendichte im Zieljahr 2045

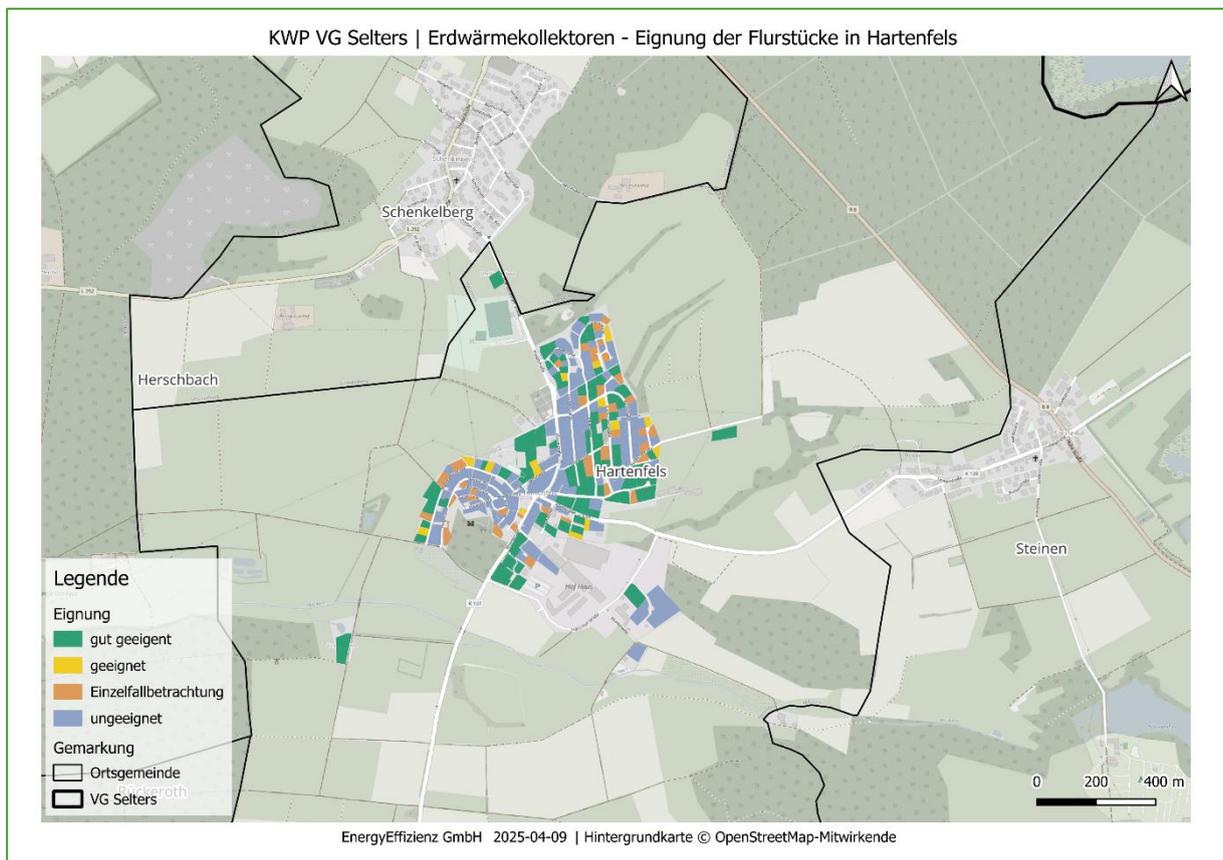


Abbildung 78: Ortsgemeinde Hartenfels: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren

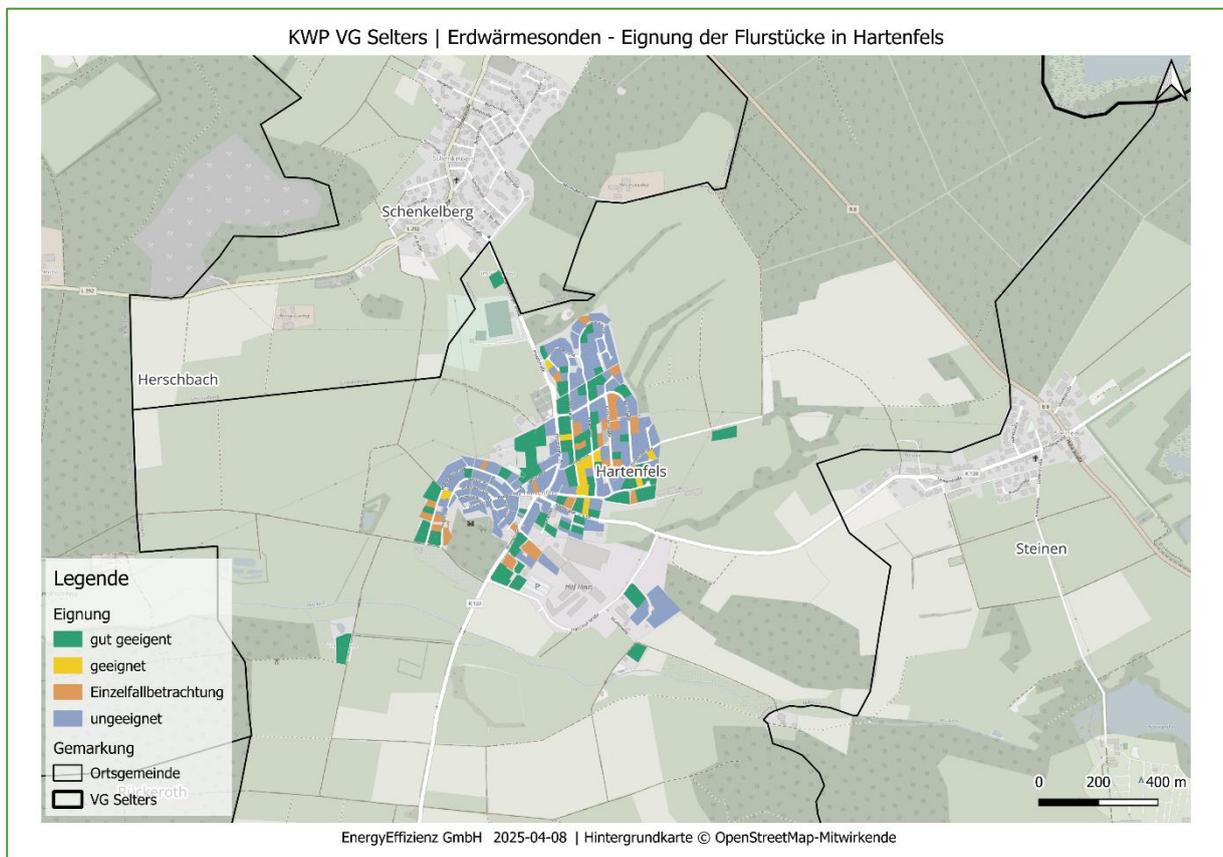


Abbildung 79: Ortsgemeinde Hartenfels: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden

Anhang G: Herschbach

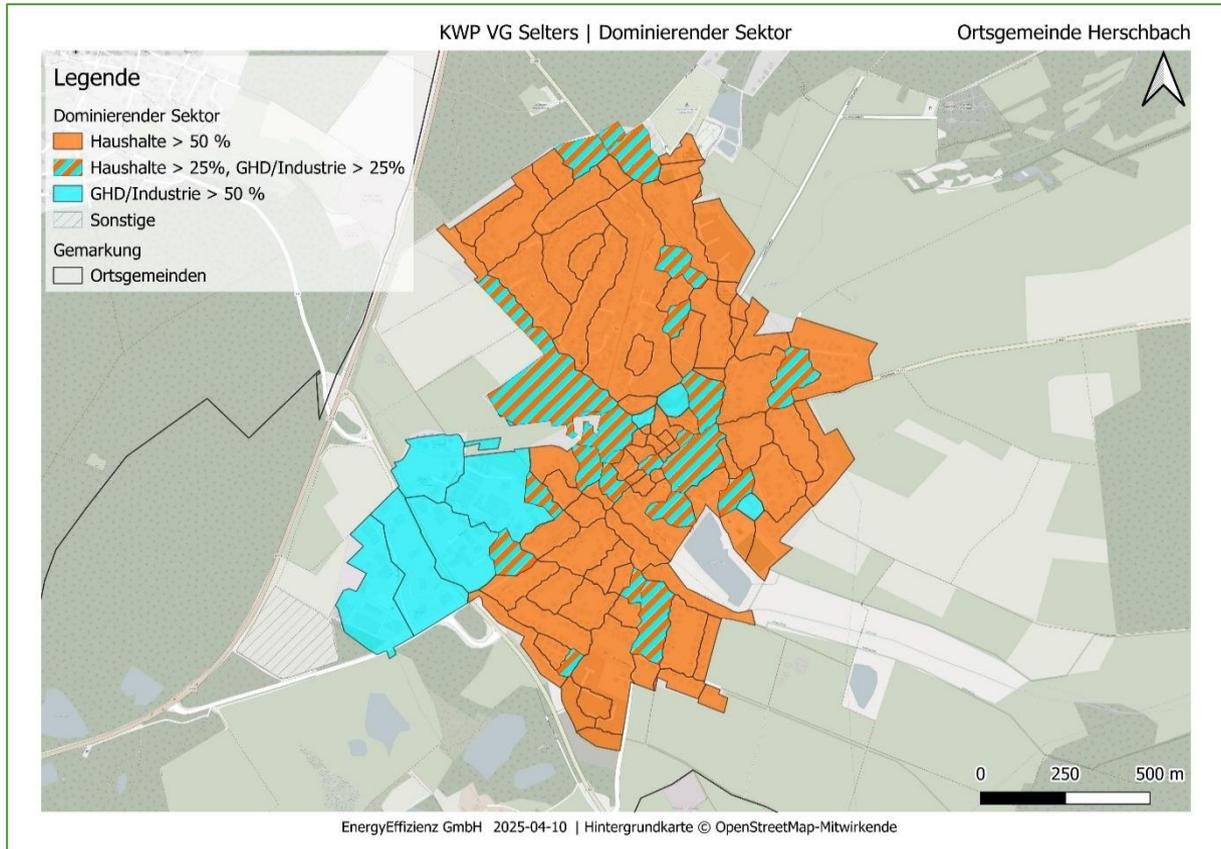


Abbildung 80: Ortsgemeinde Herschbach: Dominierende Sektoren

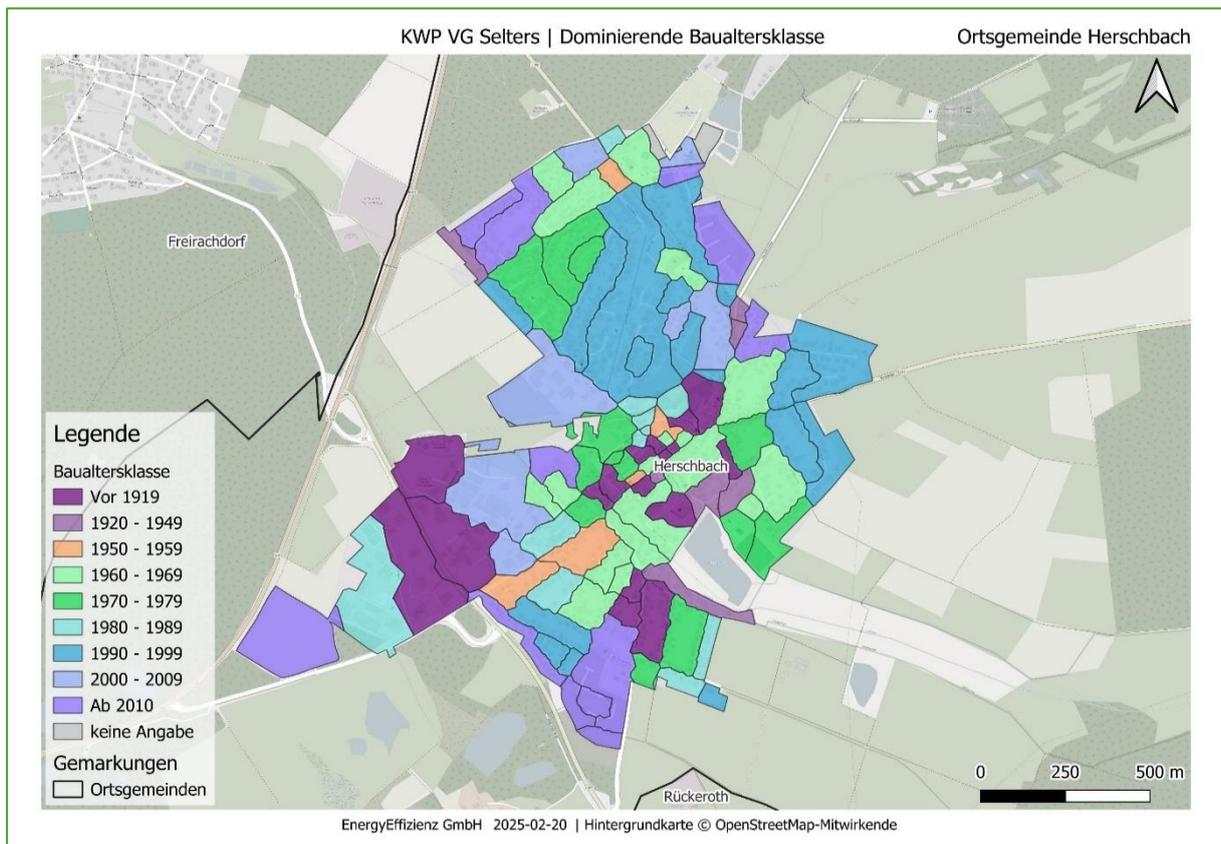


Abbildung 81: Ortsgemeinde Herschbach: Baualtersklassen

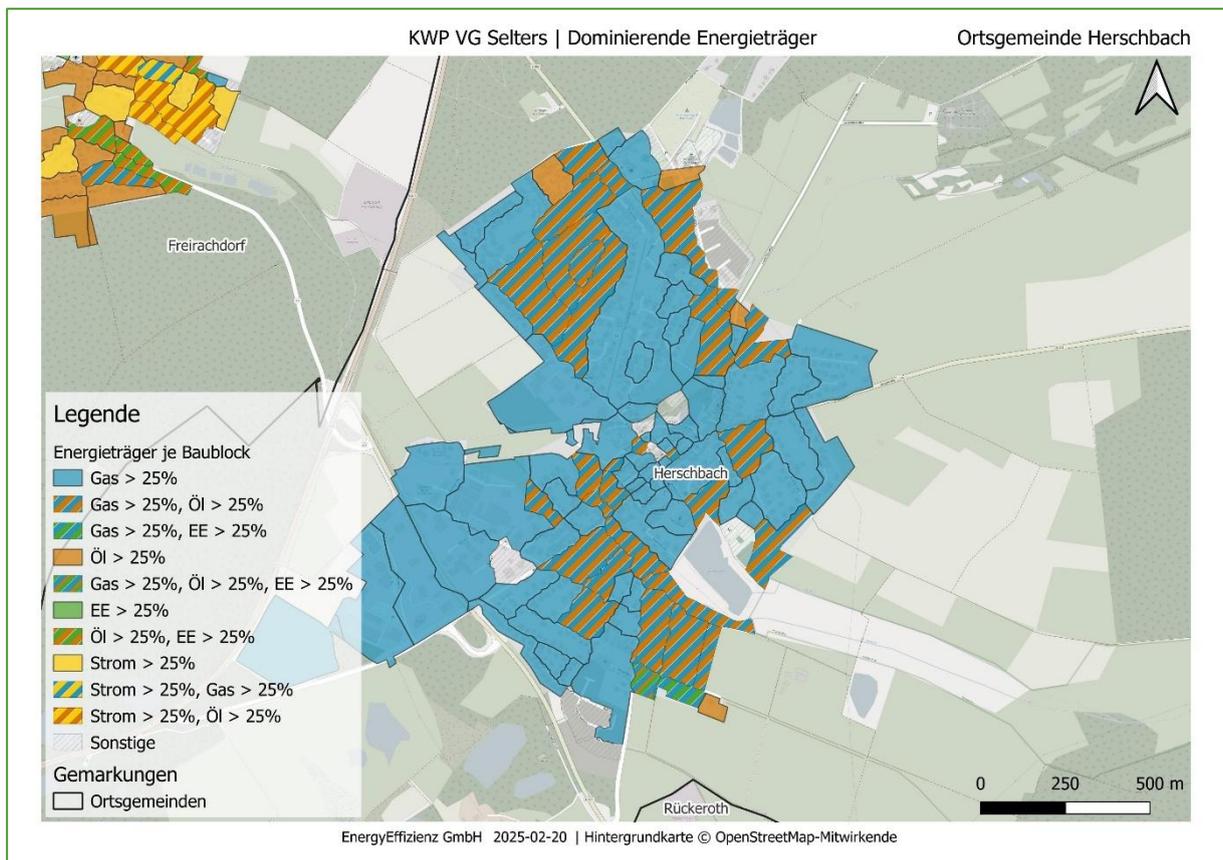


Abbildung 82: Ortsgemeinde Herschbach: Energieträger im Status quo

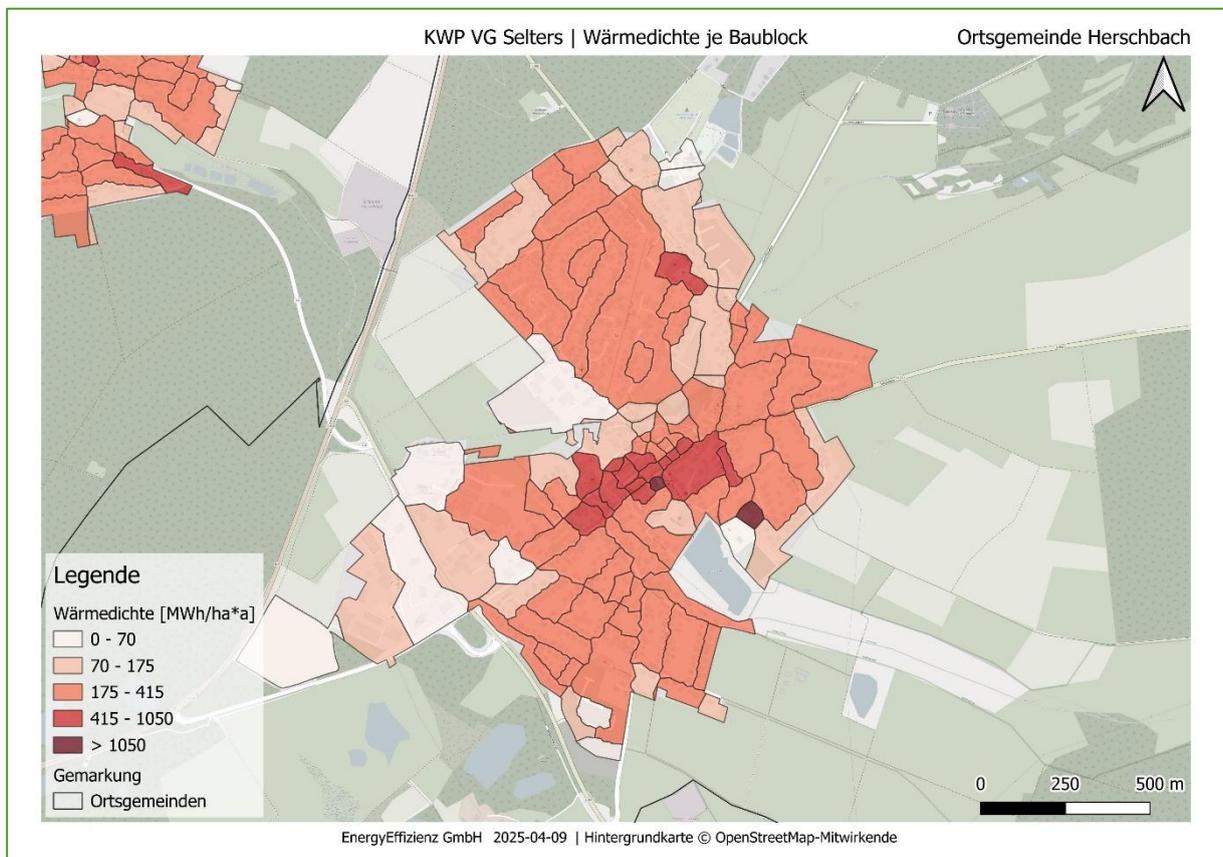


Abbildung 83: Ortsgemeinde Herschbach: Wärmedichte im Status quo

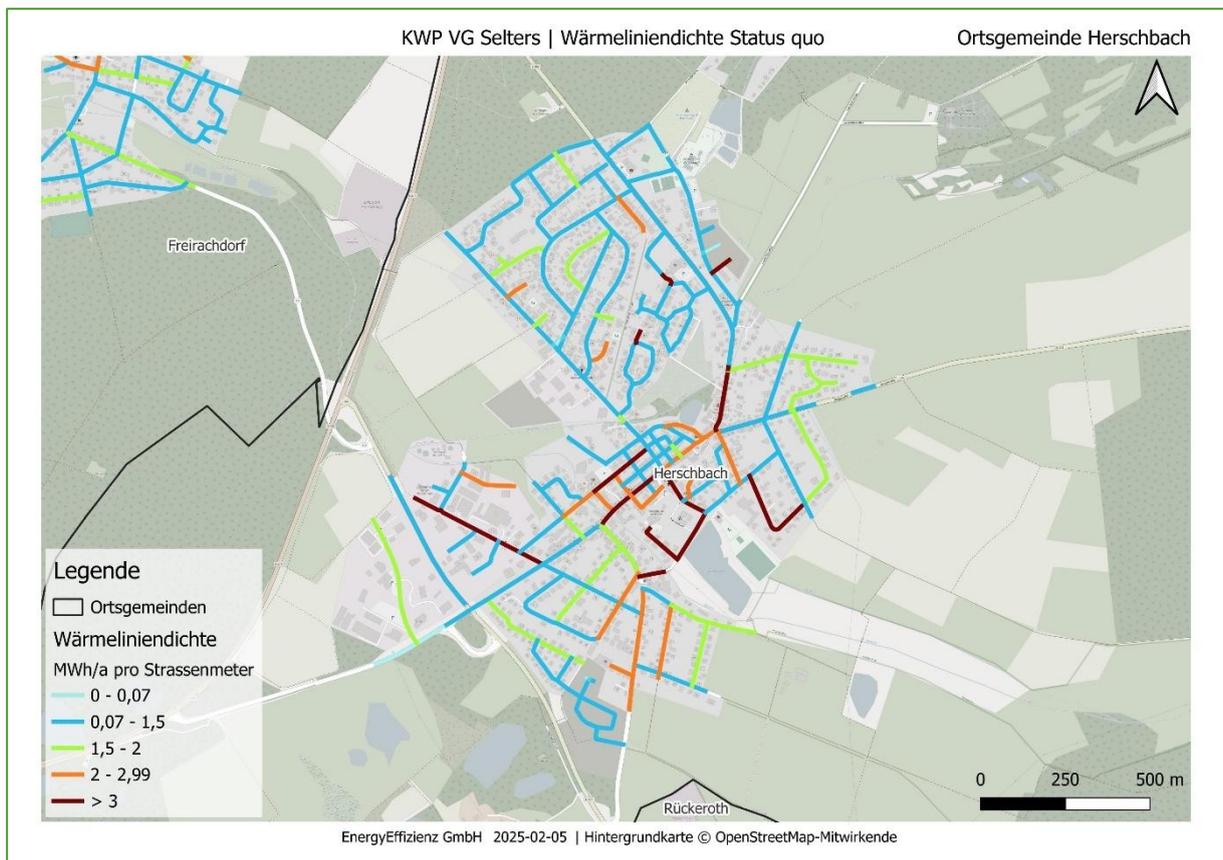


Abbildung 84: Ortsgemeinde Herschbach: Wärmeliniendichte im Status quo

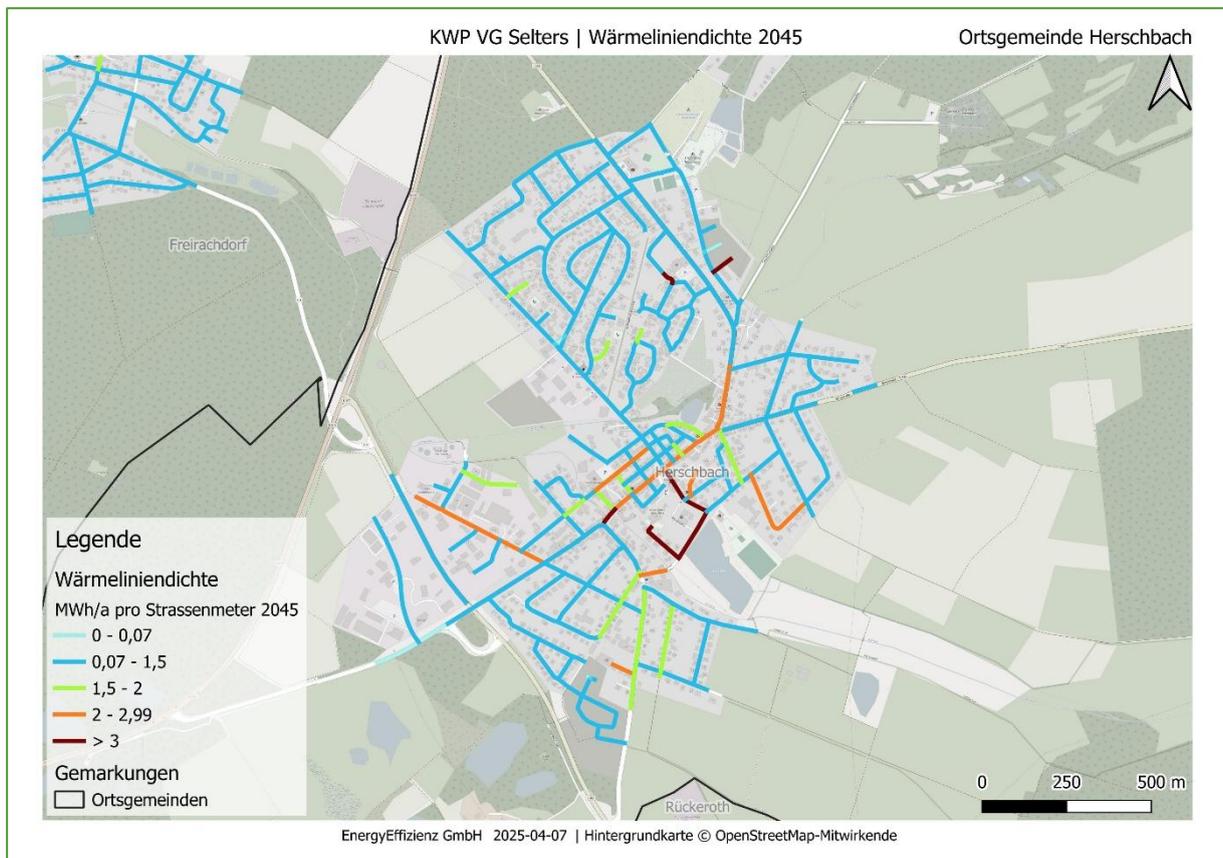


Abbildung 85: Ortsgemeinde Herschbach: Wärmeliniendichte im Zieljahr 2045

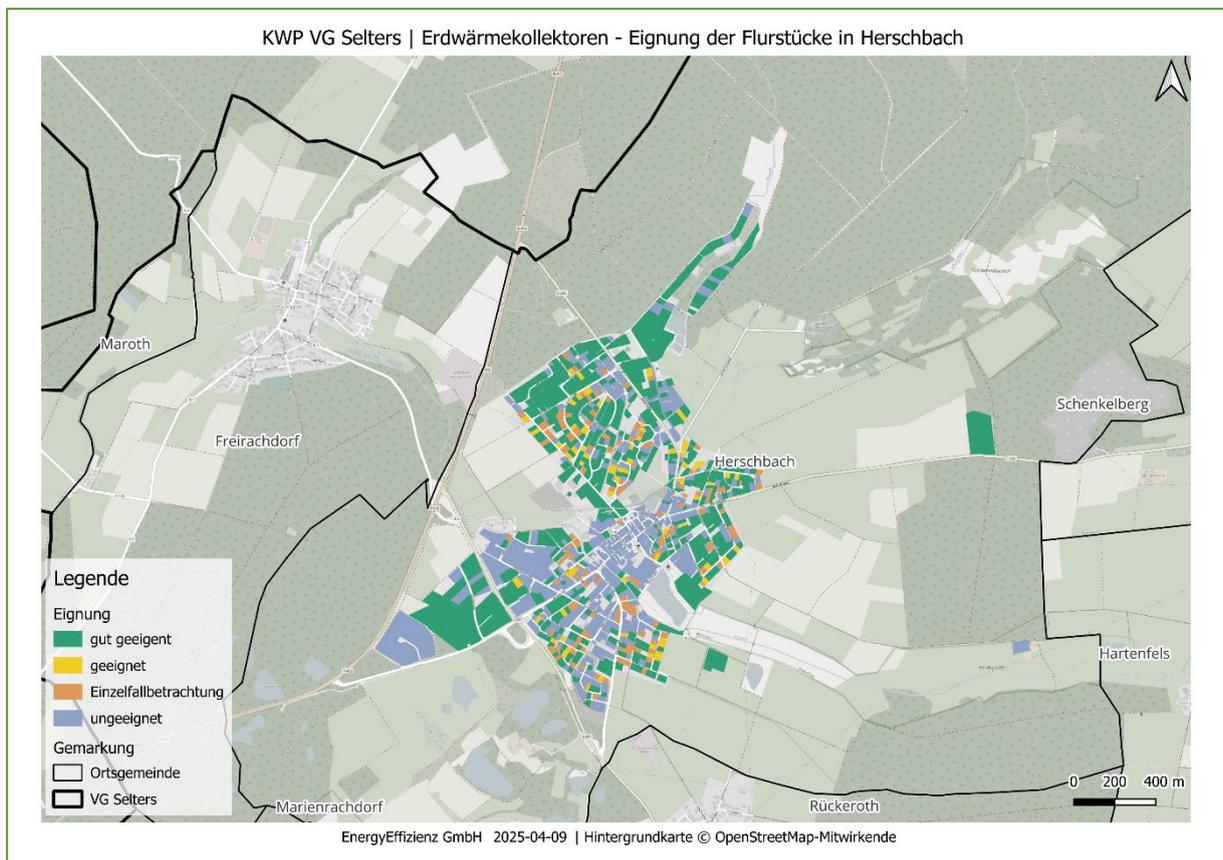


Abbildung 86: Ortsgemeinde Herschbach: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren

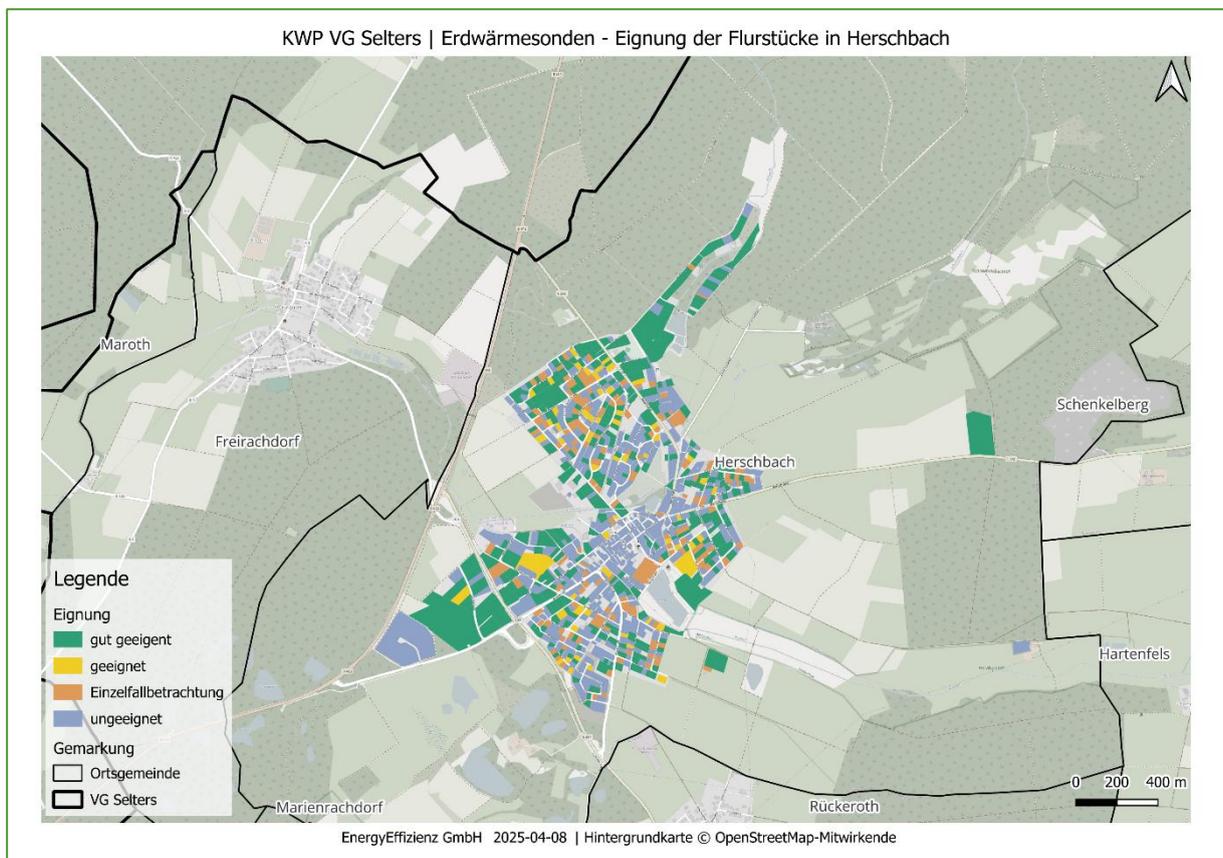


Abbildung 87: Ortsgemeinde Herschbach: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden

Anhang H: Krümmel

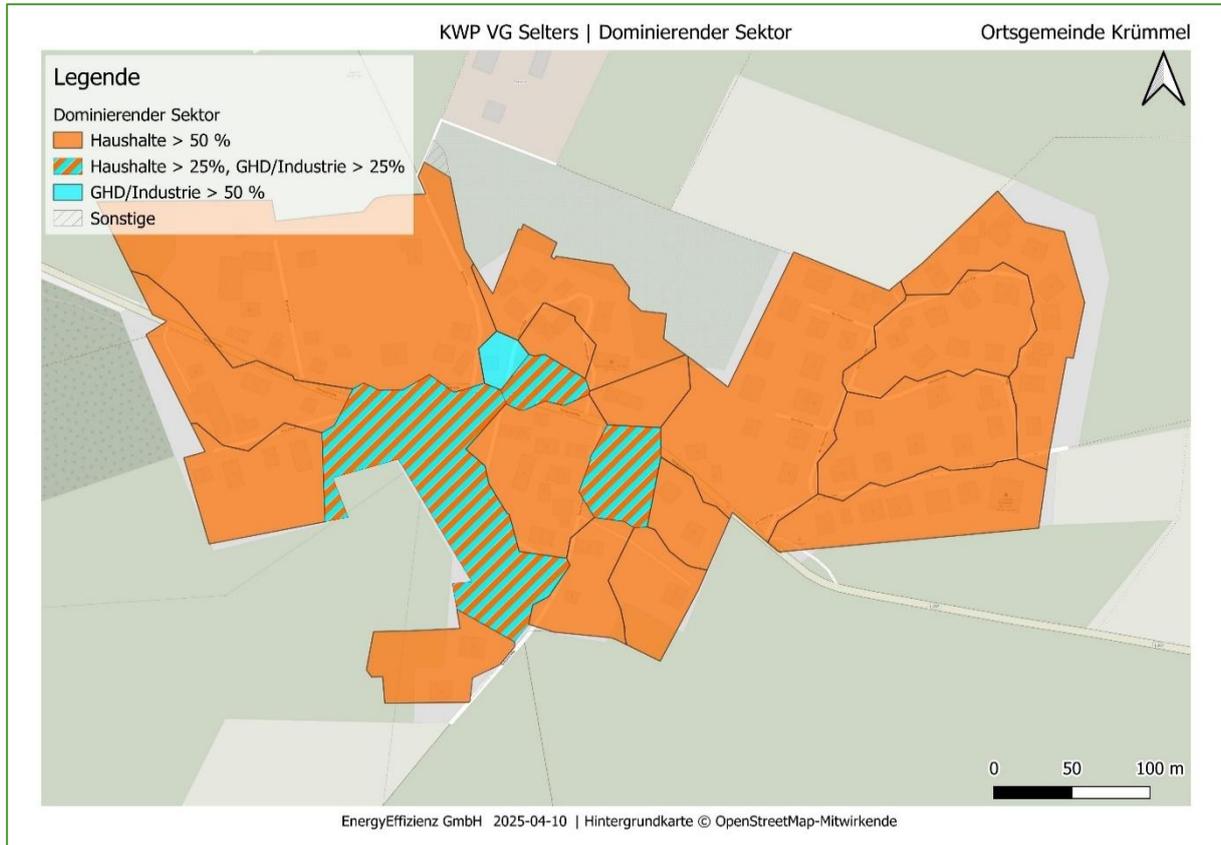


Abbildung 88: Ortsgemeinde Krümmel: Dominierende Sektoren

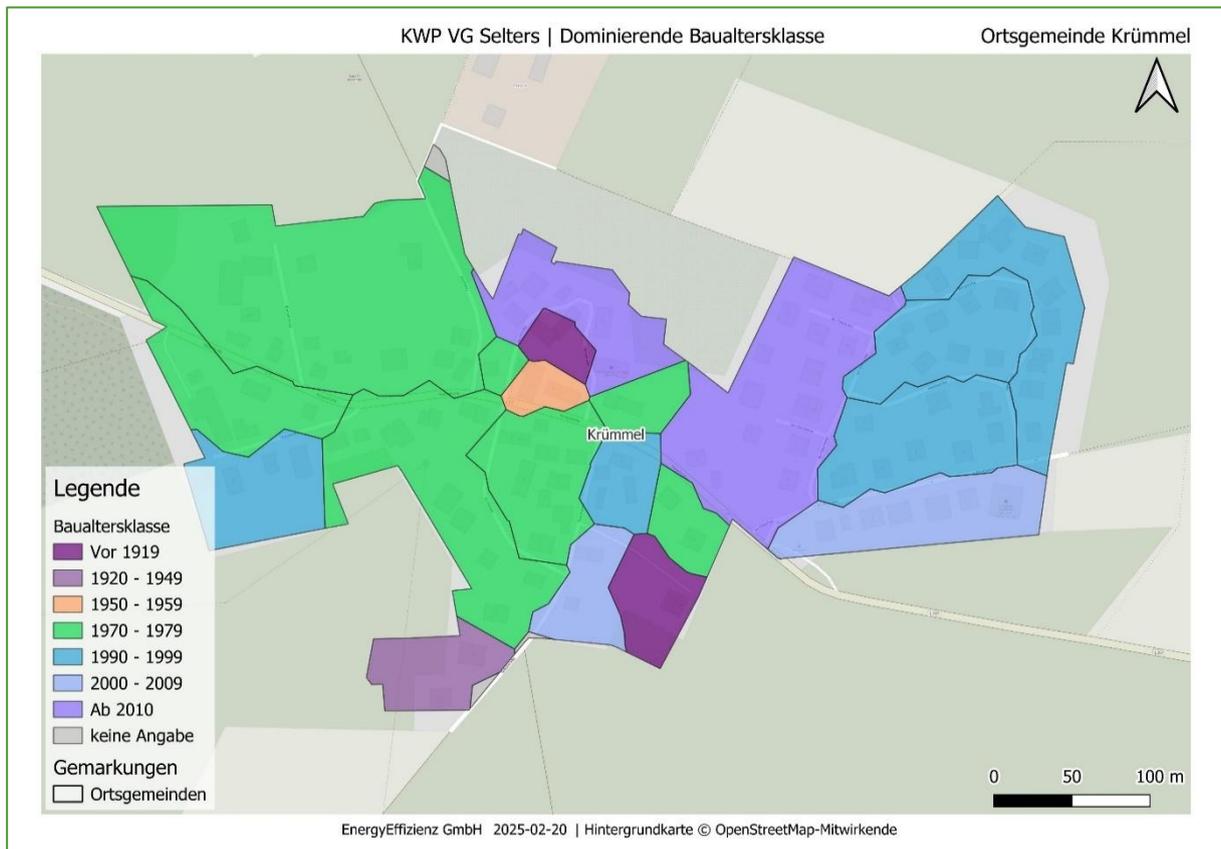


Abbildung 89: Ortsgemeinde Krümmel: Baualtersklassen

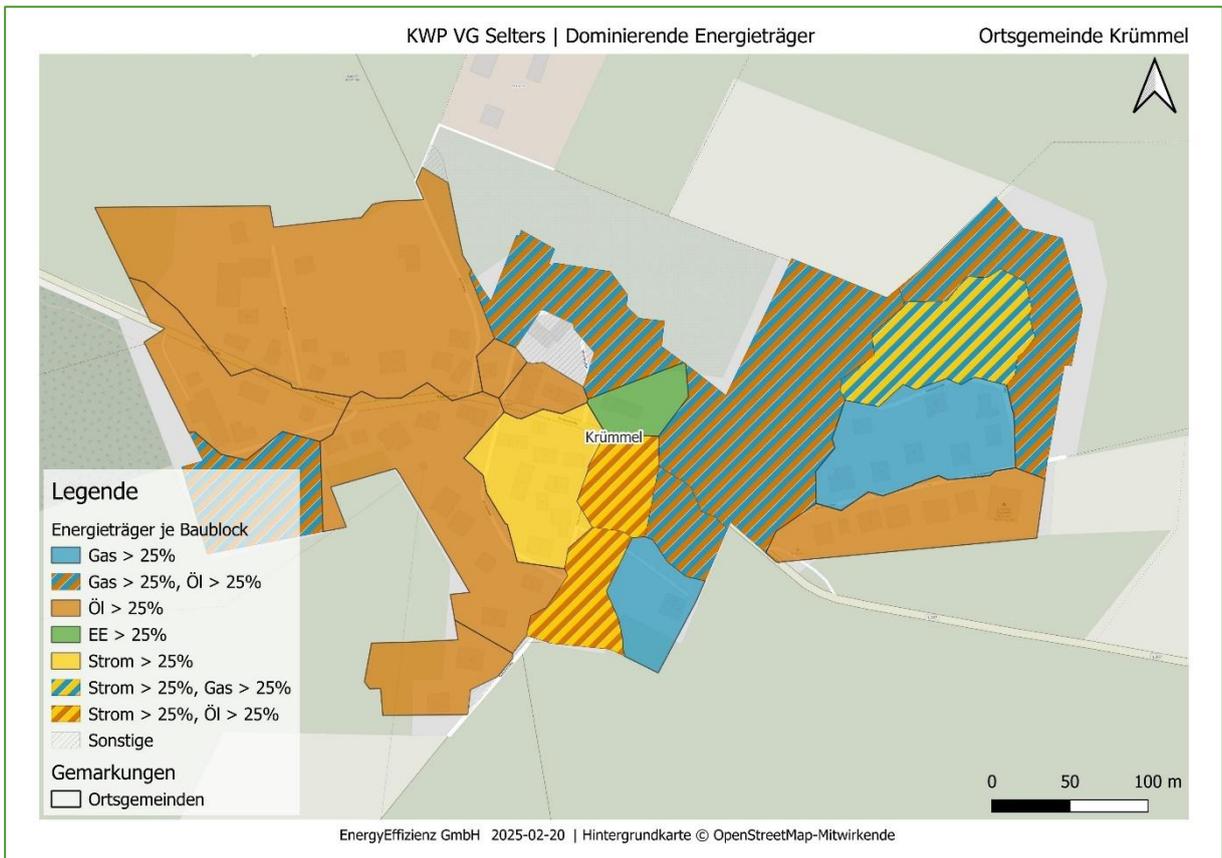


Abbildung 90: Ortsgemeinde Krümmel: Energieträger im Status quo (2024)

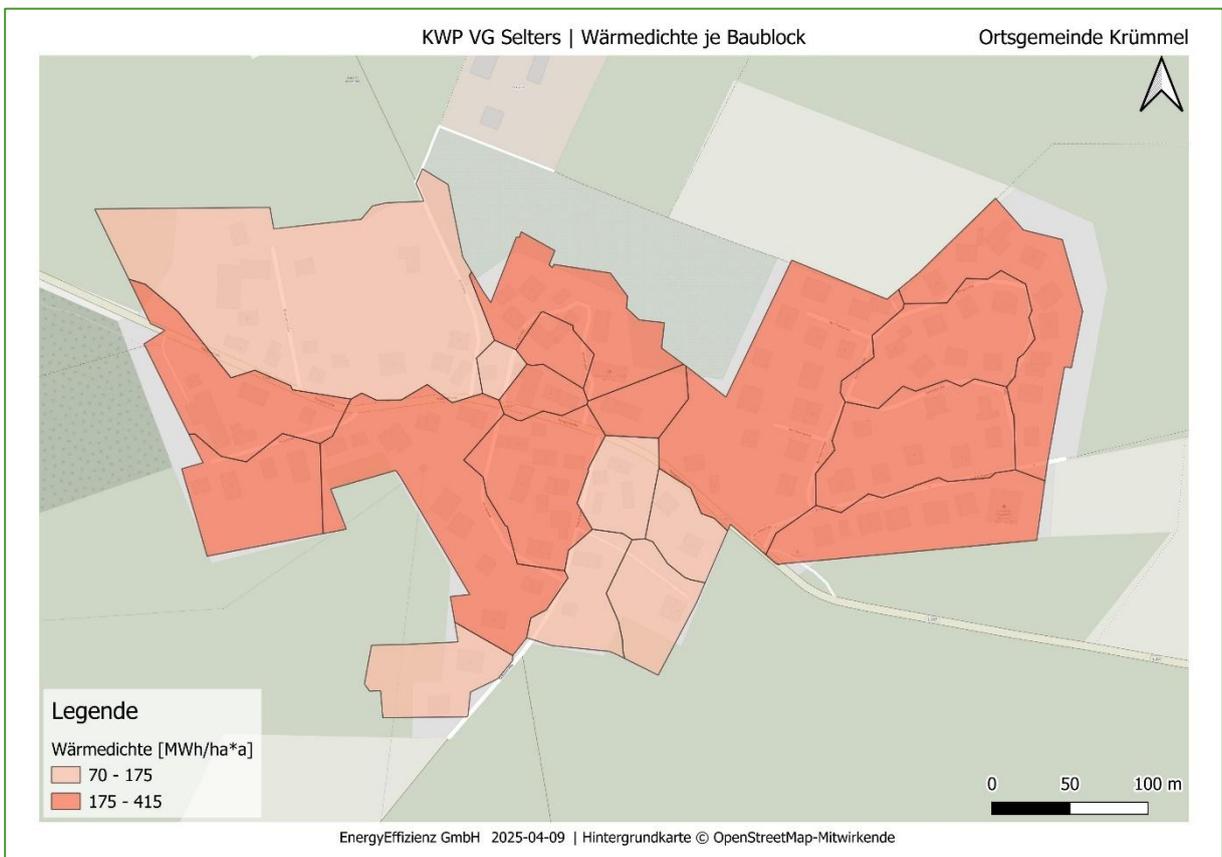


Abbildung 91: Ortsgemeinde Krümmel: Wärmedichte im Status quo



Abbildung 92: Ortsgemeinde Krümmel: Wärmeliniendichte im Status quo



Abbildung 93: Ortsgemeinde Krümmel: Wärmeliniendichte im Zieljahr 2045

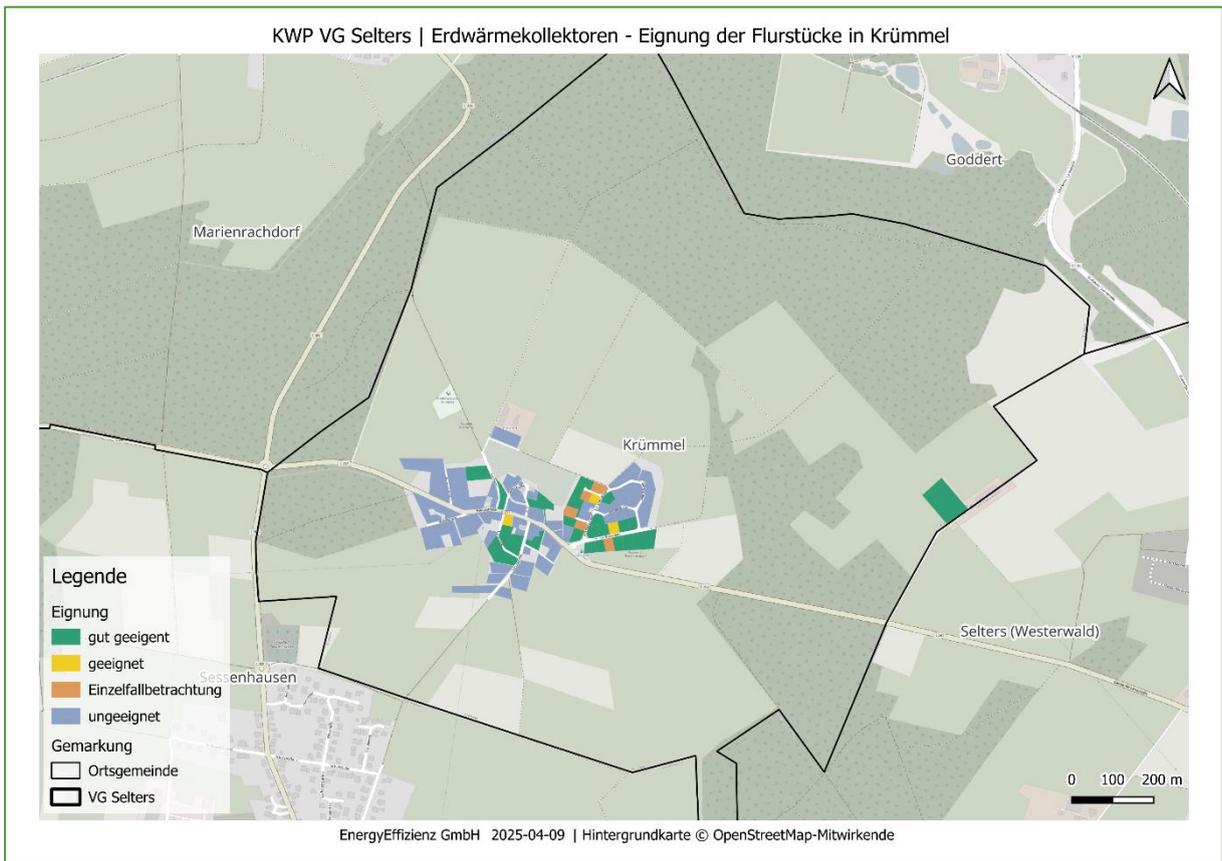


Abbildung 94: Ortsgemeinde Krümmel: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren

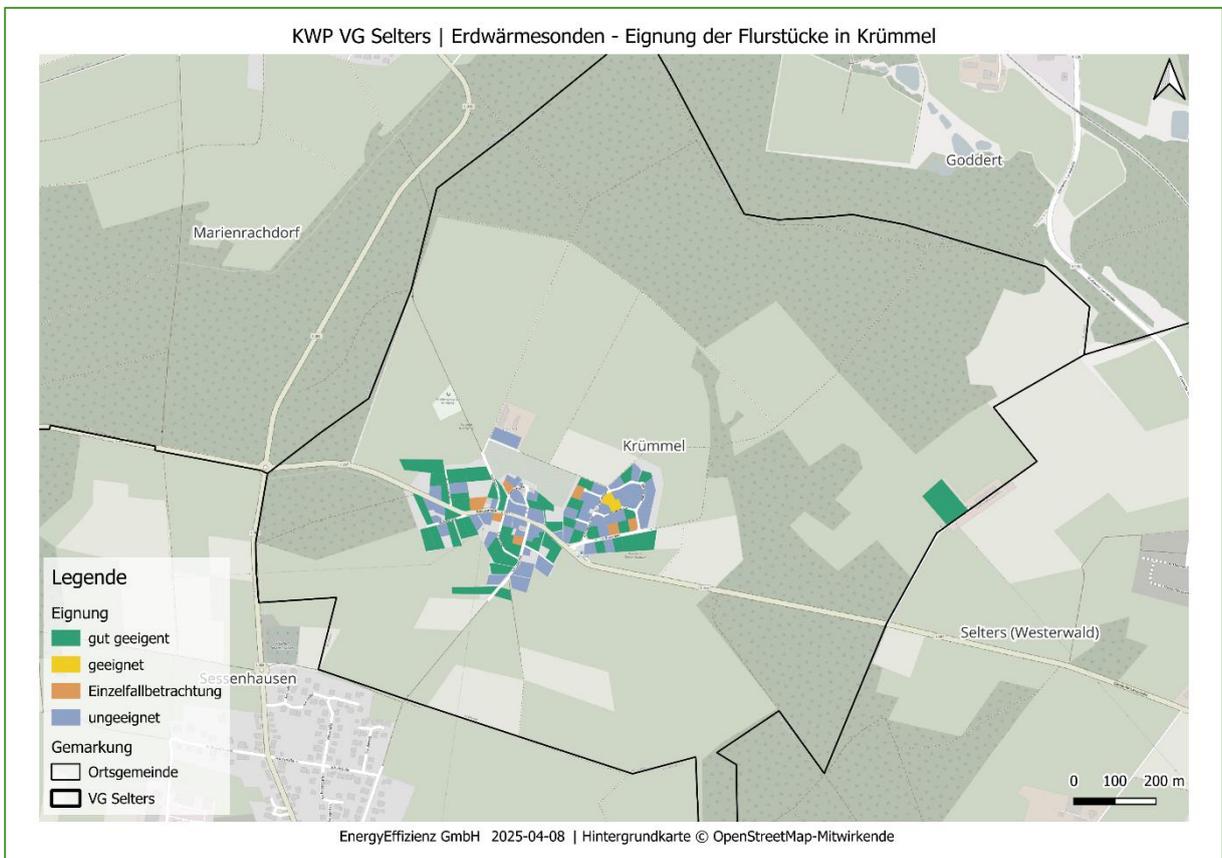


Abbildung 95: Ortsgemeinde Krümmel: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden

Anhang I: Marienrachdorf

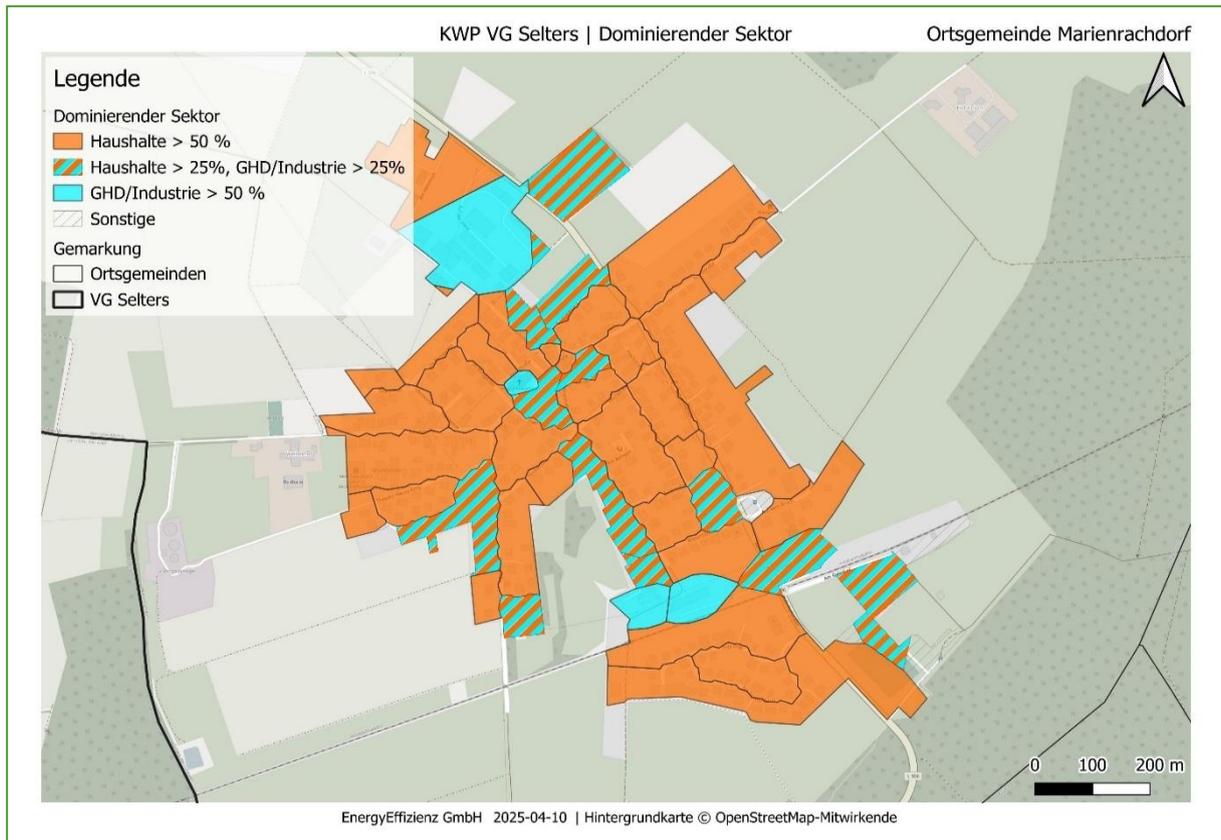


Abbildung 96: Ortsgemeinde Marienrachdorf: Dominierende Sektoren

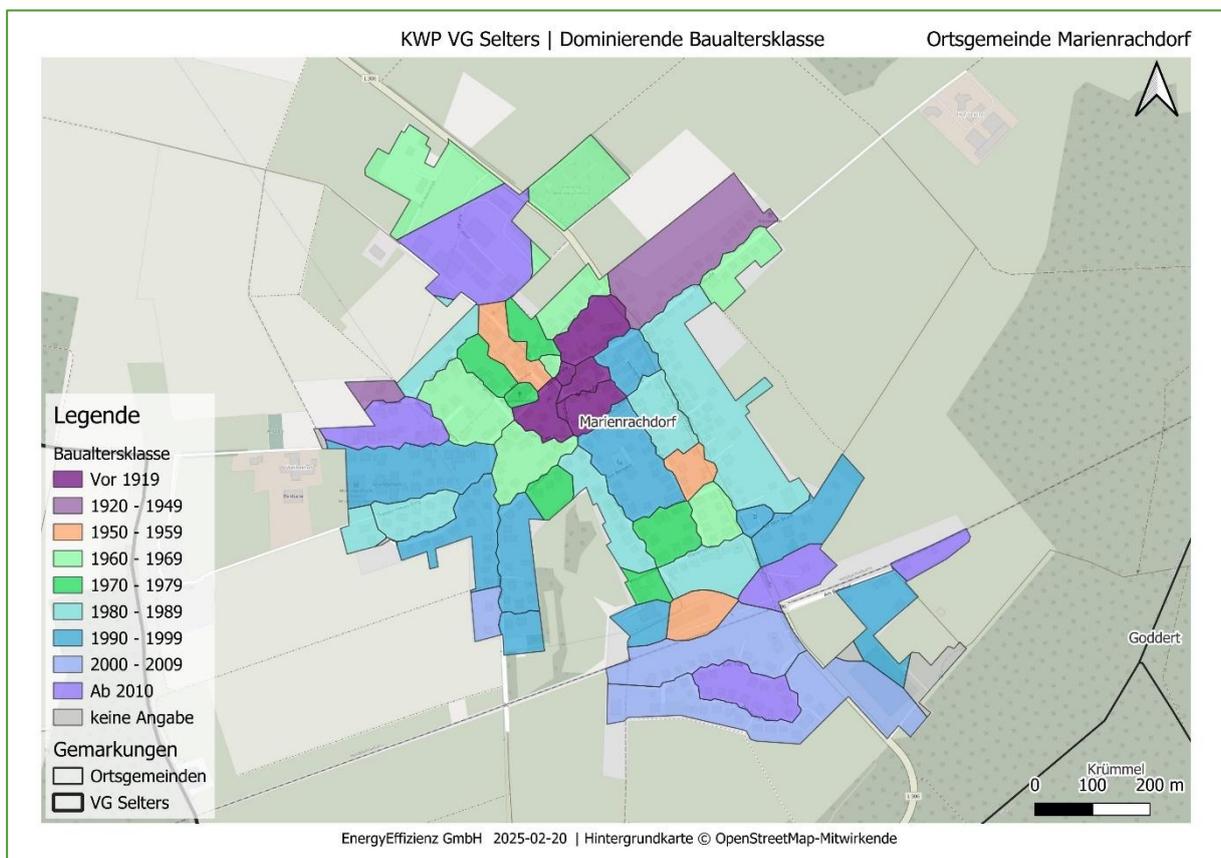


Abbildung 97: Ortsgemeinde Marienrachdorf: Baualterklassen

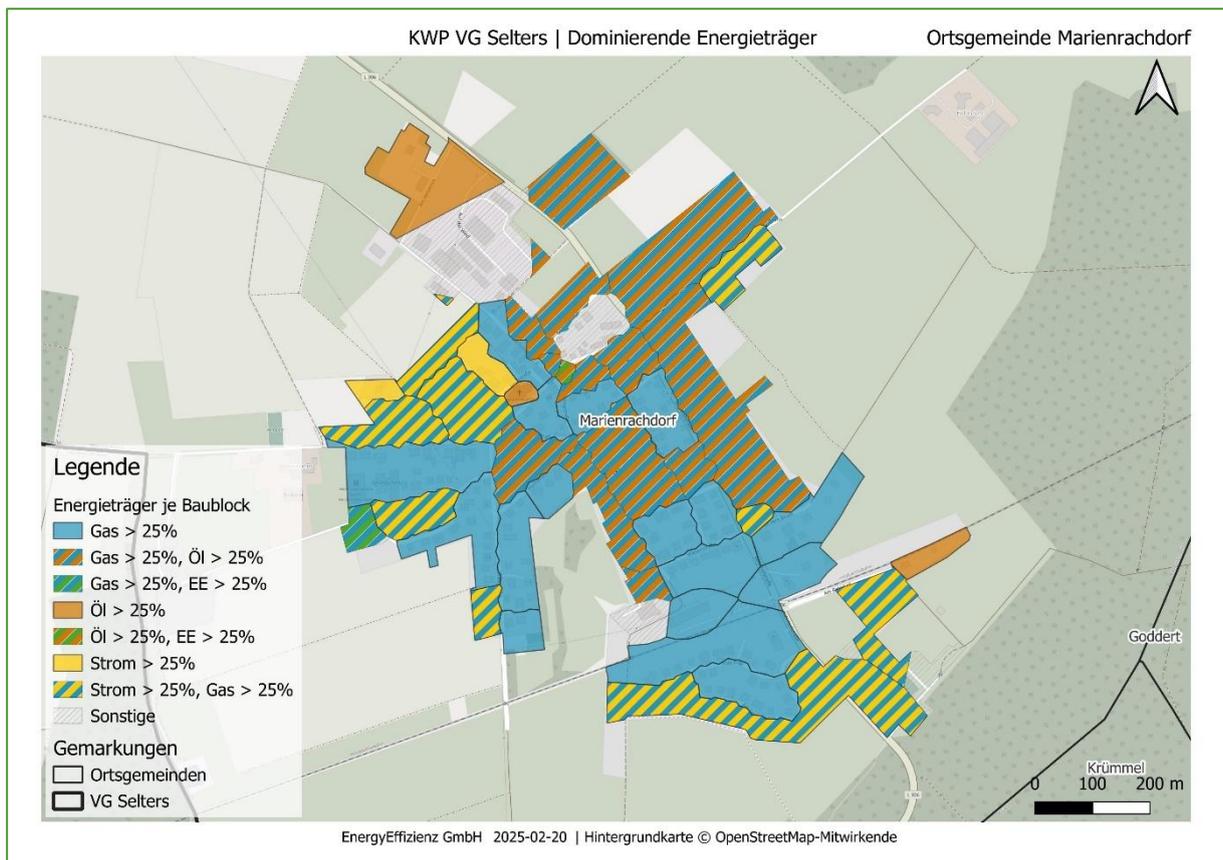


Abbildung 98: Ortsgemeinde Marienrachdorf: Energieträger im Status quo (2024)

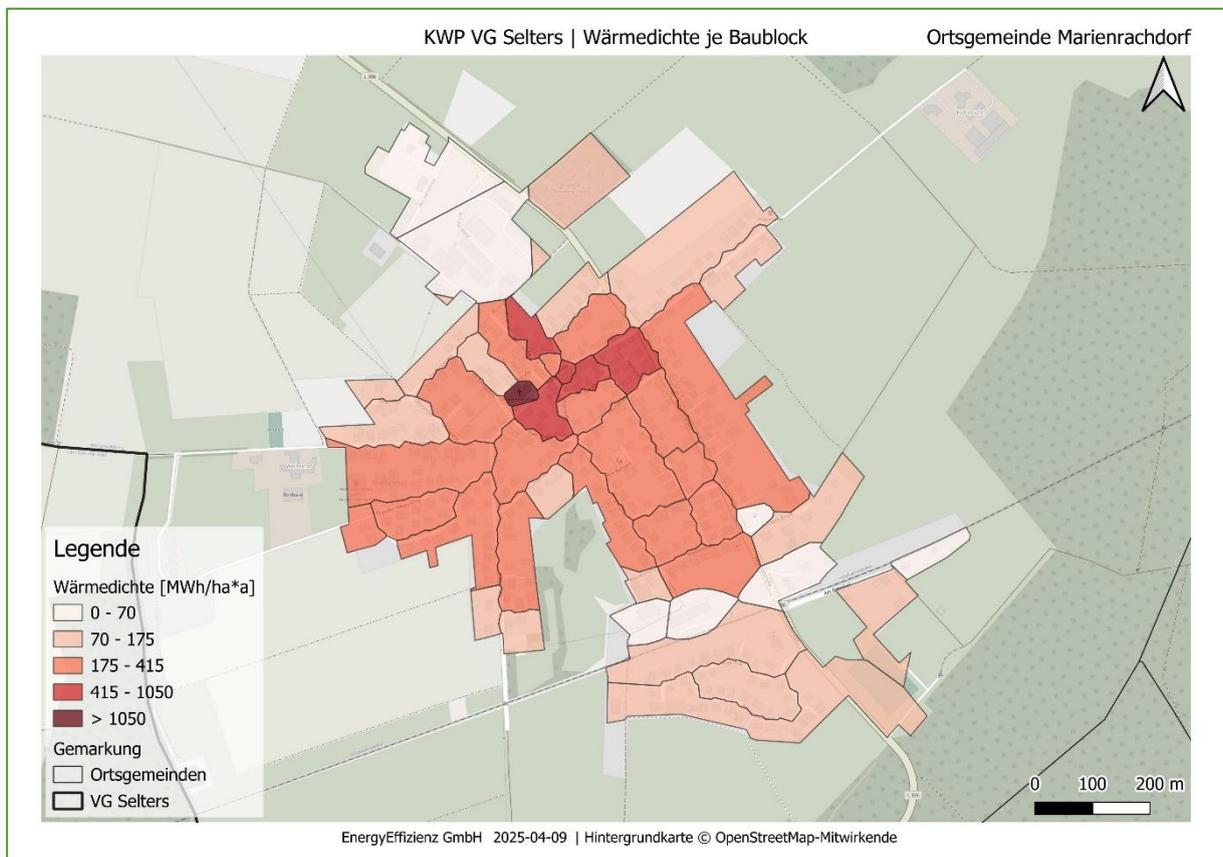


Abbildung 99: Ortsgemeinde Marienrachdorf: Wärmedichte im Status quo



Abbildung 100: Ortsgemeinde Marienrachdorf: Wärmeliniendichte im Status quo



Abbildung 101: Ortsgemeinde Marienrachdorf: Wärmeliniendichte im Zieljahr 2045

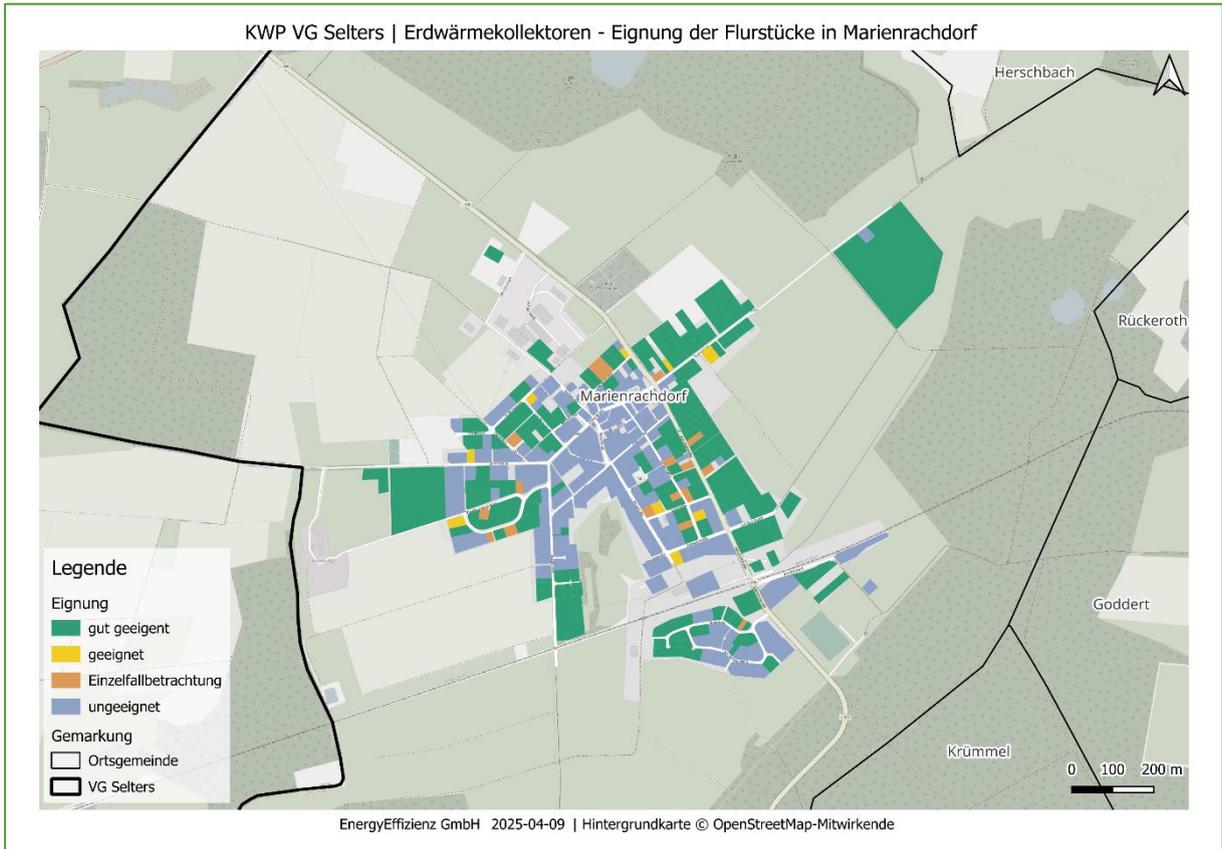


Abbildung 102: Ortsgemeinde Marienrachdorf: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren

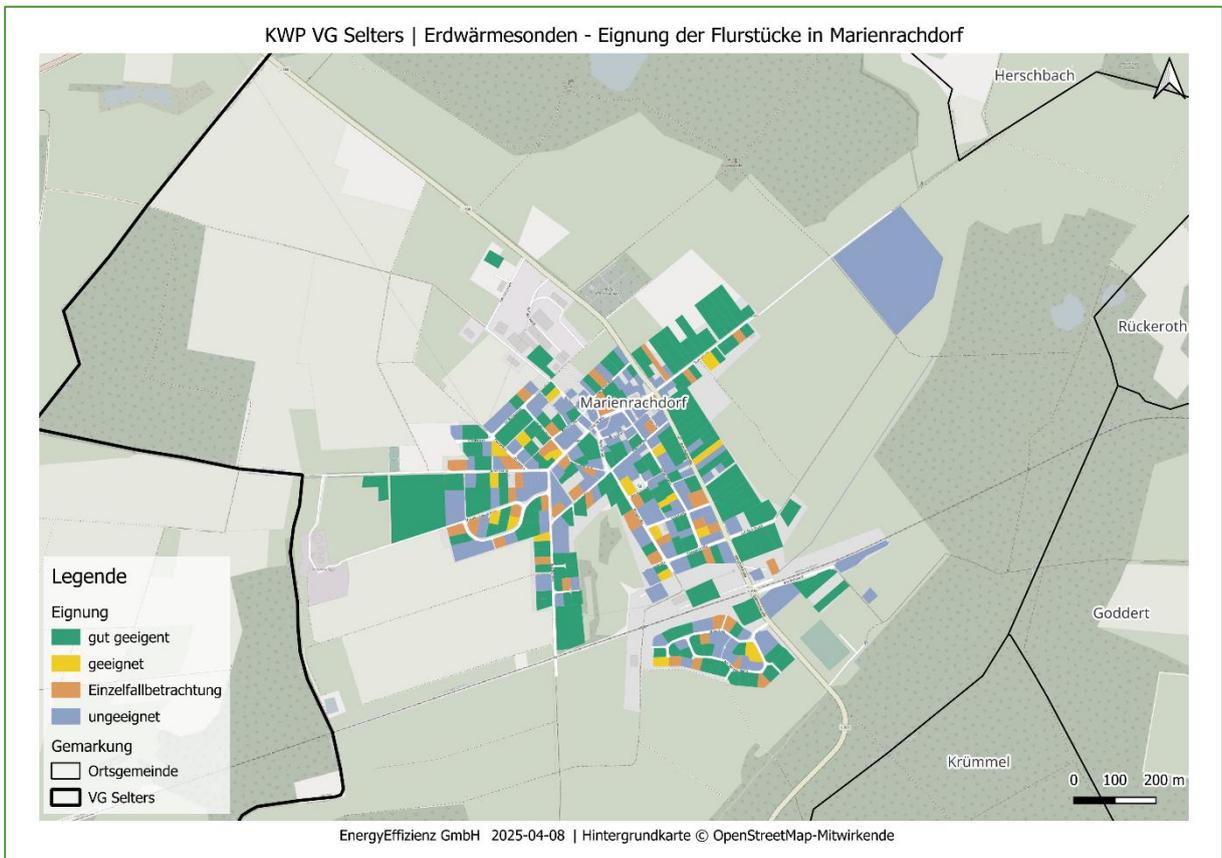


Abbildung 103: Ortsgemeinde Marienrachdorf: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden

Anhang J: Maroth

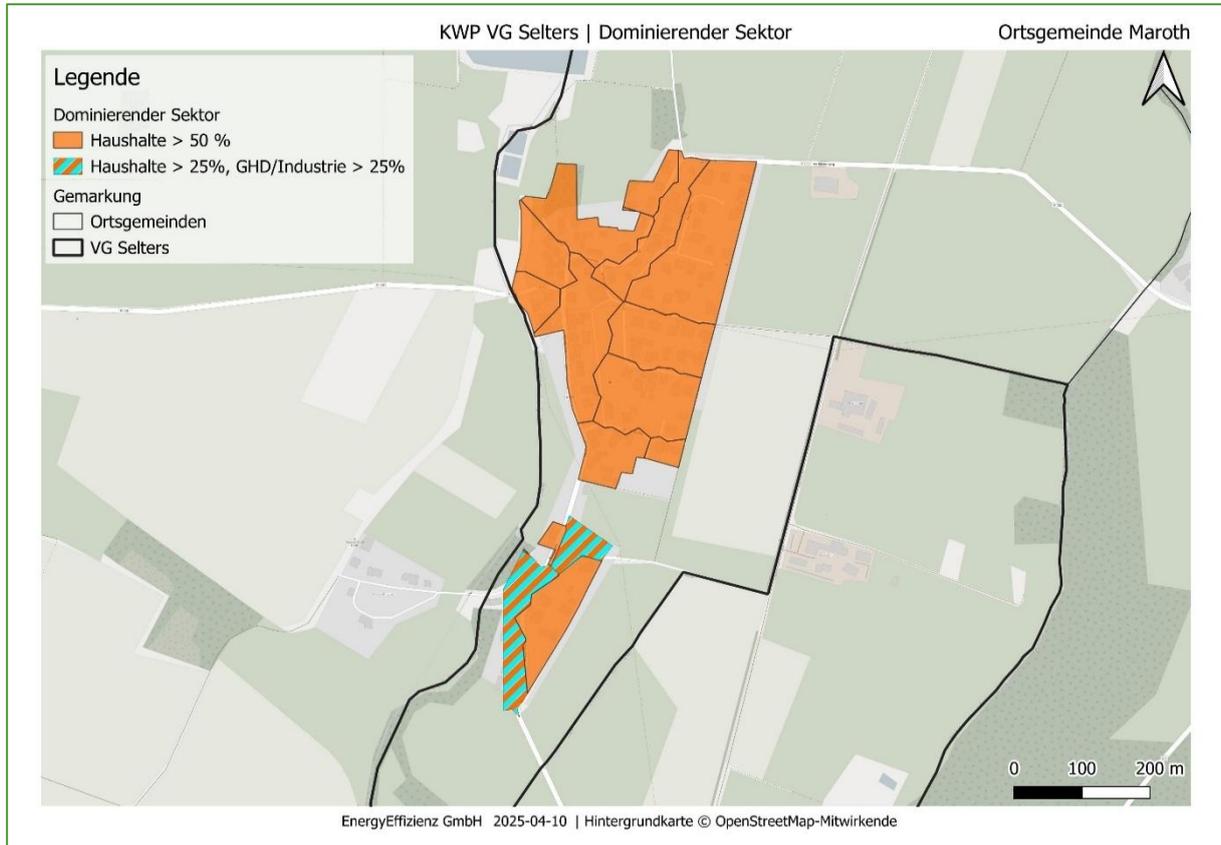


Abbildung 104: Ortsgemeinde Maroth: Dominierende Sektoren

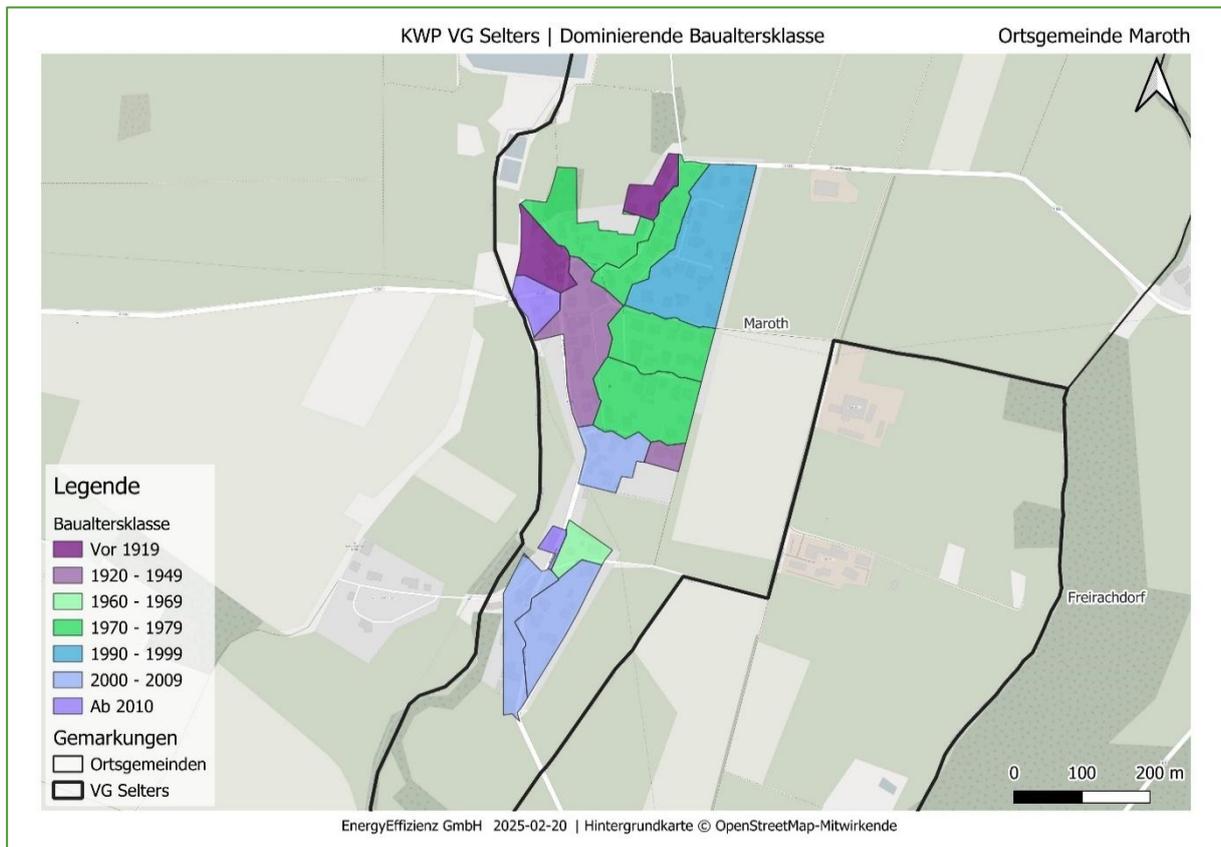


Abbildung 105: Ortsgemeinde Maroth: Baualtersklassen

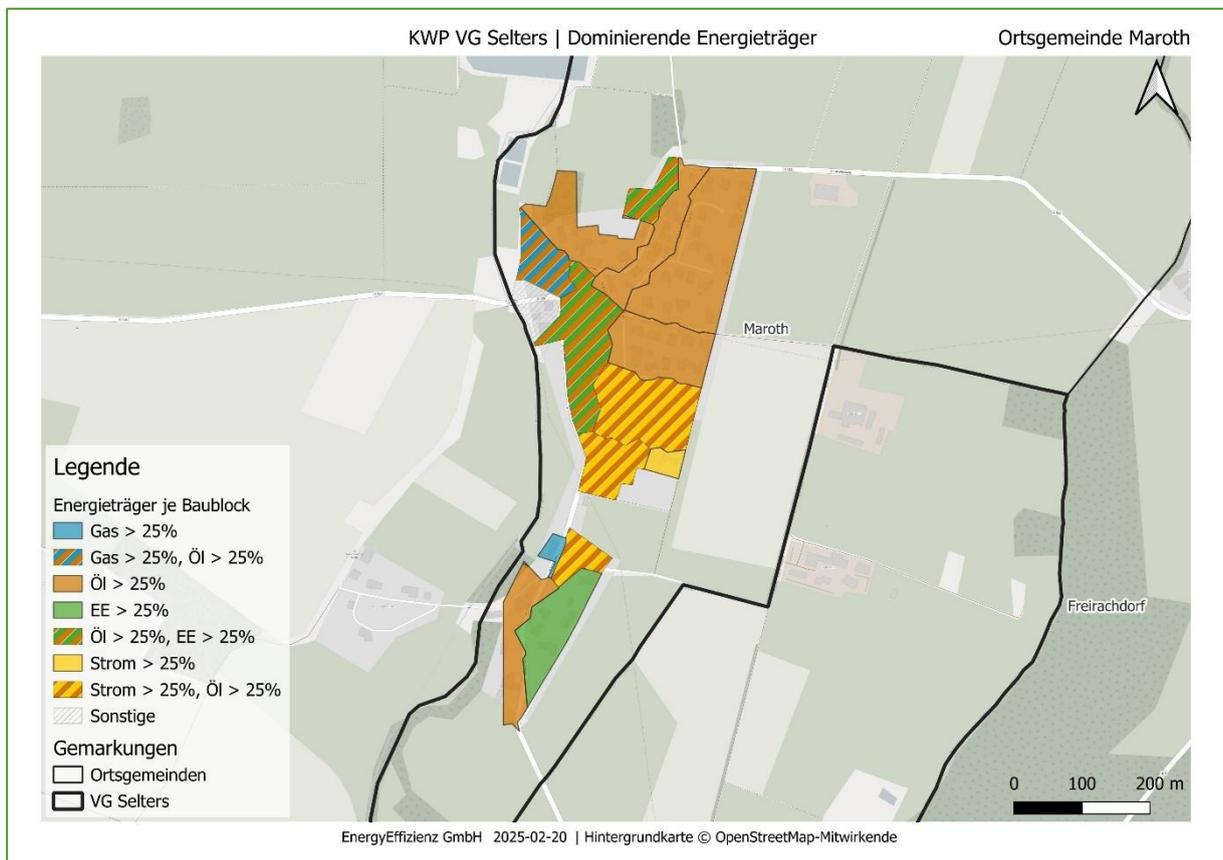


Abbildung 106: Ortsgemeinde Maroth: Energieträger im Status quo (2024)

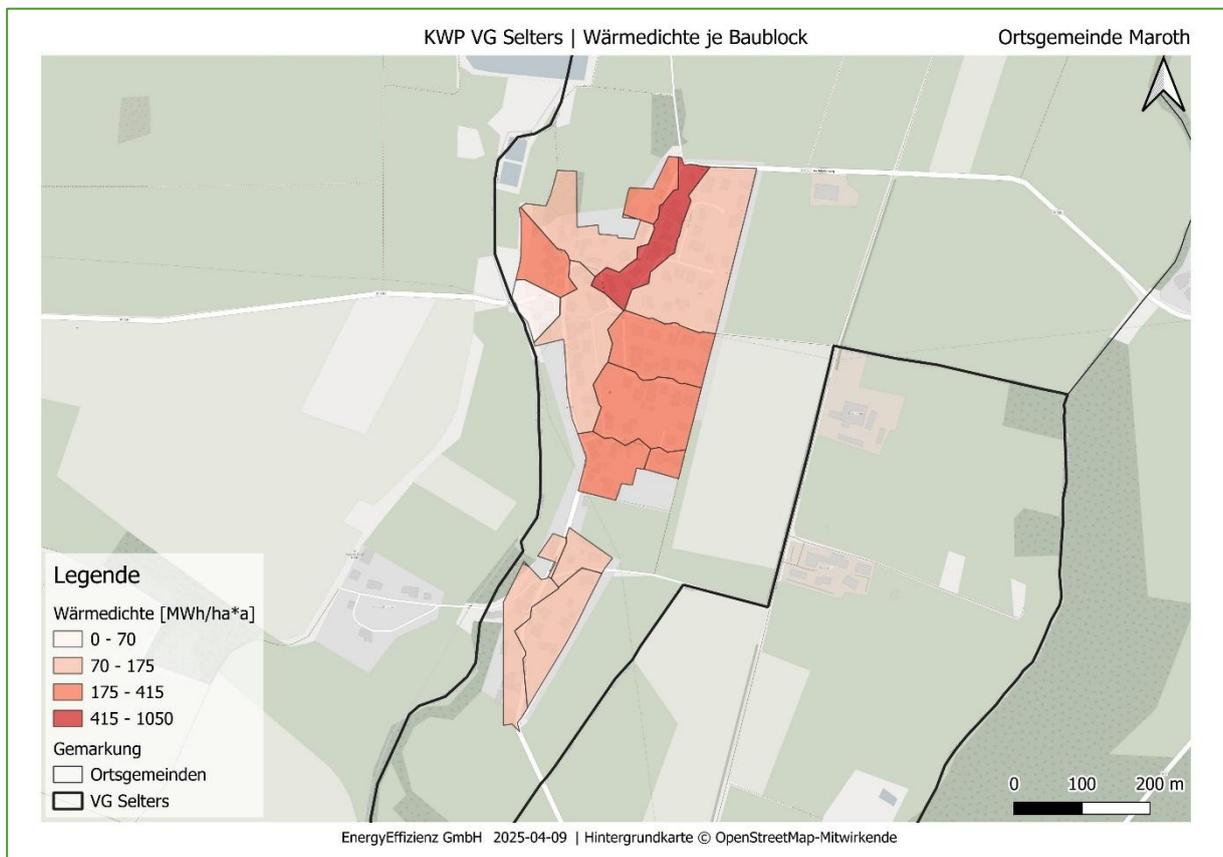


Abbildung 107: Ortsgemeinde Maroth: Wärmedichte im Status quo

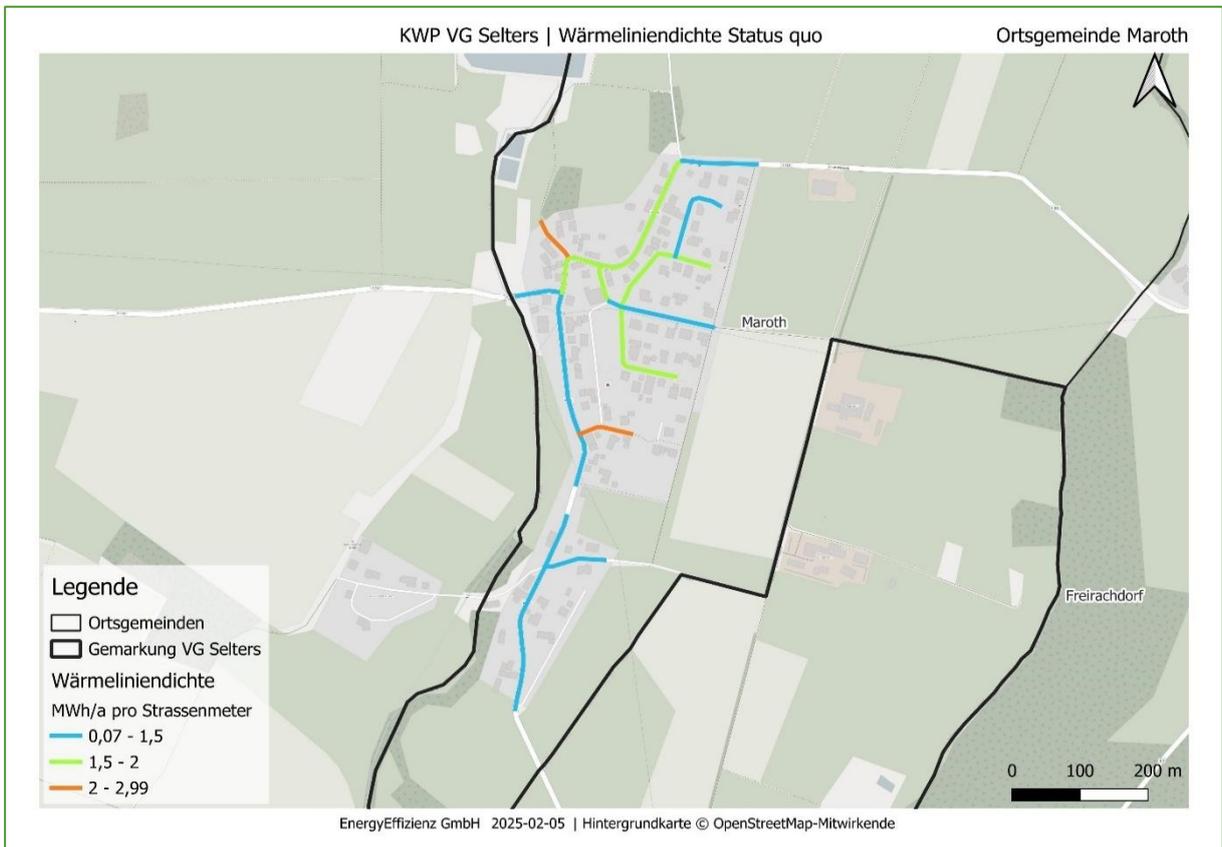


Abbildung 108: Ortsgemeinde Maroth: Wärmeliniendichte im Status quo

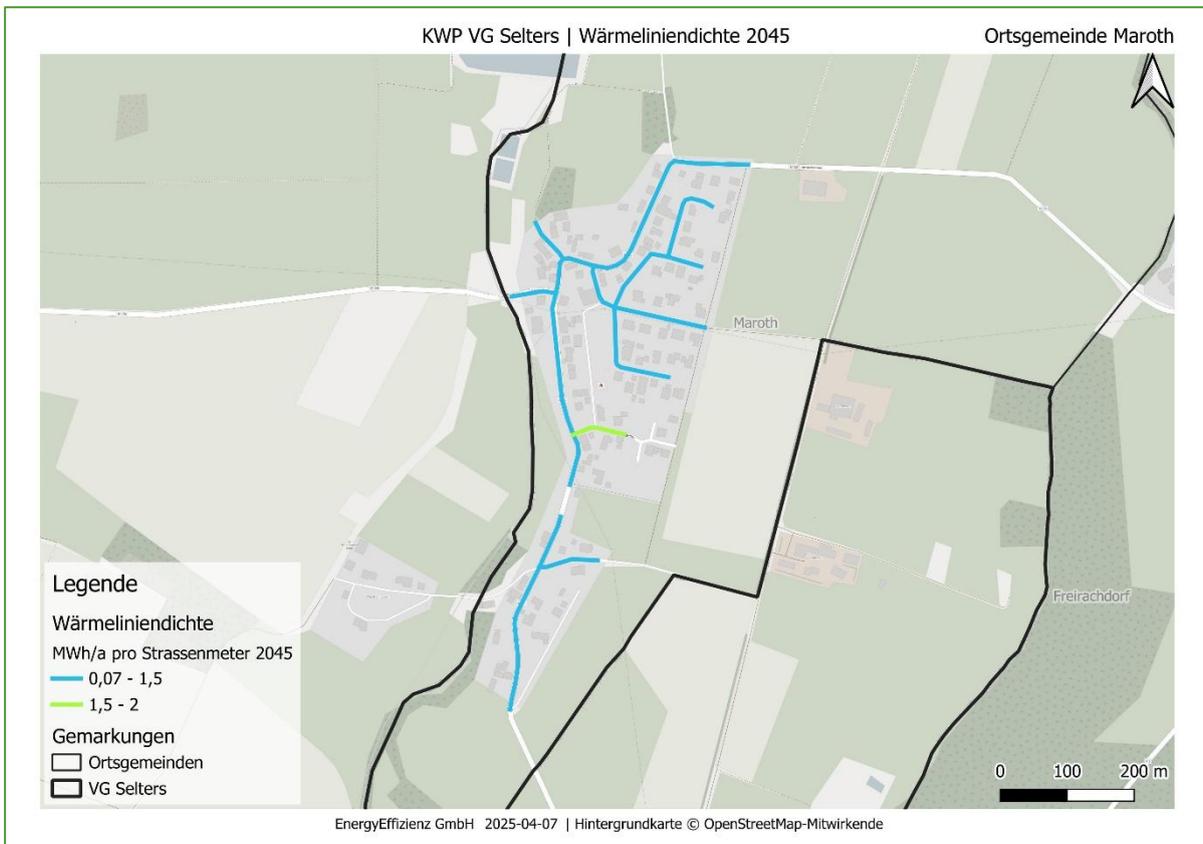


Abbildung 109: Ortsgemeinde Maroth: Wärmeliniendichte im Zieljahr 2045

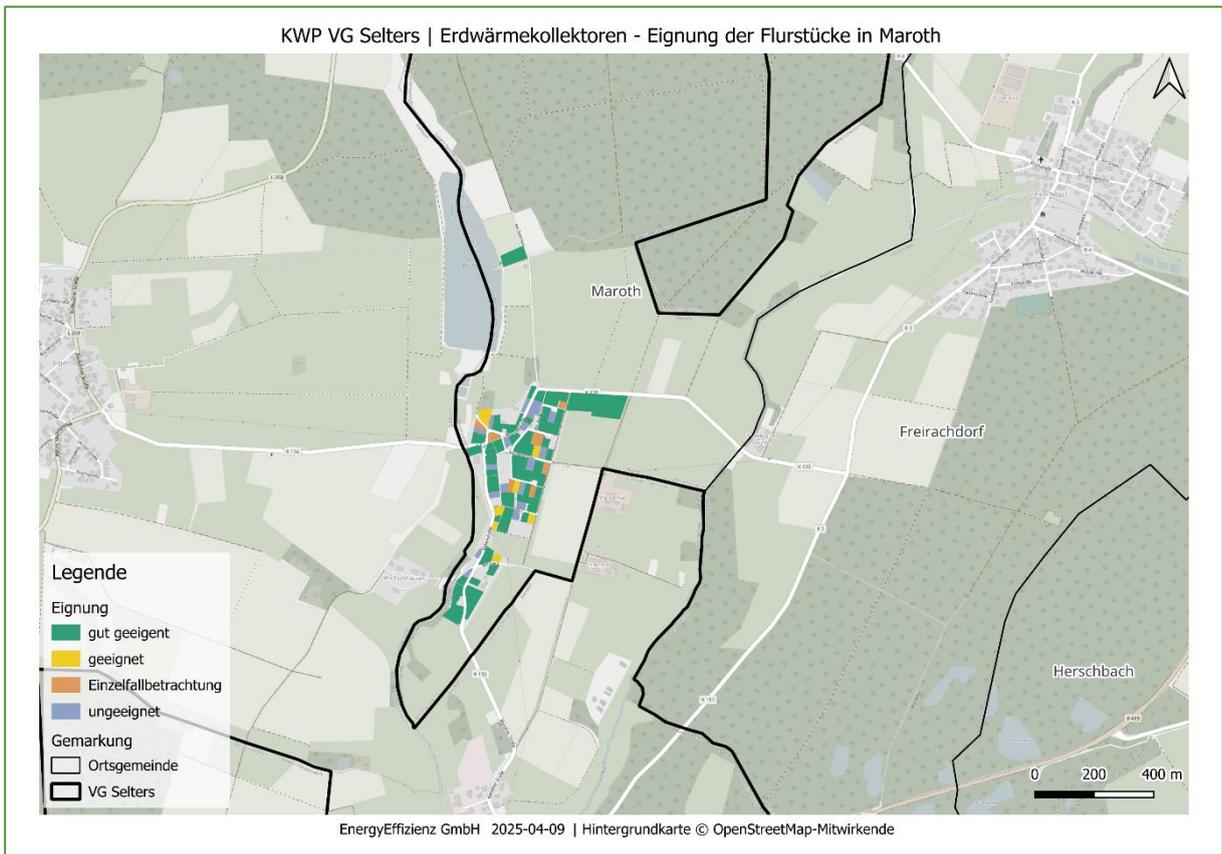


Abbildung 110: Ortsgemeinde Maroth: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren

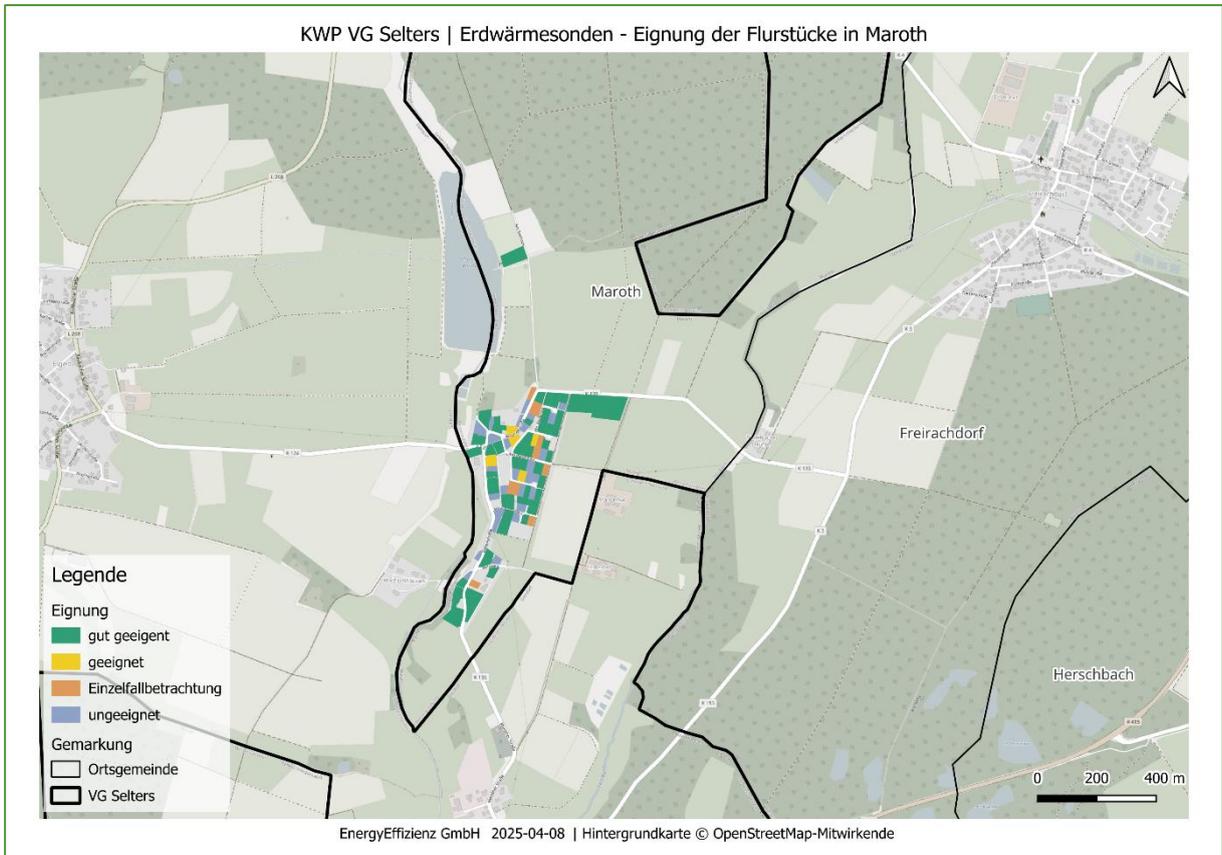


Abbildung 111: Ortsgemeinde Maroth: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden

Anhang K: Maxsain und Maxsain-Zürbach

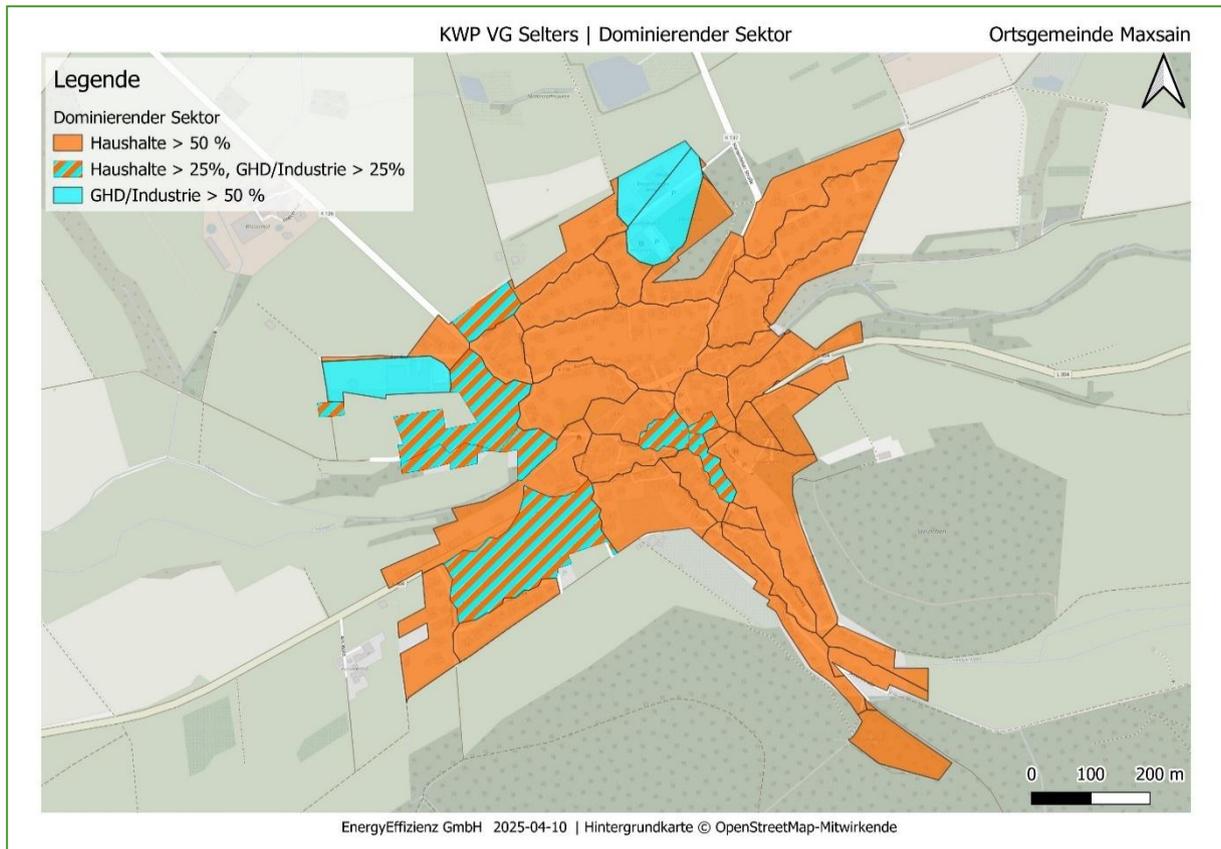


Abbildung 112 Ortsgemeinde Maxsain: Dominierende Sektoren

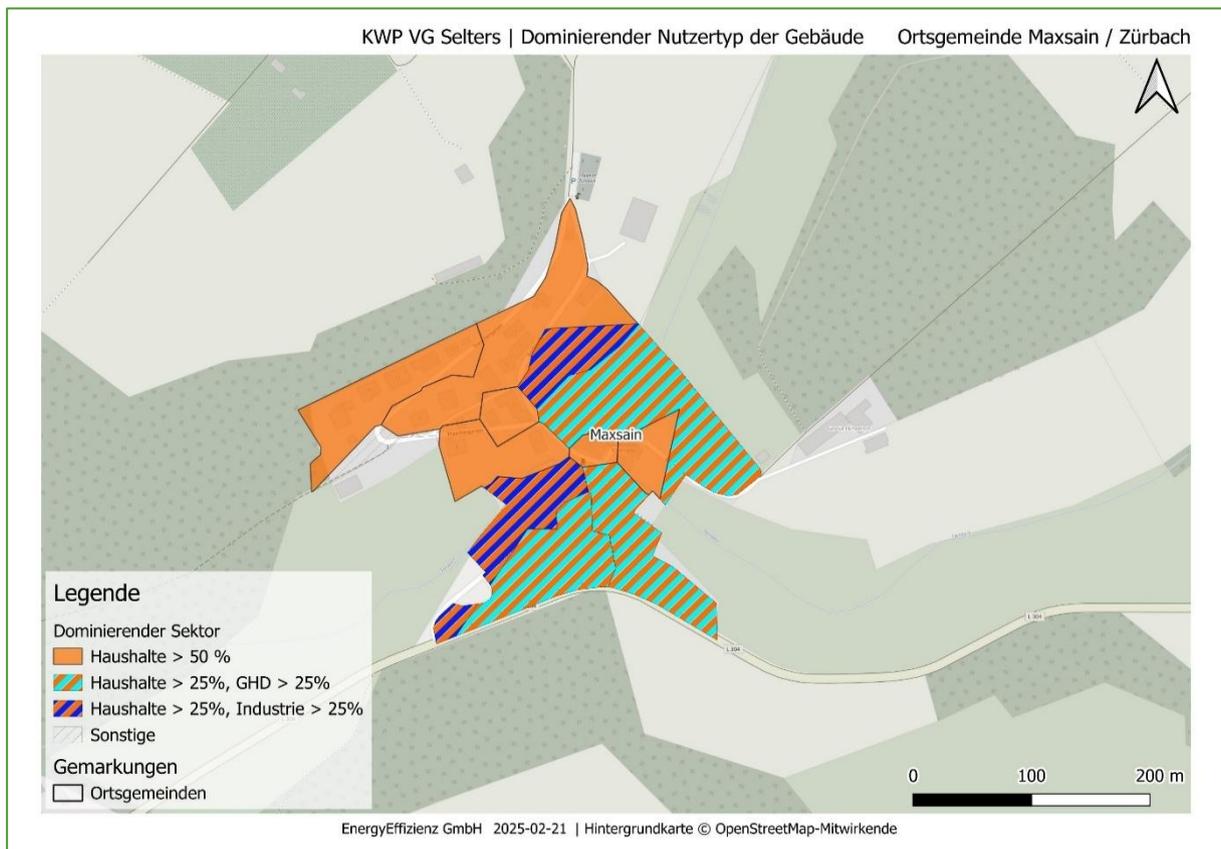


Abbildung 113: Ortsgemeinde Maxsain / Siedlung Zürbach: Dominierende Sektoren

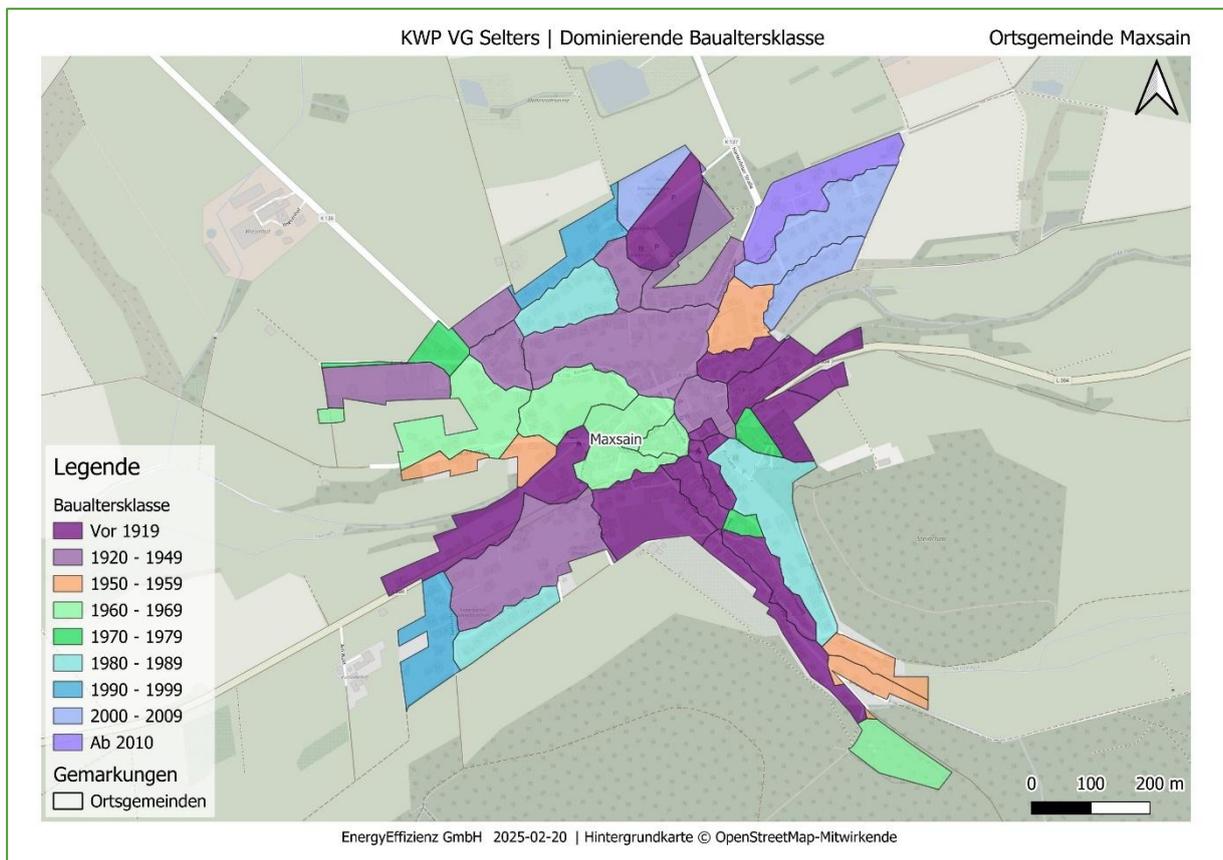


Abbildung 114: Ortsgemeinde Maxsain: Baualtersklassen

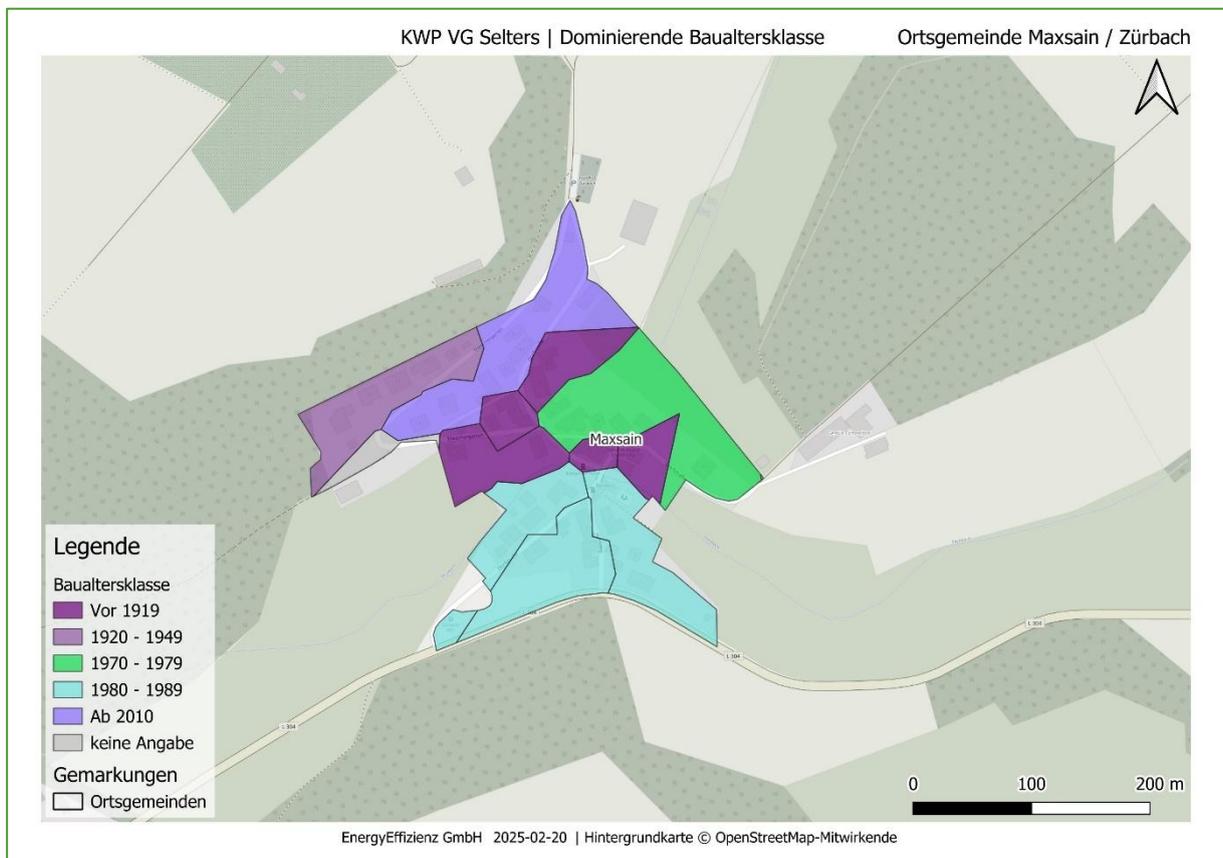


Abbildung 115: Ortsgemeinde Maxsain / Siedlung Zürbach: Baualtersklassen

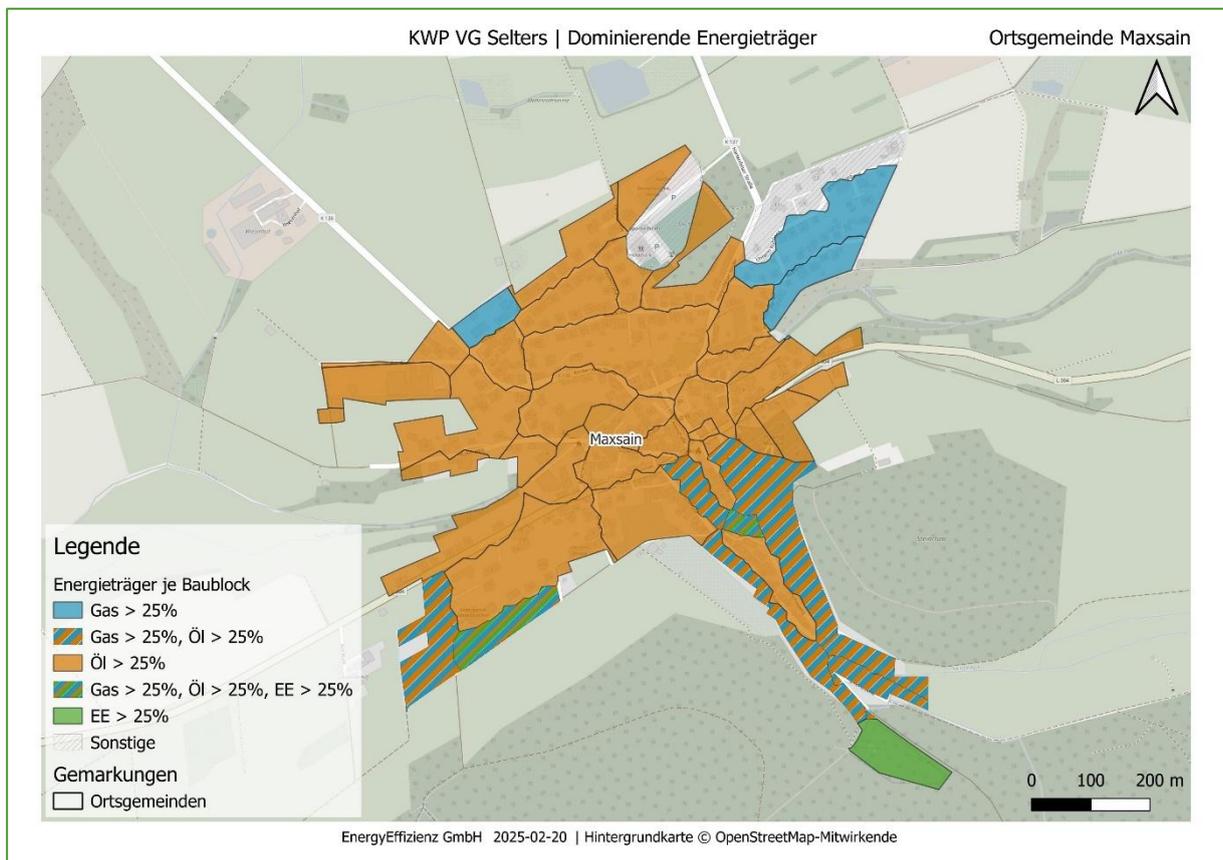


Abbildung 116: Ortsgemeinde Maxsain: Energieträger im Status quo (2024)

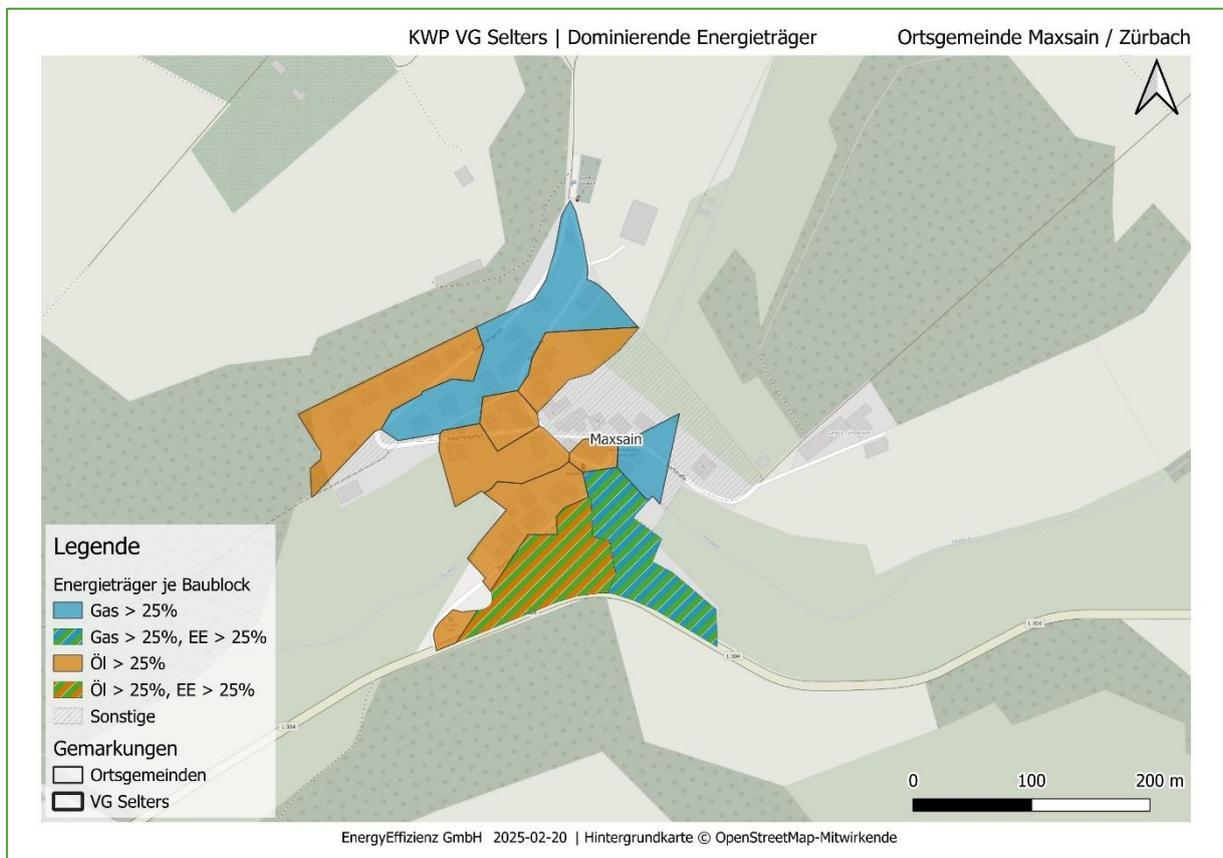


Abbildung 117: Ortsgemeinde Maxsain / Siedlung Zürbach: Energieträger im Status quo (2024)

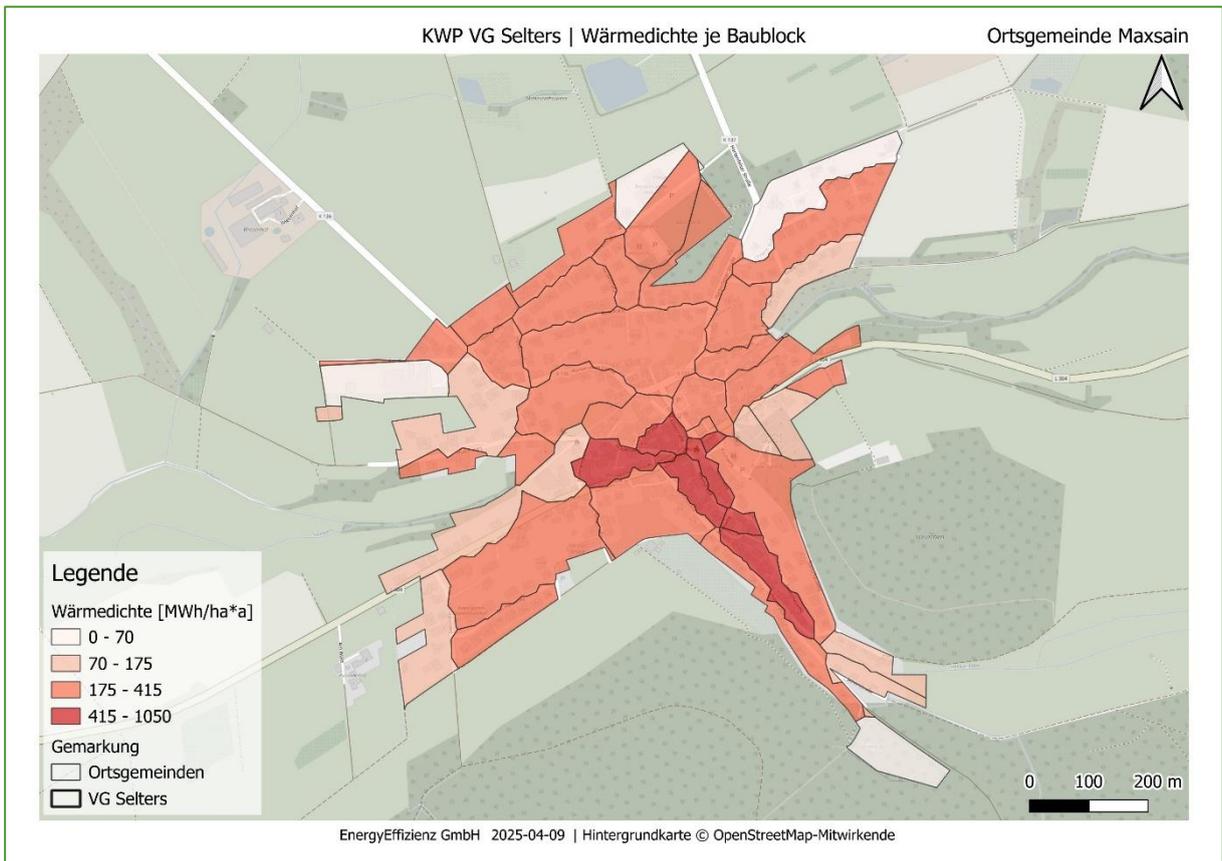


Abbildung 118: Ortsgemeinde Maxsain: Wärmedichte im Status quo

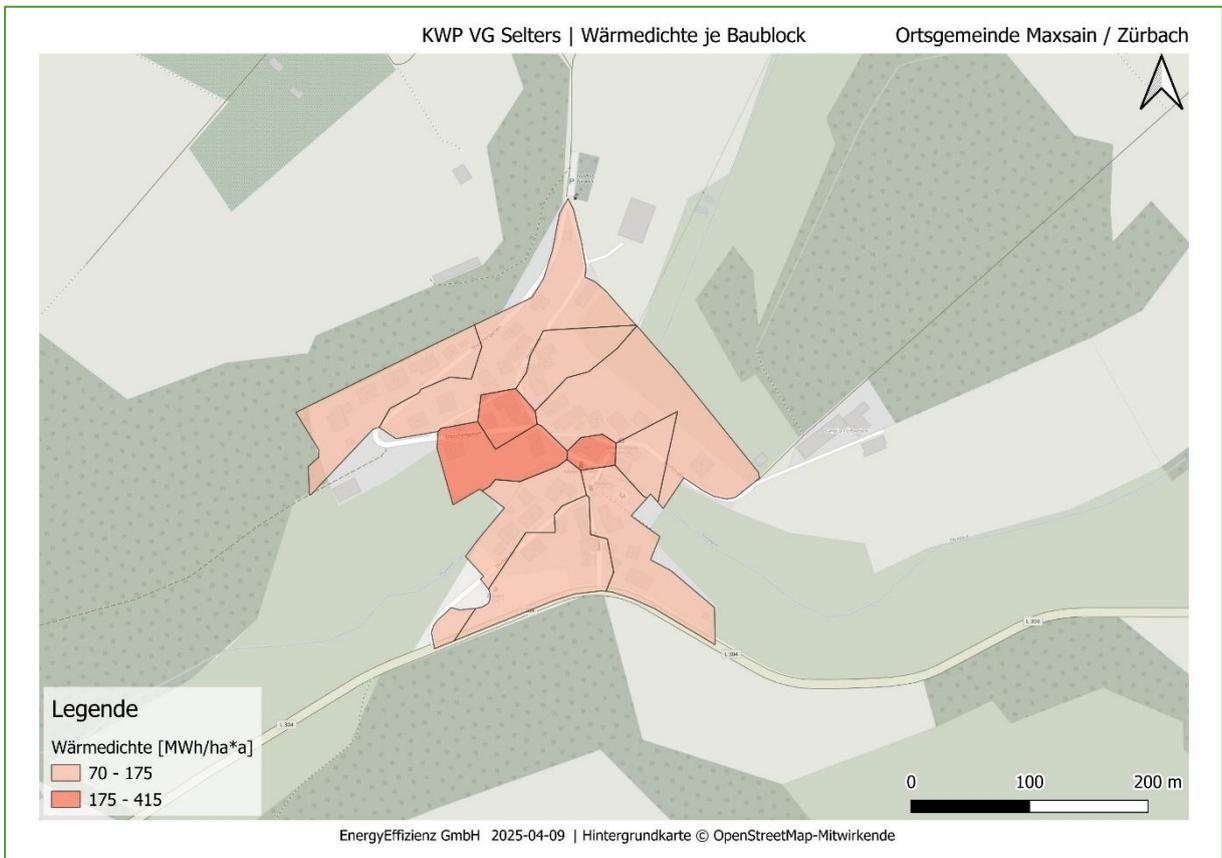


Abbildung 119: Ortsgemeinde Maxsain / Siedlung Zürbach: Wärmedichte im Status quo

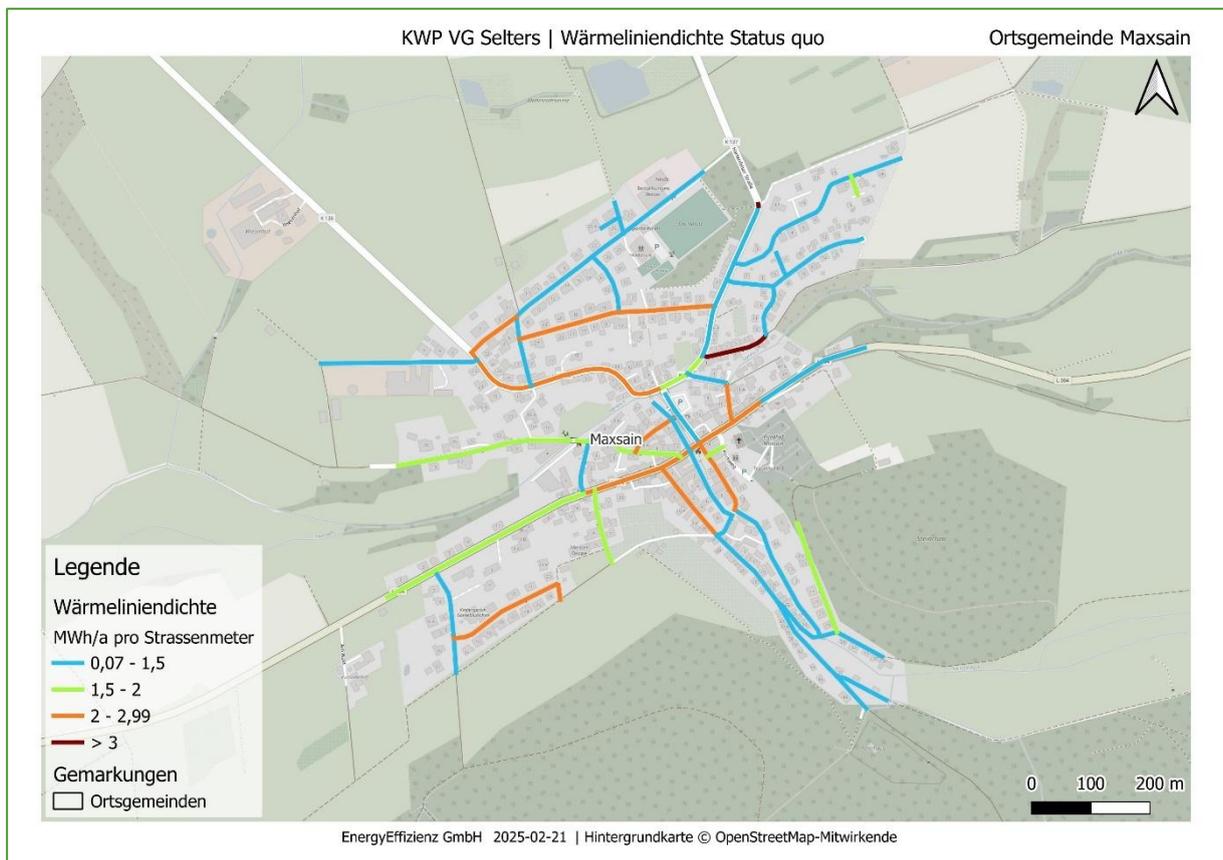


Abbildung 120: Ortsgemeinde Maxsain: Wärmeliniendichte im Status quo

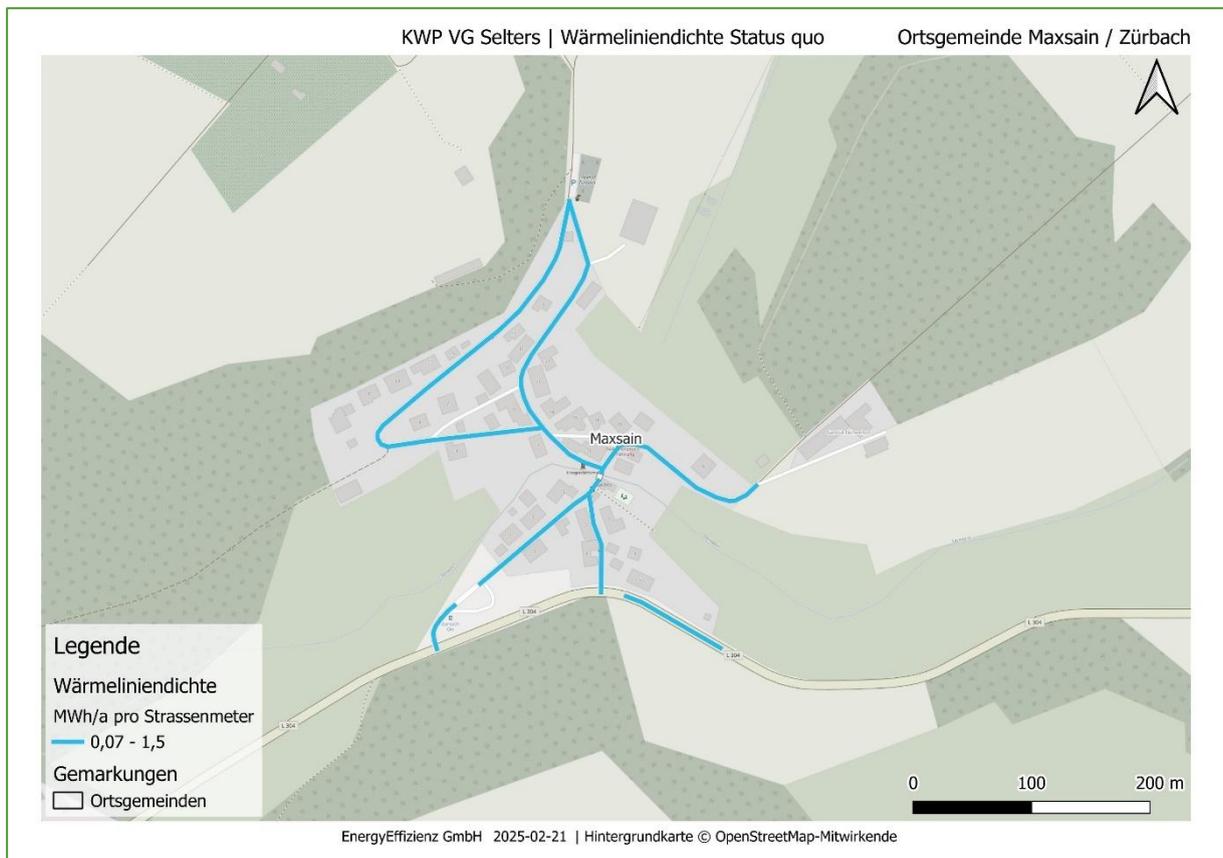


Abbildung 121: Ortsgemeinde Maxsain/ Siedlung Zürbach: Wärmeliniendichte im Status quo

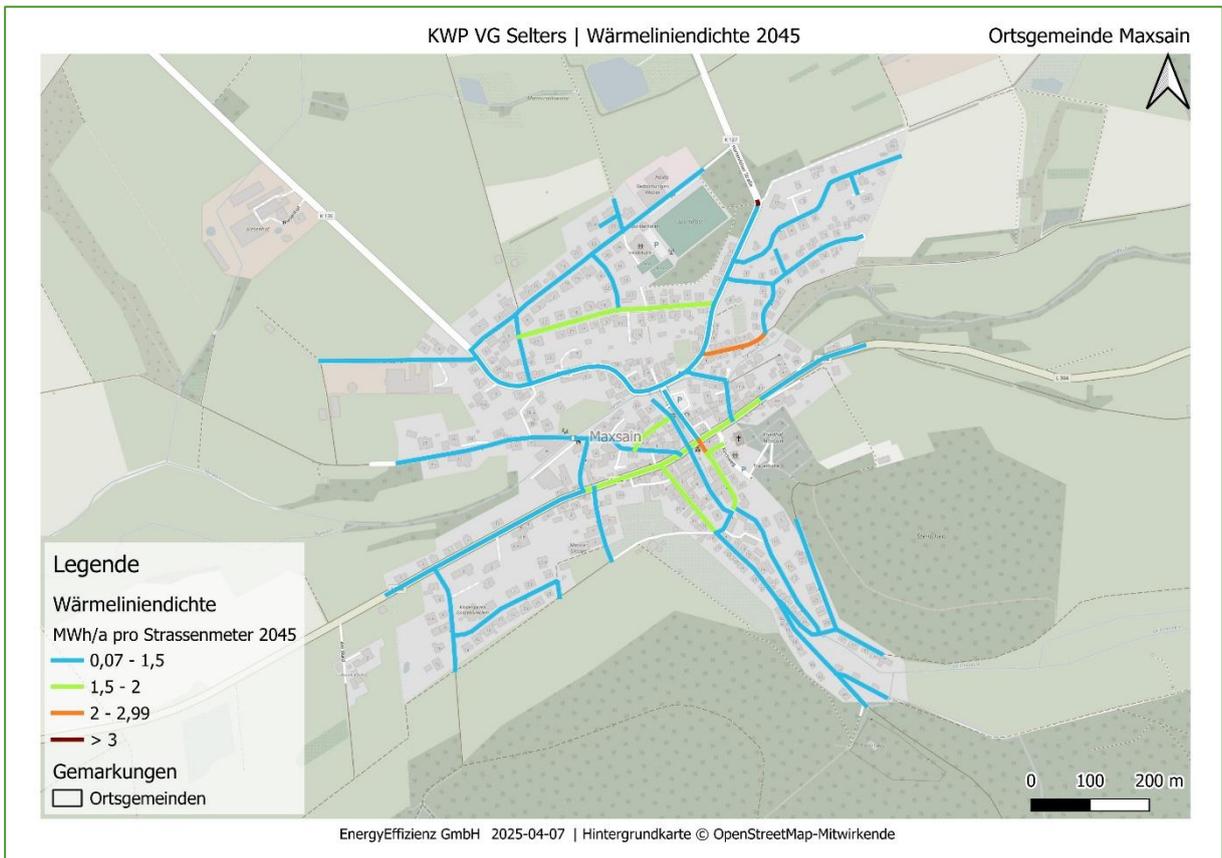


Abbildung 122: Ortsgemeinde Maxsain: Wärmeliniendichte im Zieljahr 2045

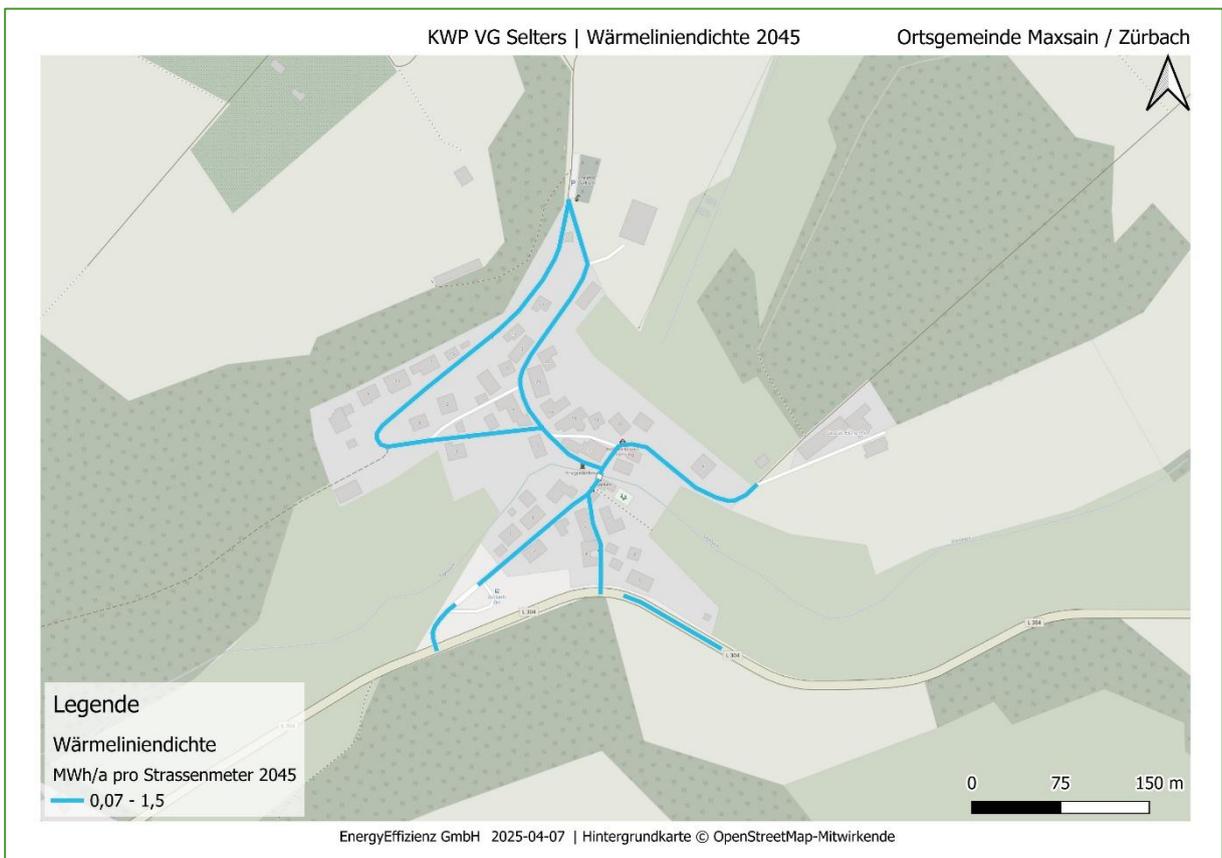


Abbildung 123: Ortsgemeinde Maxsain/ Siedlung Zürbach: Wärmeliniendichte im Zieljahr 2045

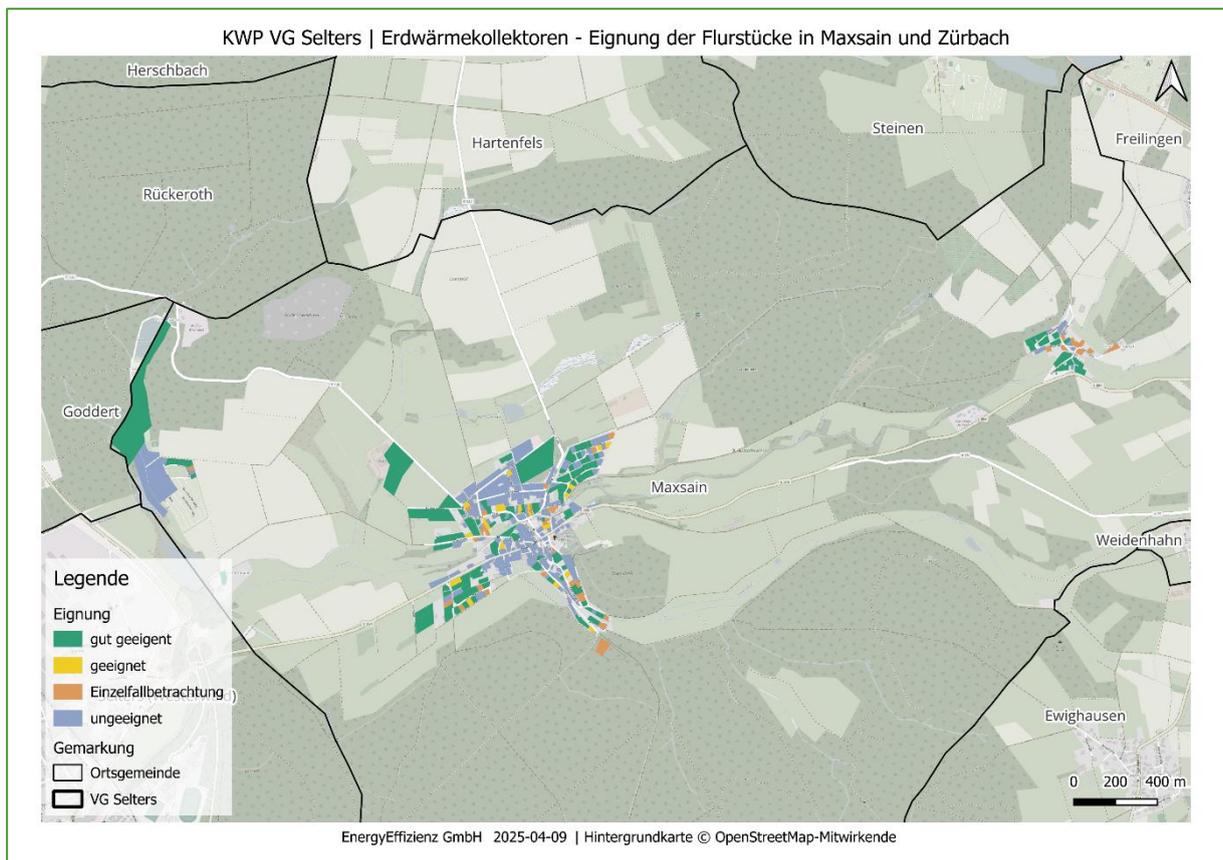


Abbildung 124: Ortsgemeinde Maxsain inkl. Zürbach: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren

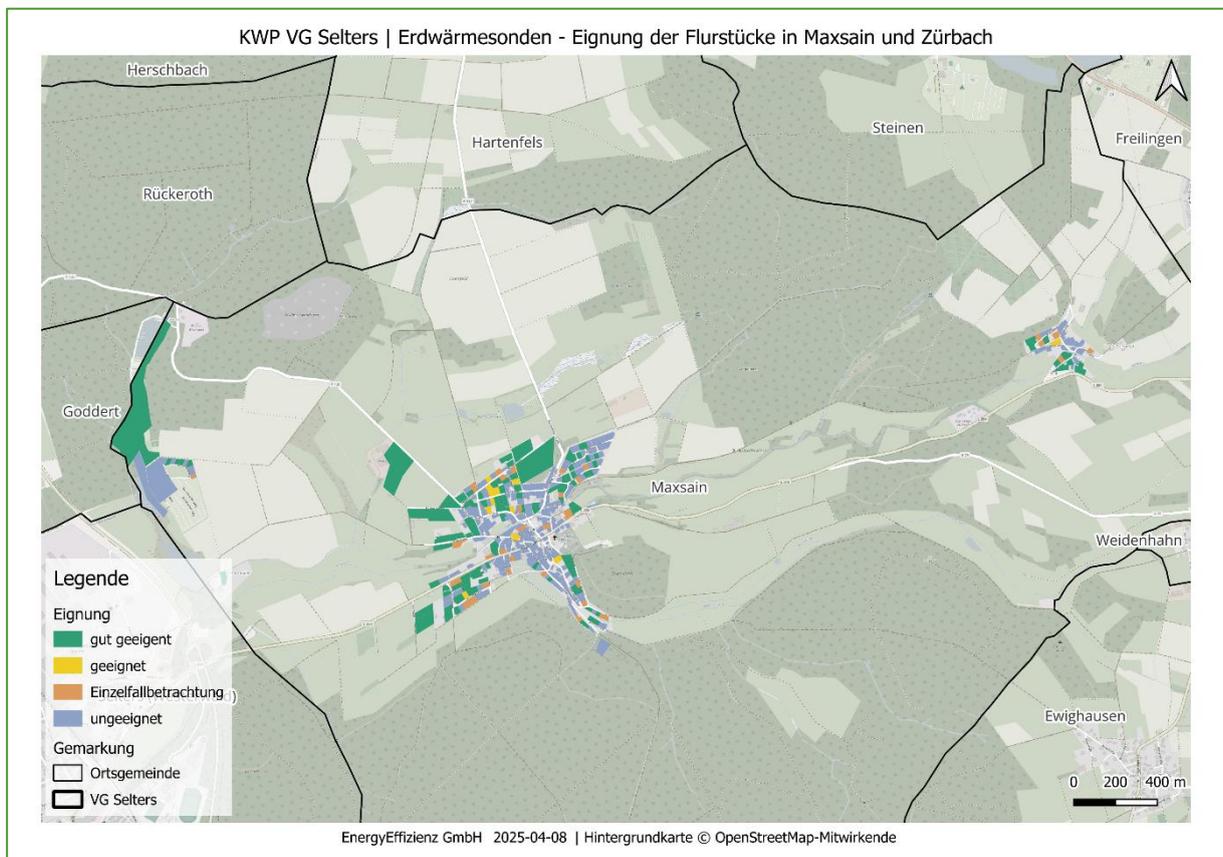


Abbildung 125: Ortsgemeinde Maxsain inkl. Zürbach: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden

Anhang L: Nordhofen

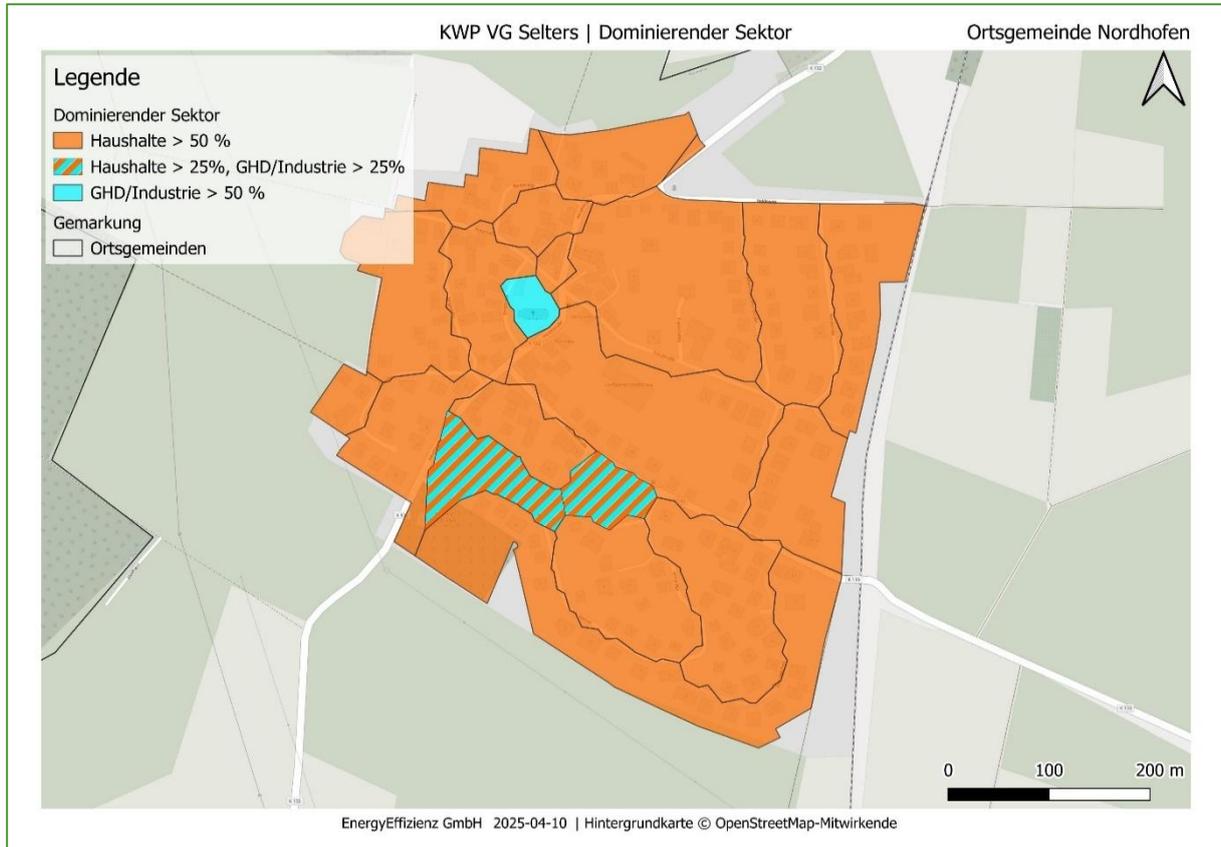


Abbildung 126: Ortsgemeinde Nordhofen: Dominierende Sektoren

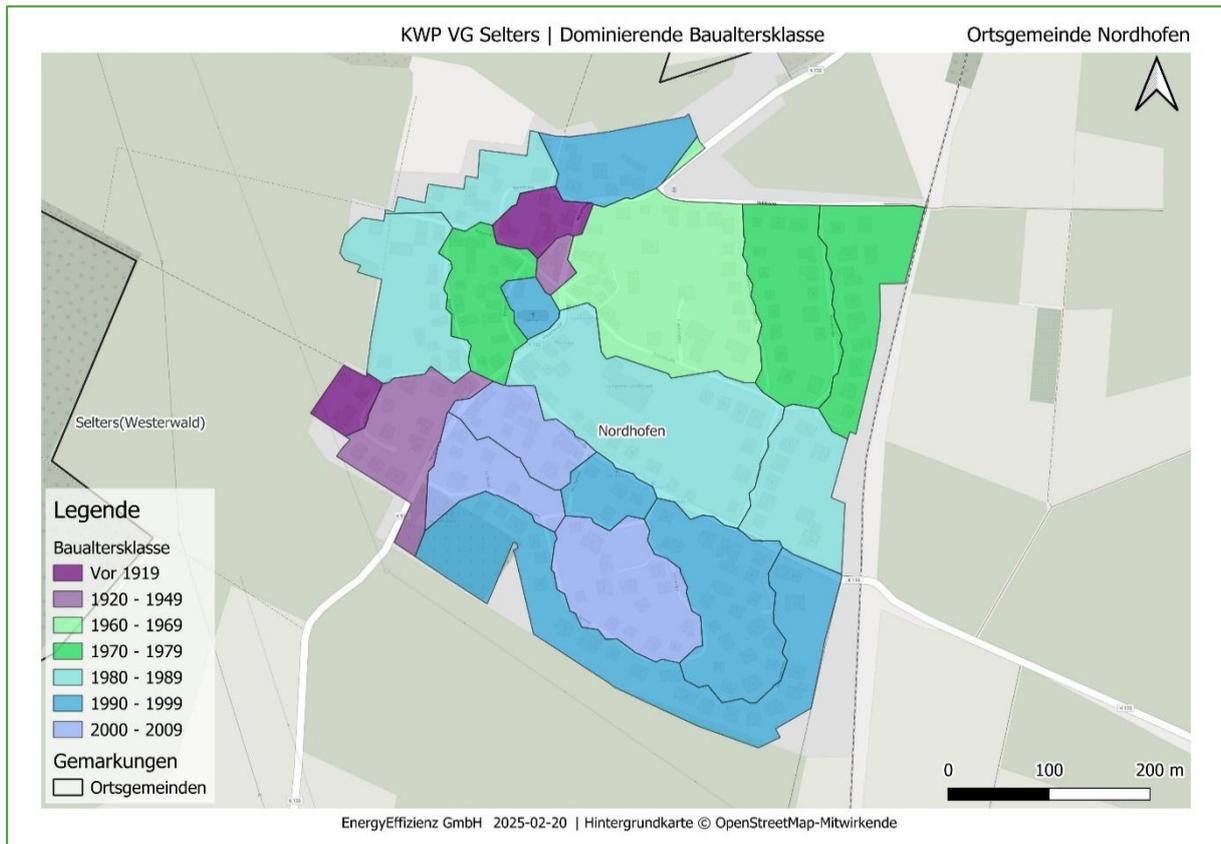


Abbildung 127: Ortsgemeinde Nordhofen: Baualtersklassen

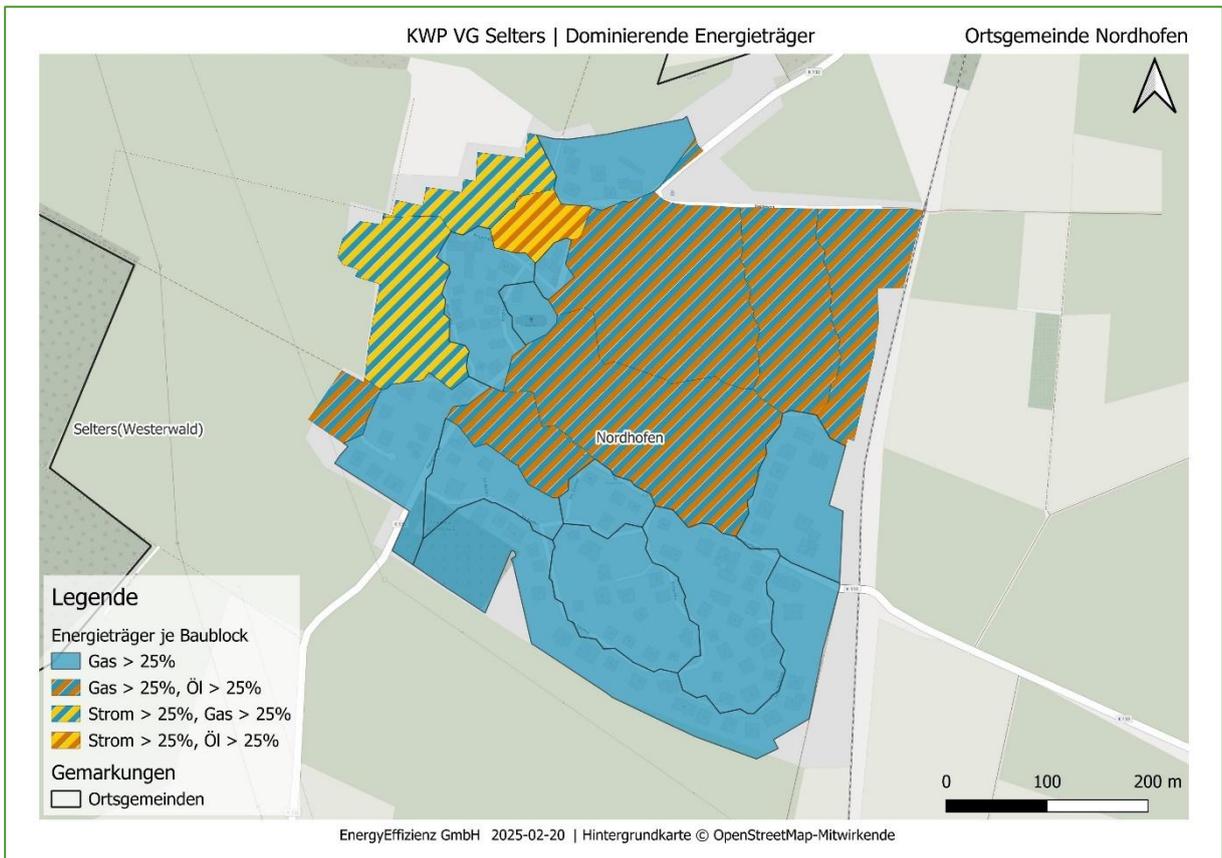


Abbildung 128: Ortsgemeinde Nordhofen: Energieträger im Status quo (2024)

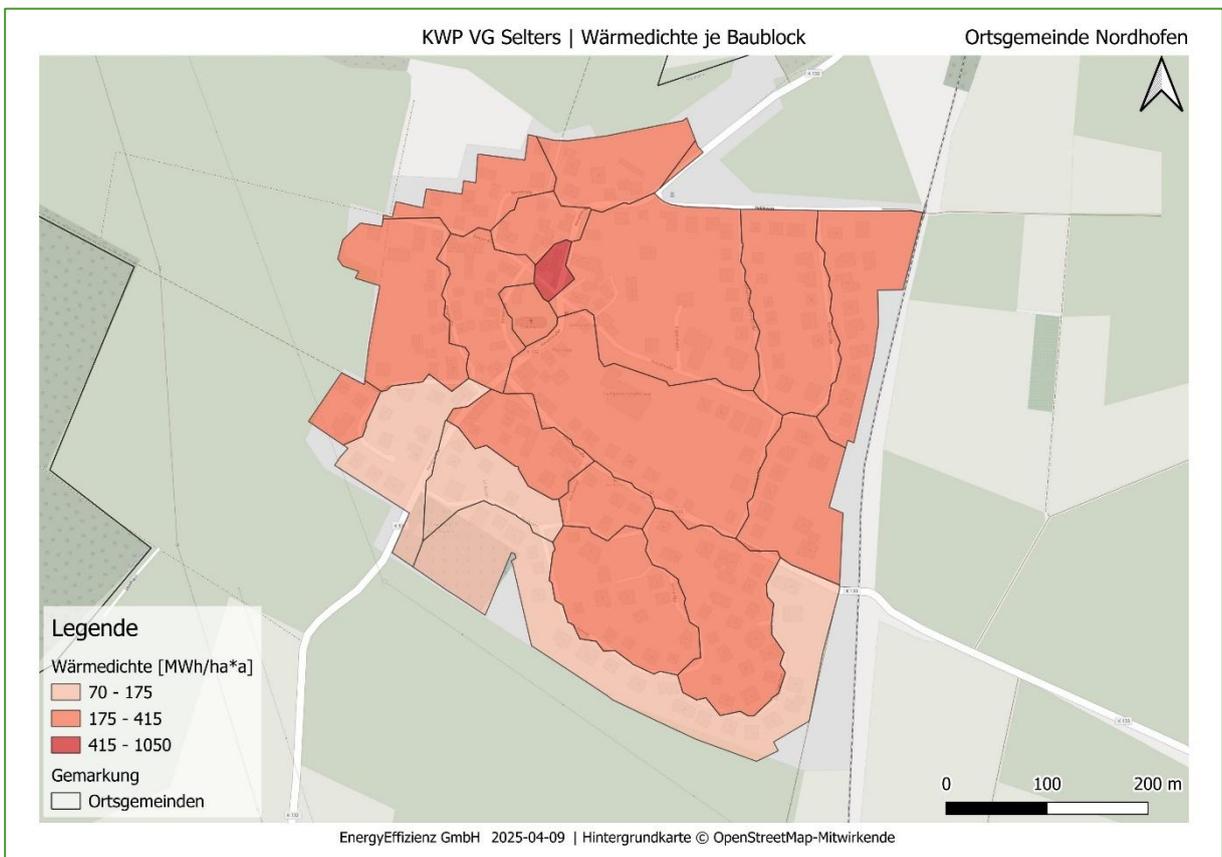


Abbildung 129: Ortsgemeinde Nordhofen: Wärmedichte im Status quo



Abbildung 130: Ortsgemeinde Nordhofen: Wärmeliniendichte im Status quo

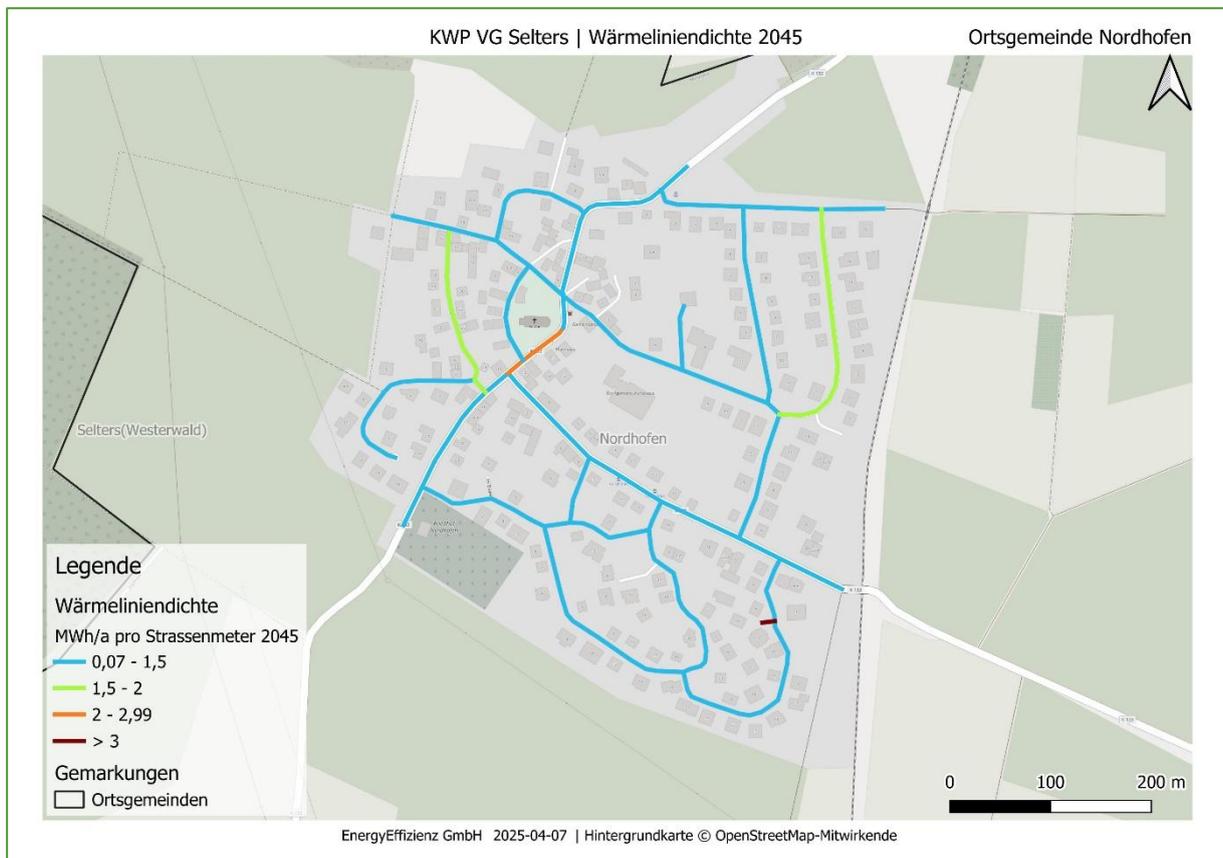


Abbildung 131: Ortsgemeinde Nordhofen: Wärmeliniendichte im Zieljahr 2045

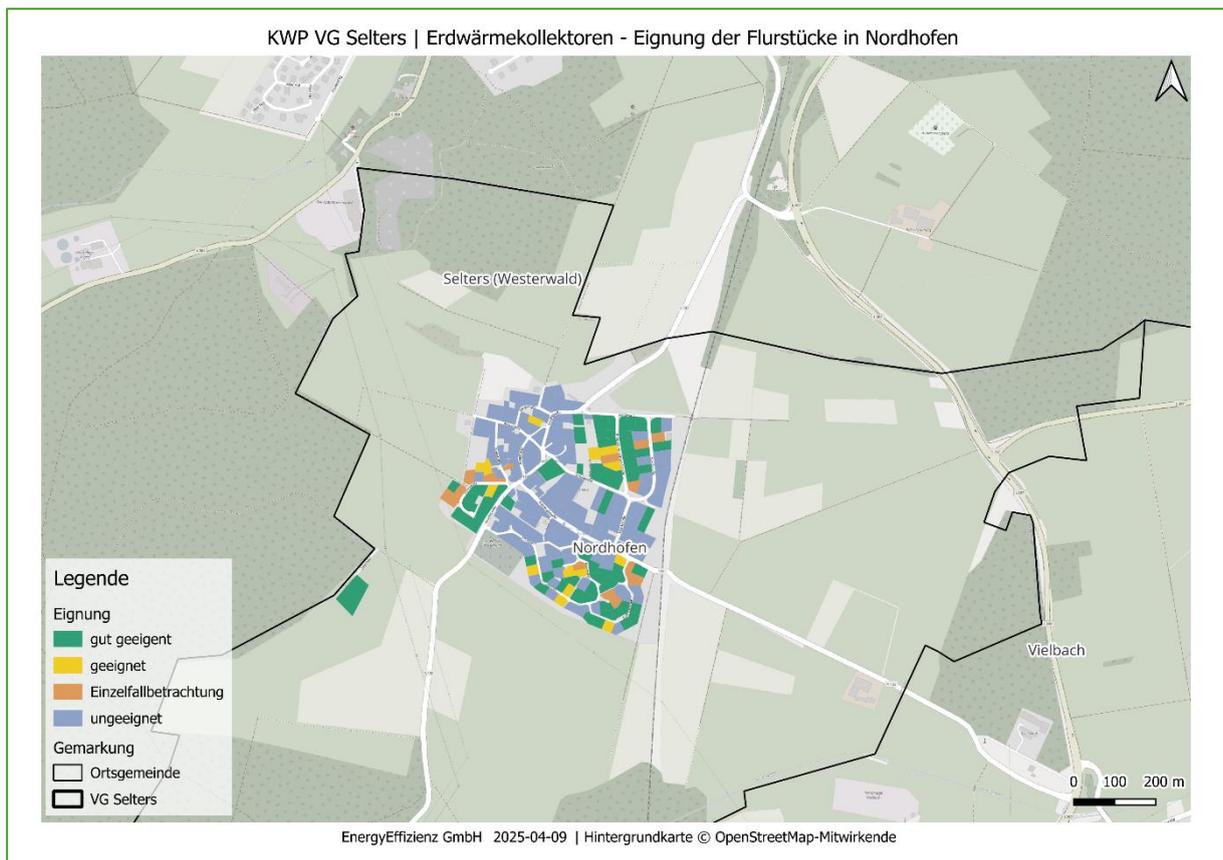


Abbildung 132: Ortsgemeinde Nordhofen: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren

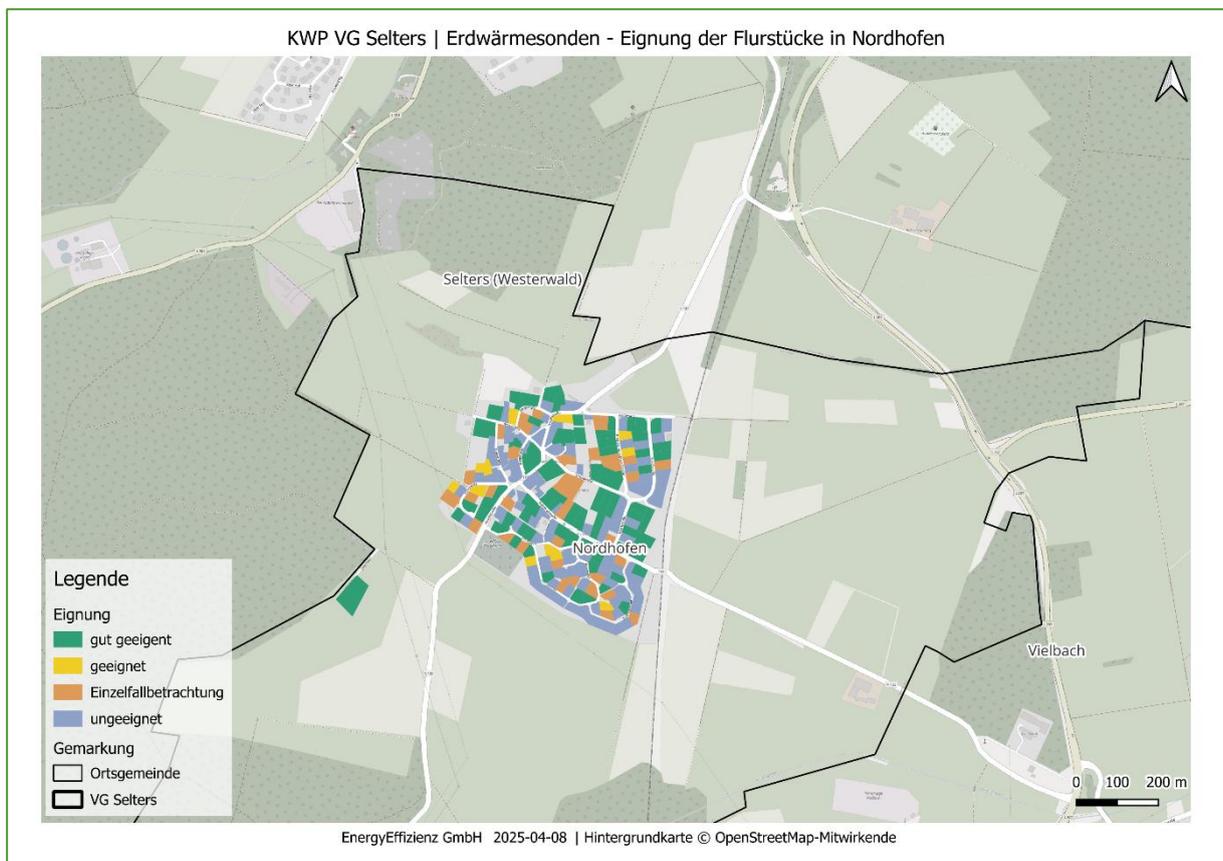


Abbildung 133: Ortsgemeinde Nordhofen: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden

Anhang M: Quirnbach

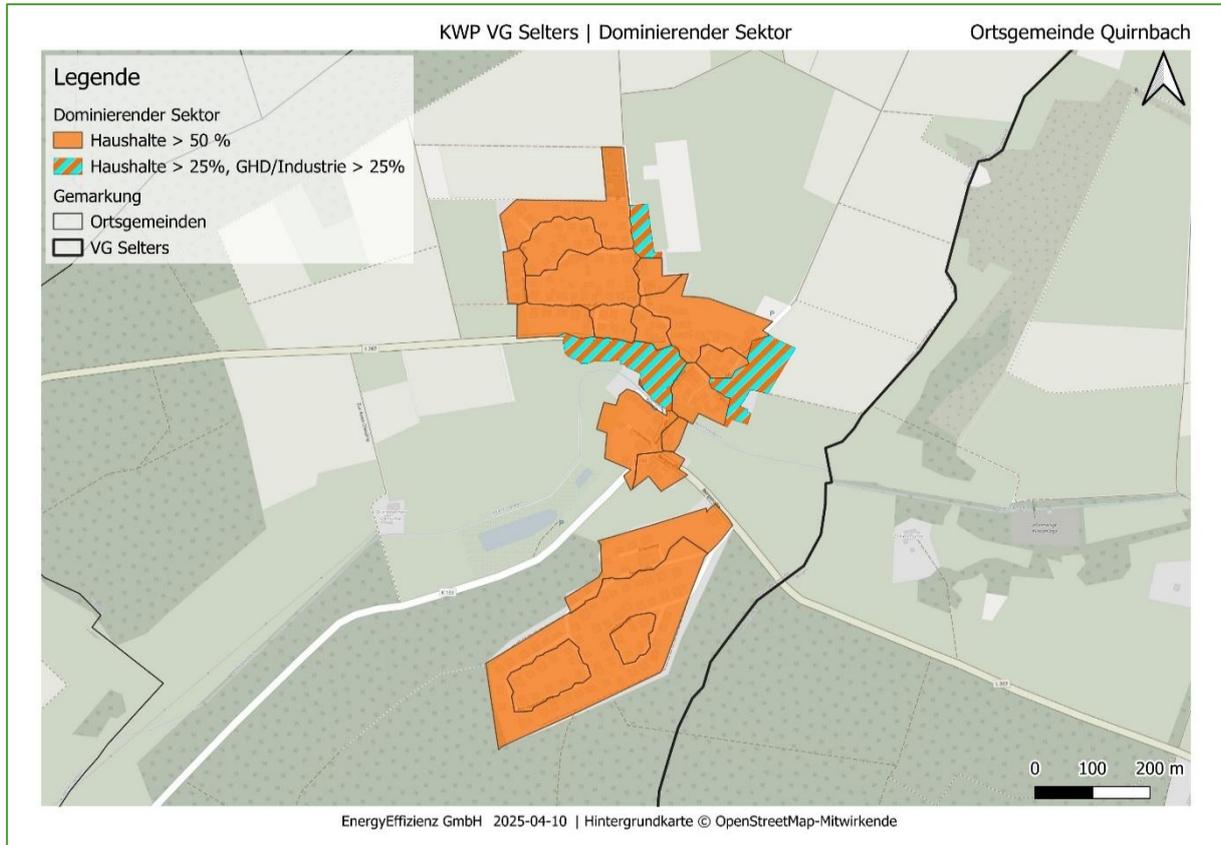


Abbildung 134: Ortsgemeinde Quirnbach: Dominierende Sektoren

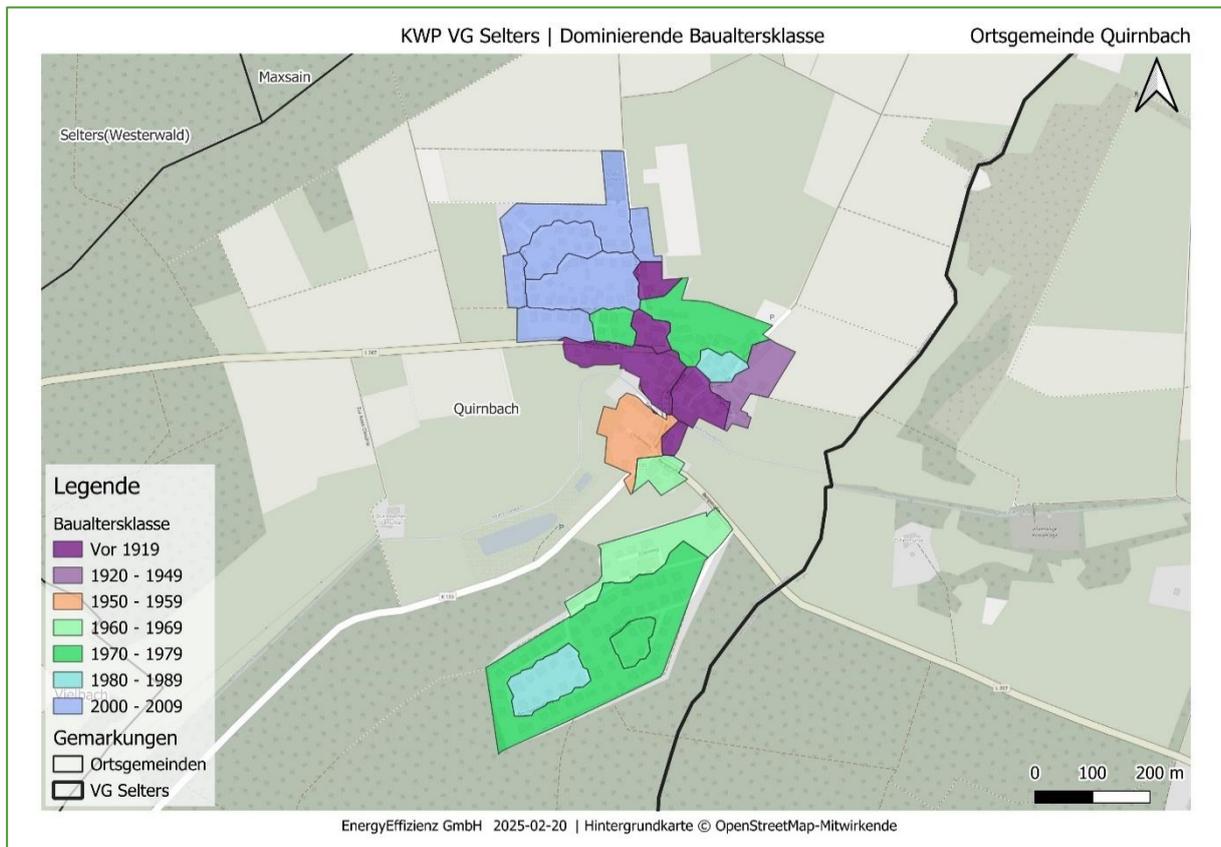


Abbildung 135: Ortsgemeinde Quirnbach: Baualtersklassen

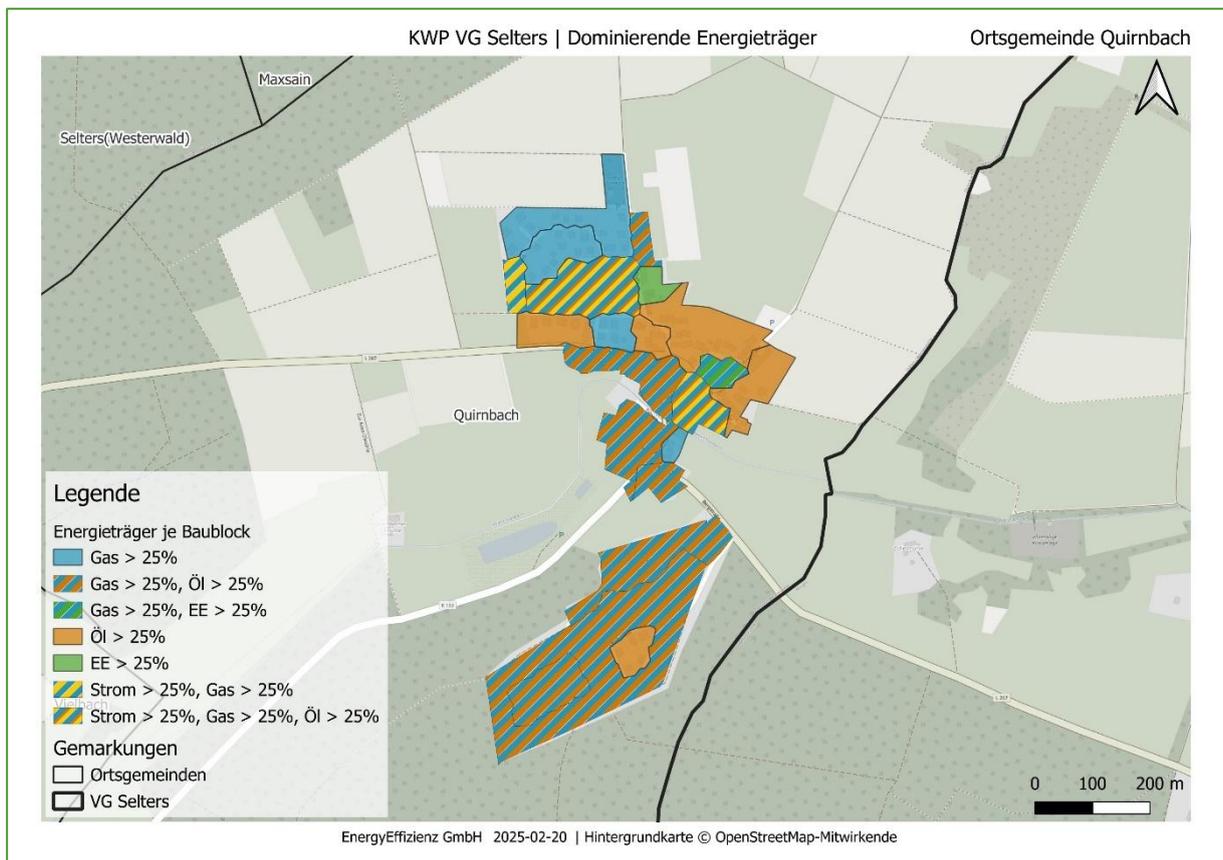


Abbildung 136: Ortsgemeinde Quirnbach: Energieträger im Status quo (2024)

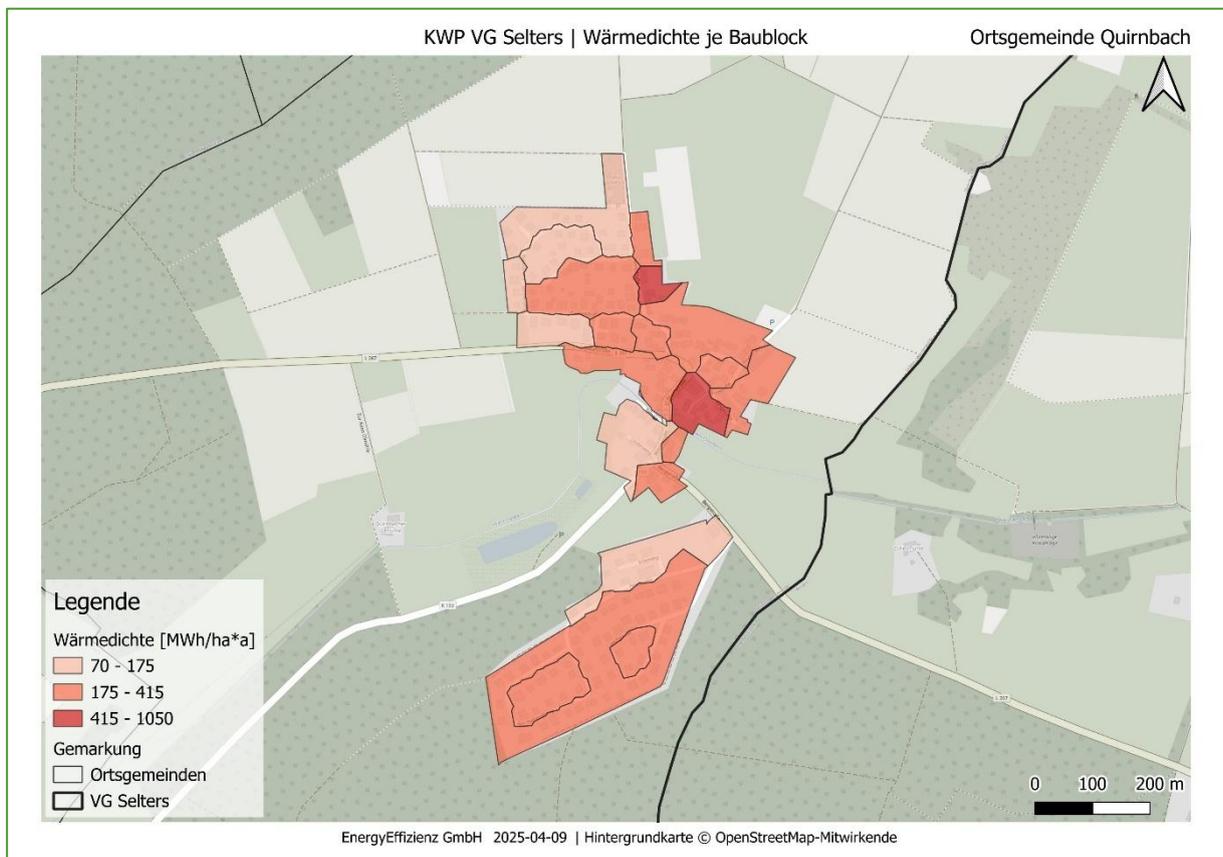


Abbildung 137: Ortsgemeinde Quirnbach: Wärmedichte im Status quo

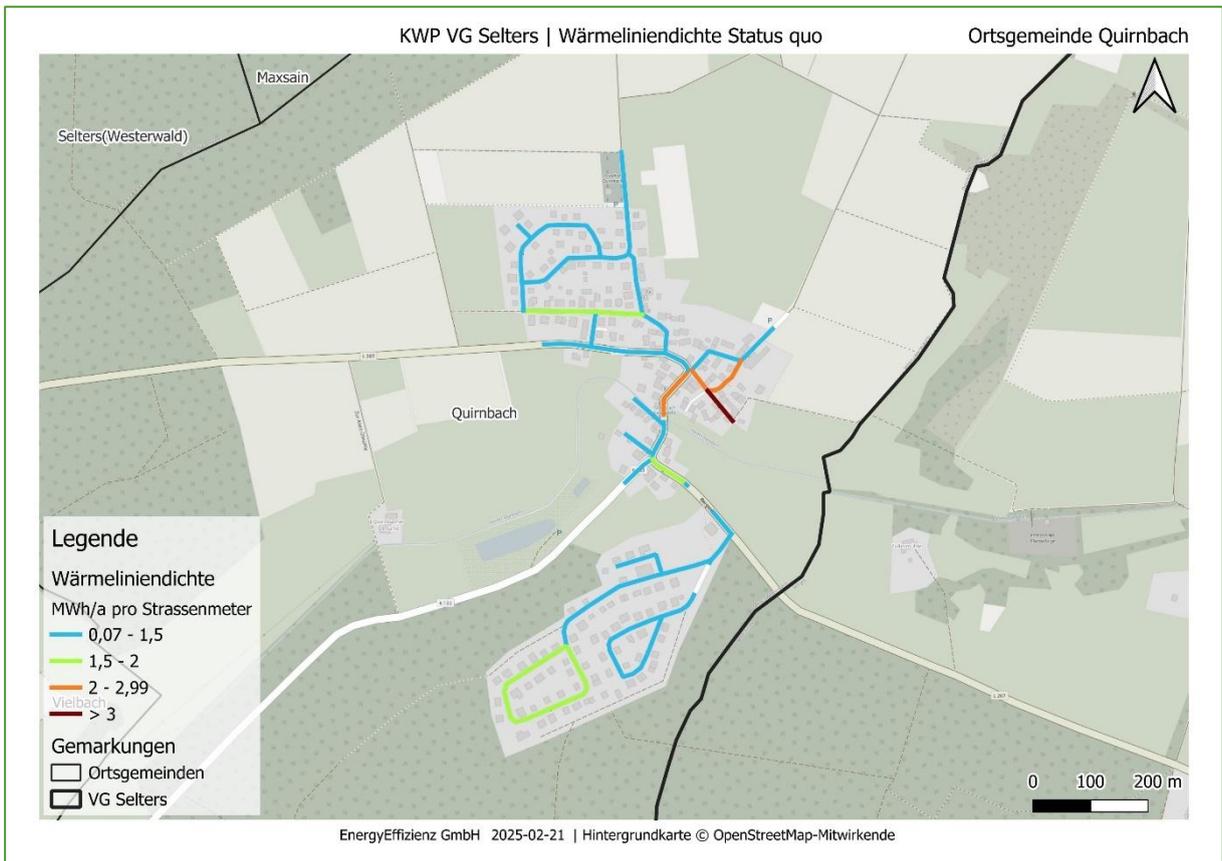


Abbildung 138: Ortsgemeinde Quirnbach: Wärmeliniendichte im Status quo

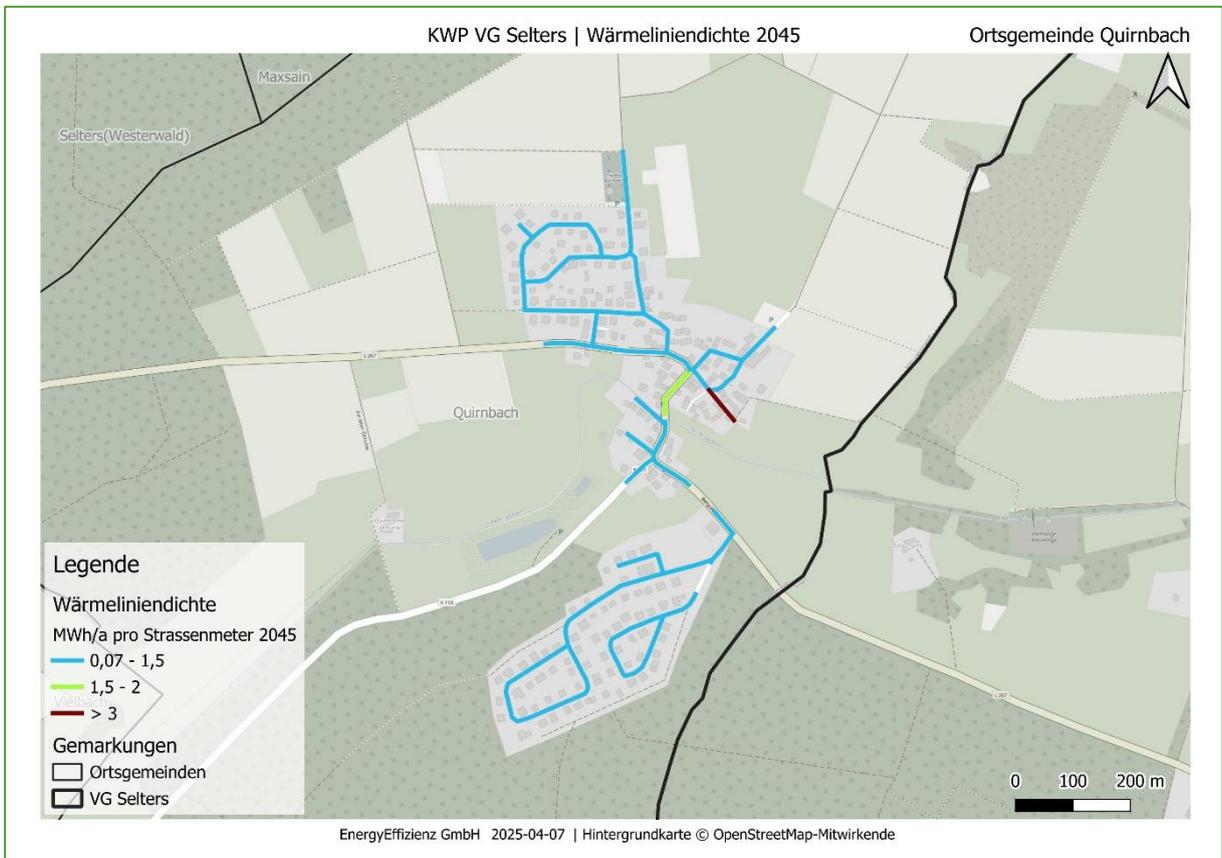


Abbildung 139: Ortsgemeinde Quirnbach: Wärmeliniendichte im Zieljahr 2045

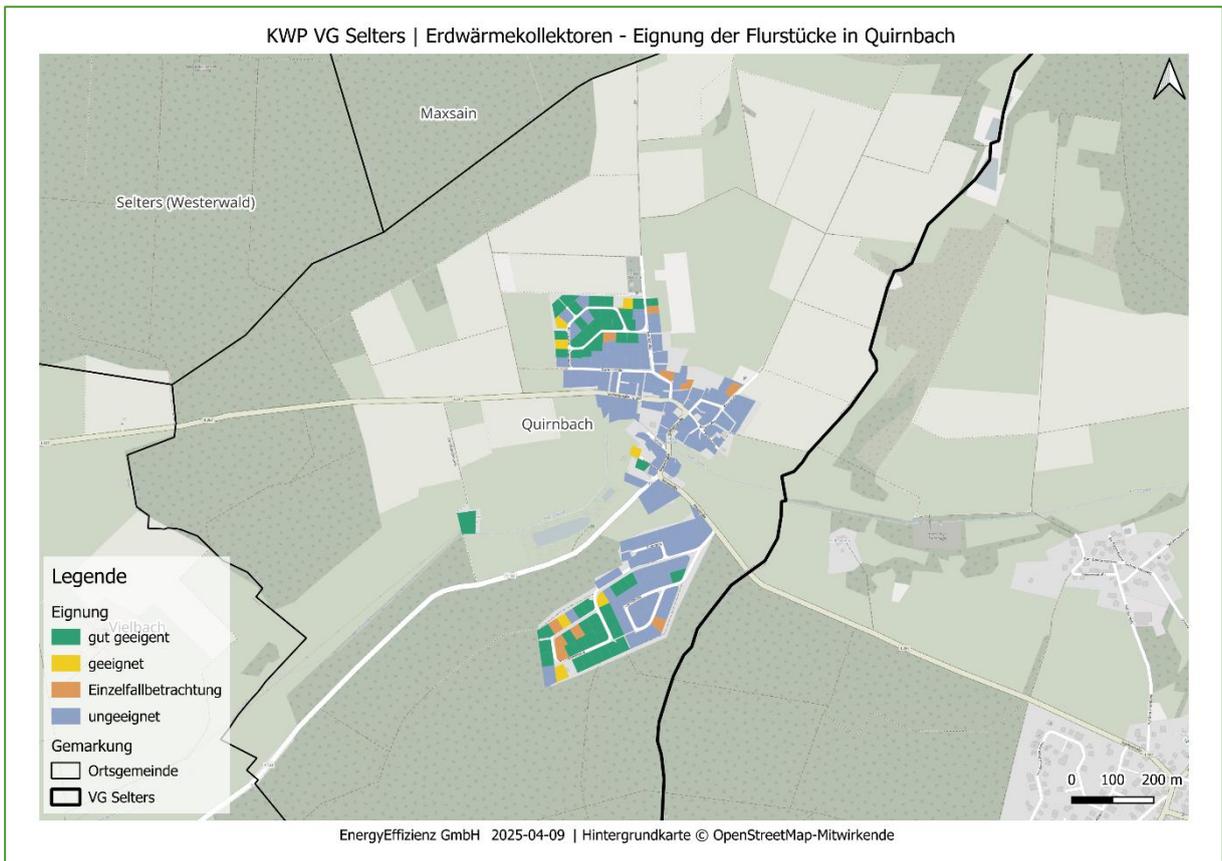


Abbildung 140: Ortsgemeinde Quirnbach: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren

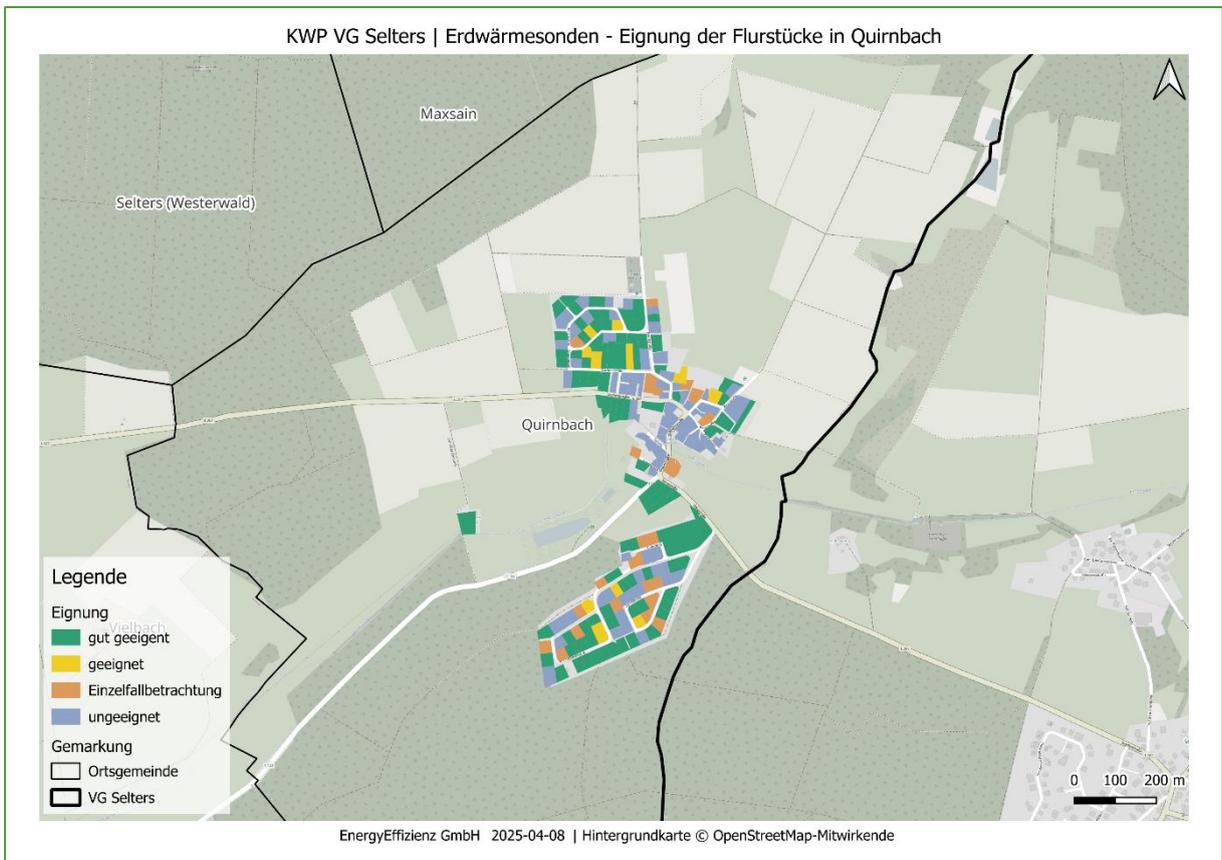


Abbildung 141: Ortsgemeinde Quirnbach: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden

Anhang N: Rückenroth

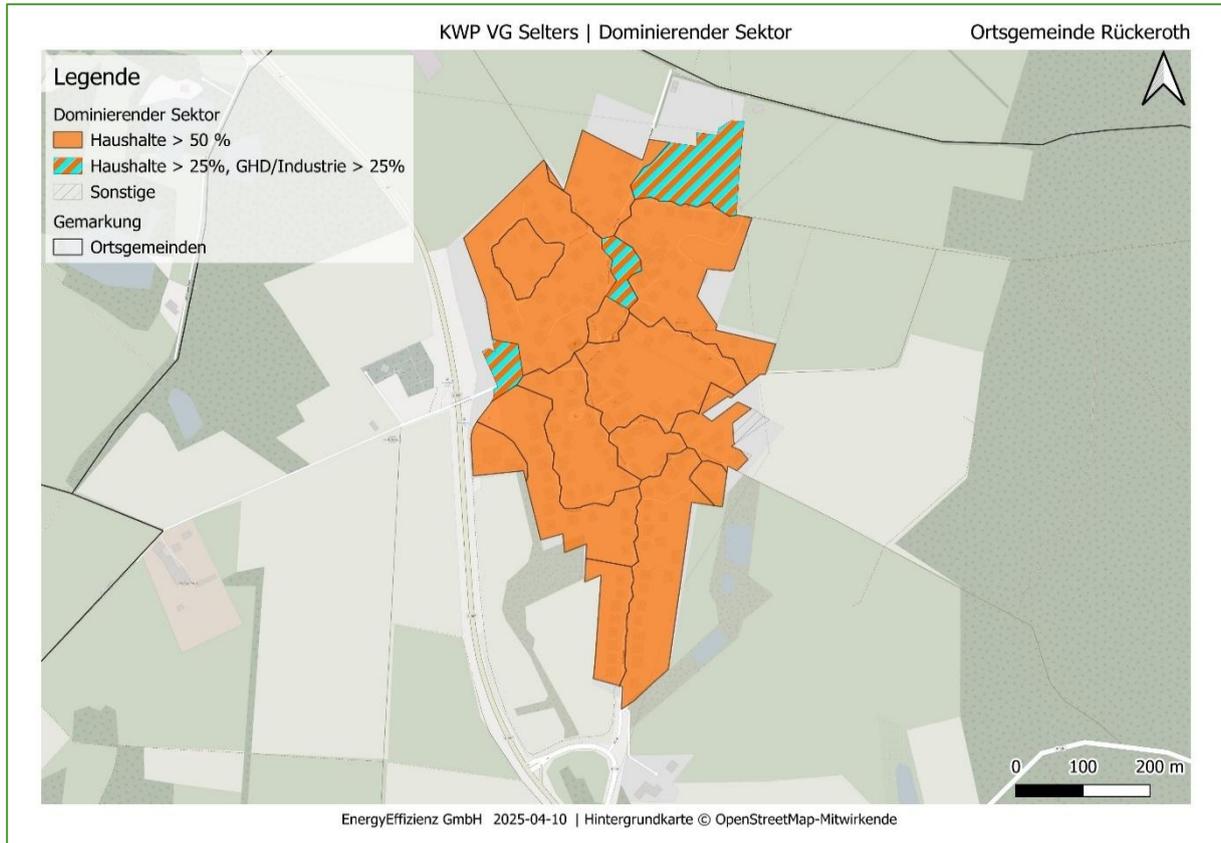


Abbildung 142: Ortsgemeinde Rückenroth: Dominierende Sektoren

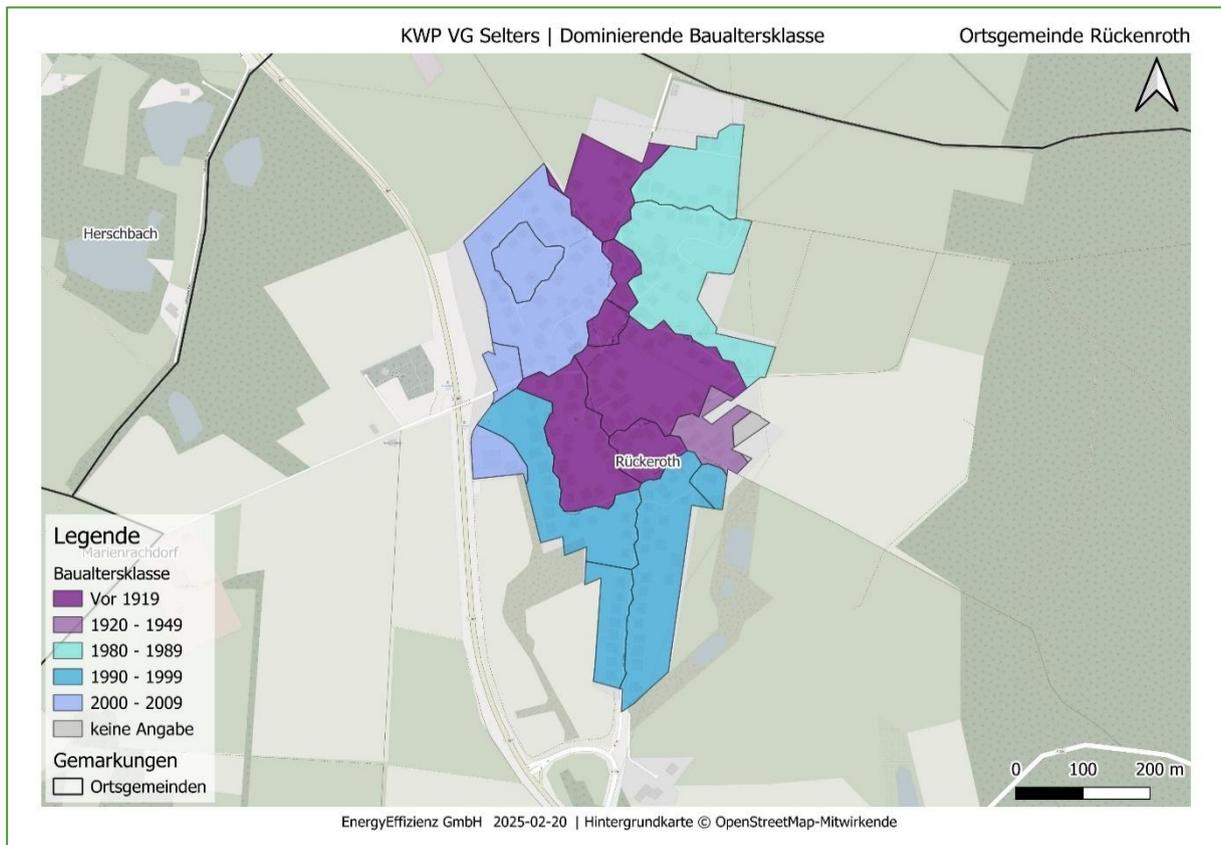


Abbildung 143: Ortsgemeinde Rückenroth: Baualtersklassen

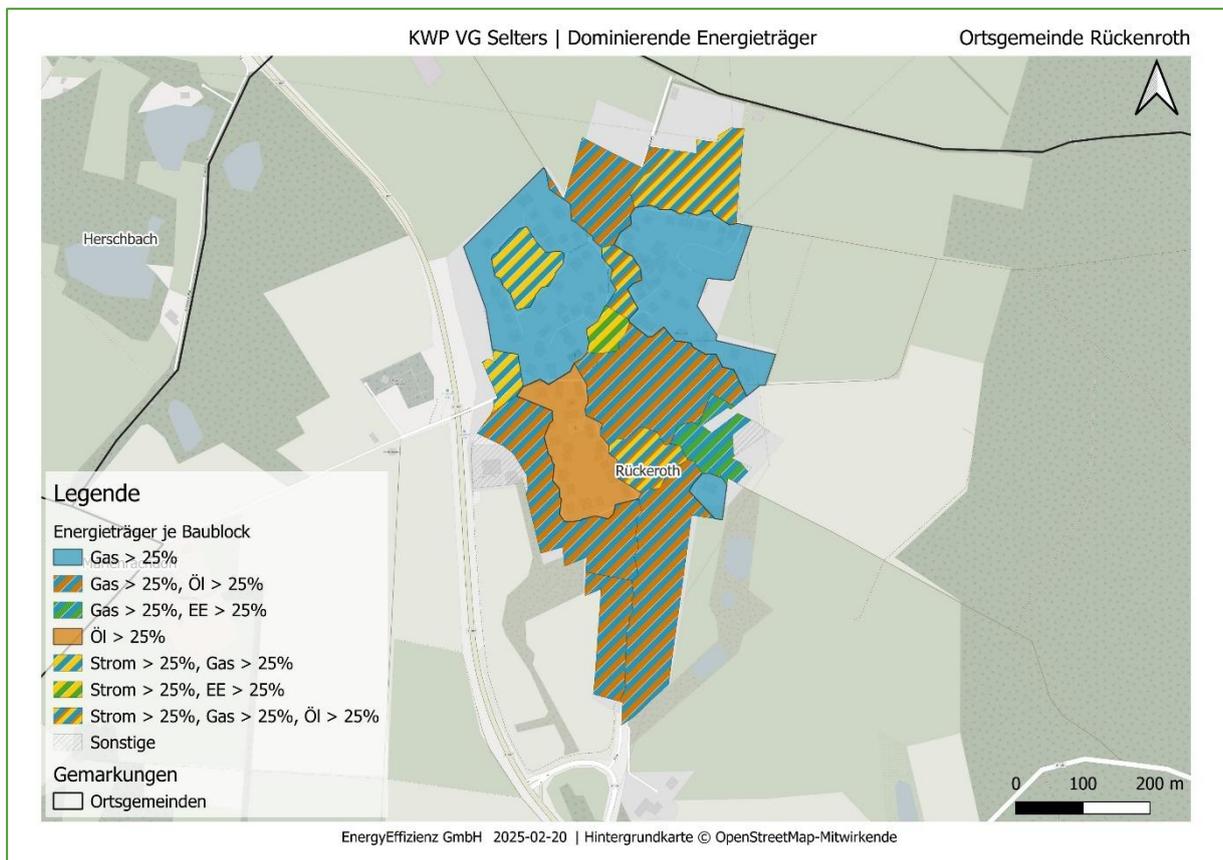


Abbildung 144: Ortsgemeinde Rückenroth: Energieträger im Status quo (2024)

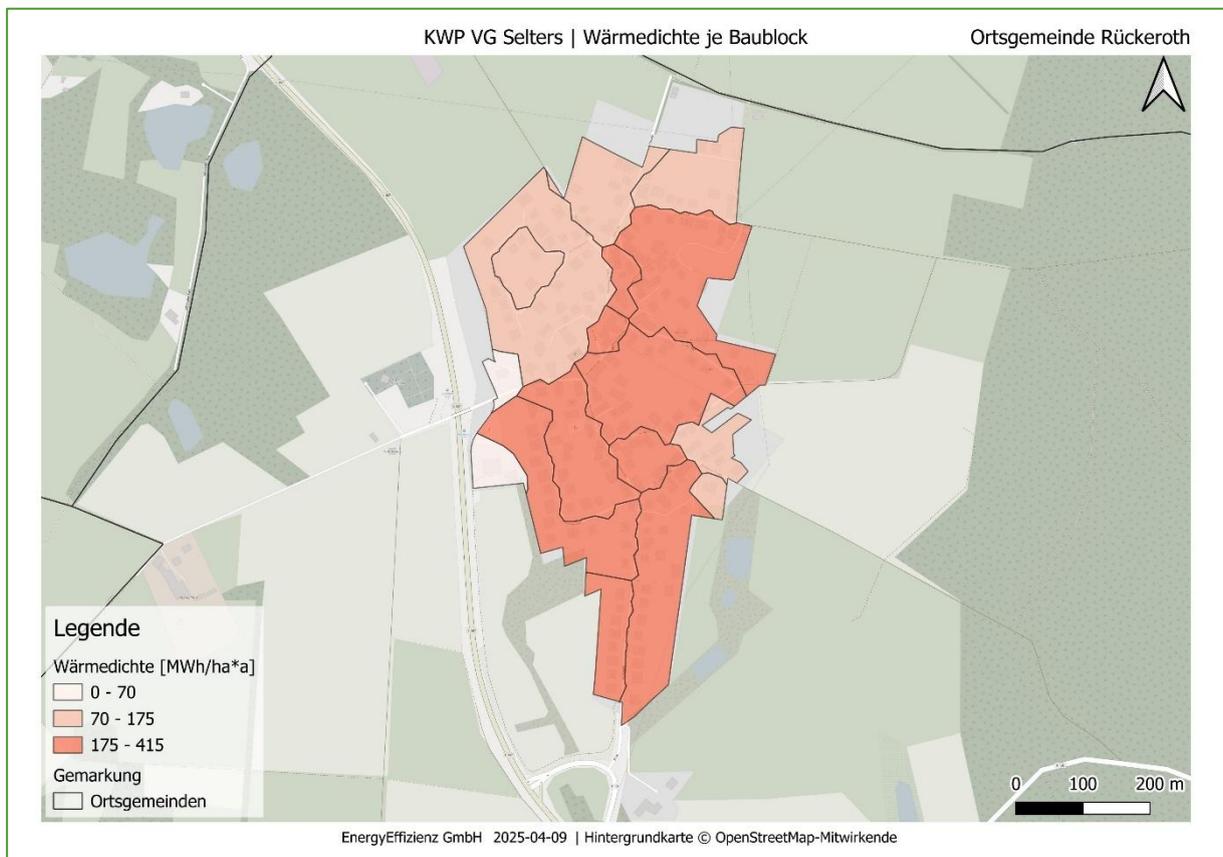


Abbildung 145: Ortsgemeinde Rückenroth: Wärmedichte im Status quo



Abbildung 146: Ortsgemeinde Rückenroth: Wärmeliniendichte im Status quo

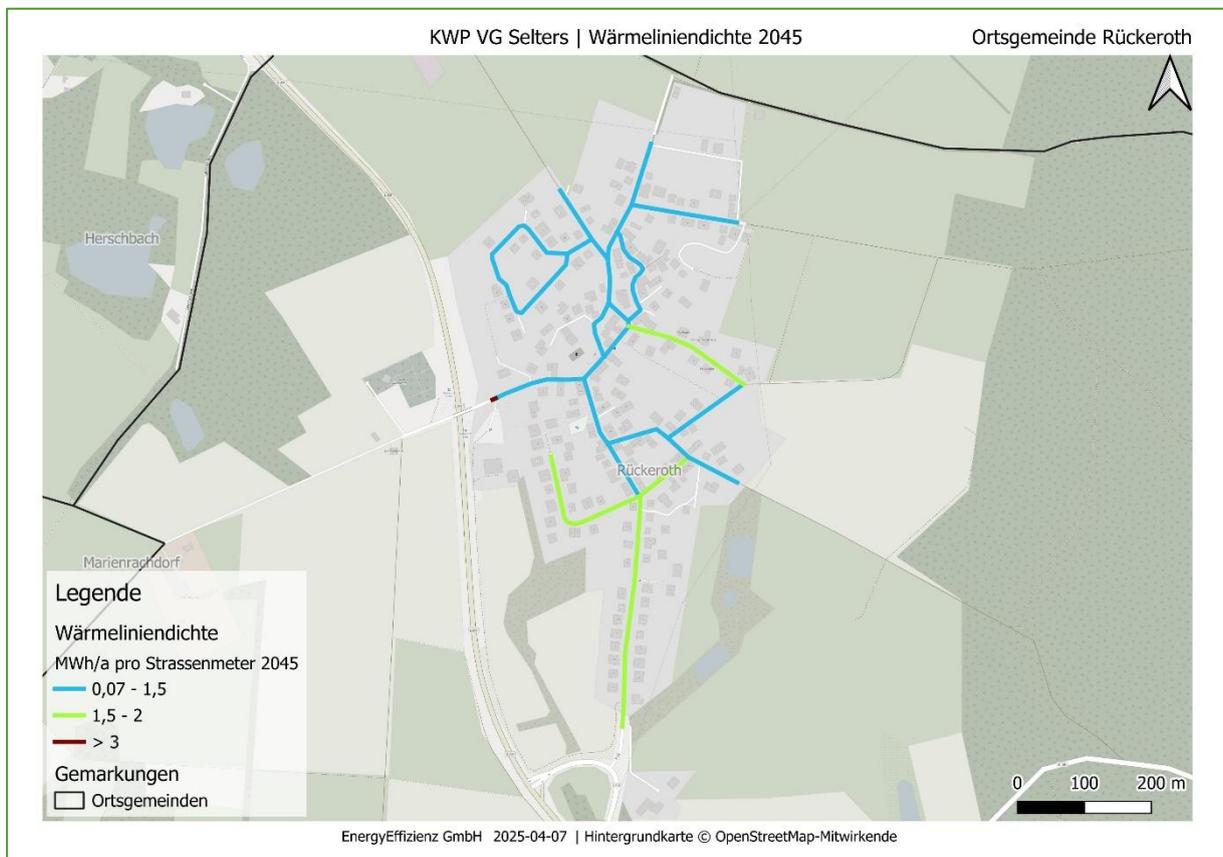


Abbildung 147: Ortsgemeinde Rückenroth: Wärmeliniendichte im Zieljahr 2045

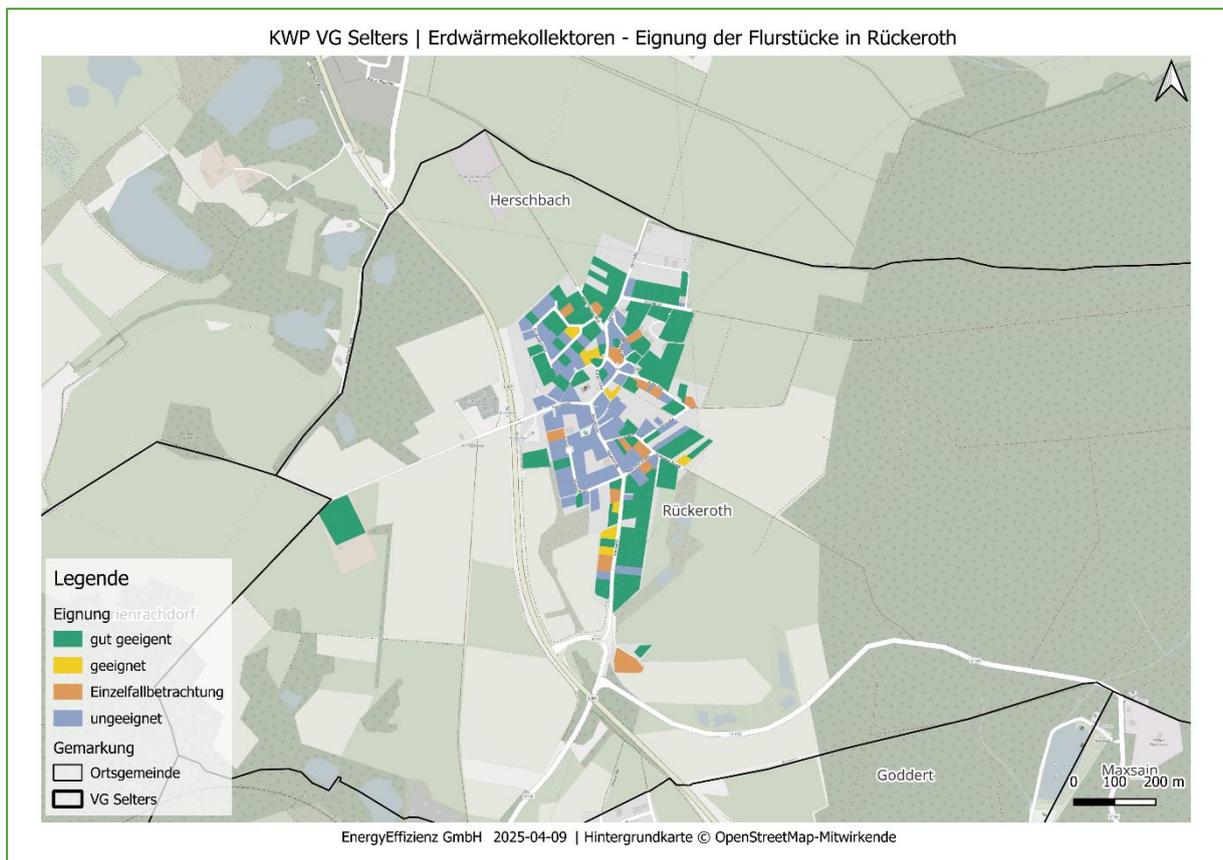


Abbildung 148: Ortsgemeinde Rückeroth: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren

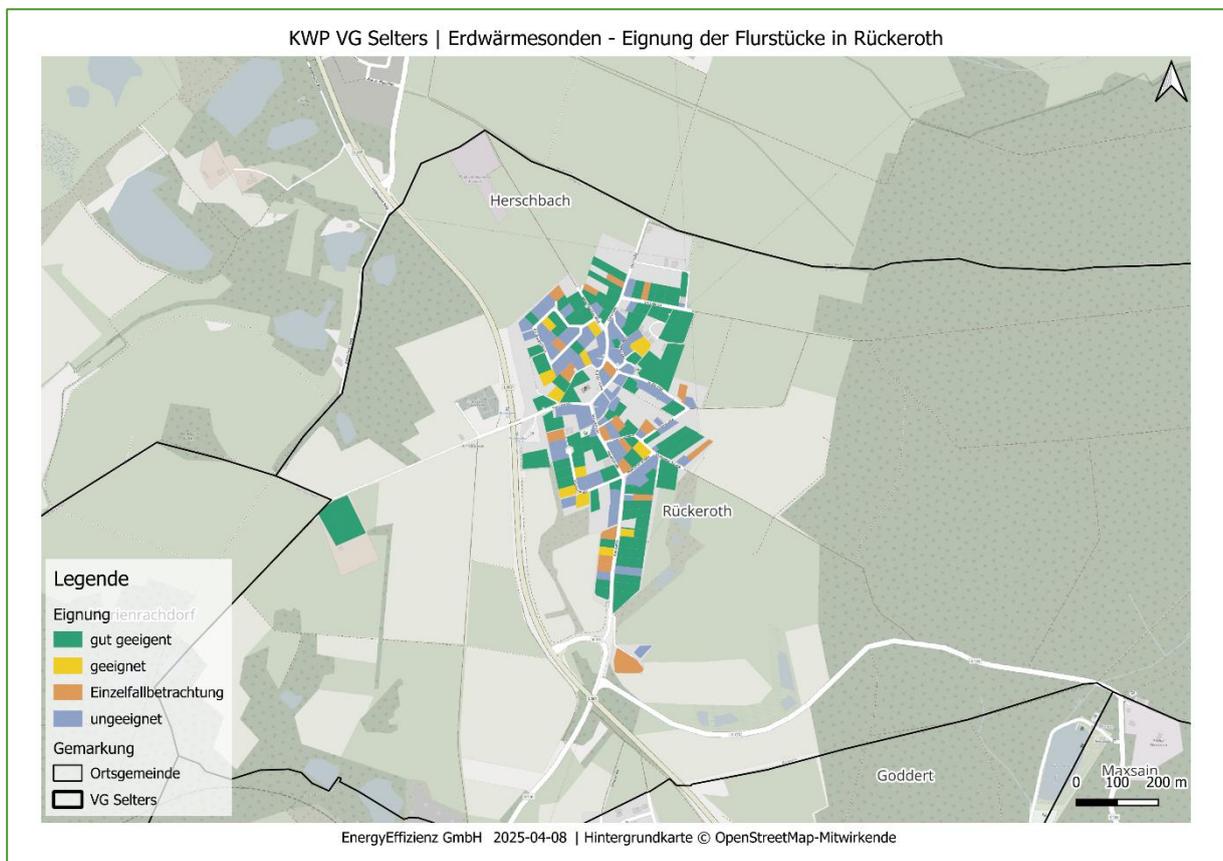


Abbildung 149: Ortsgemeinde Rückeroth: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden

Anhang O: Schenkelberg

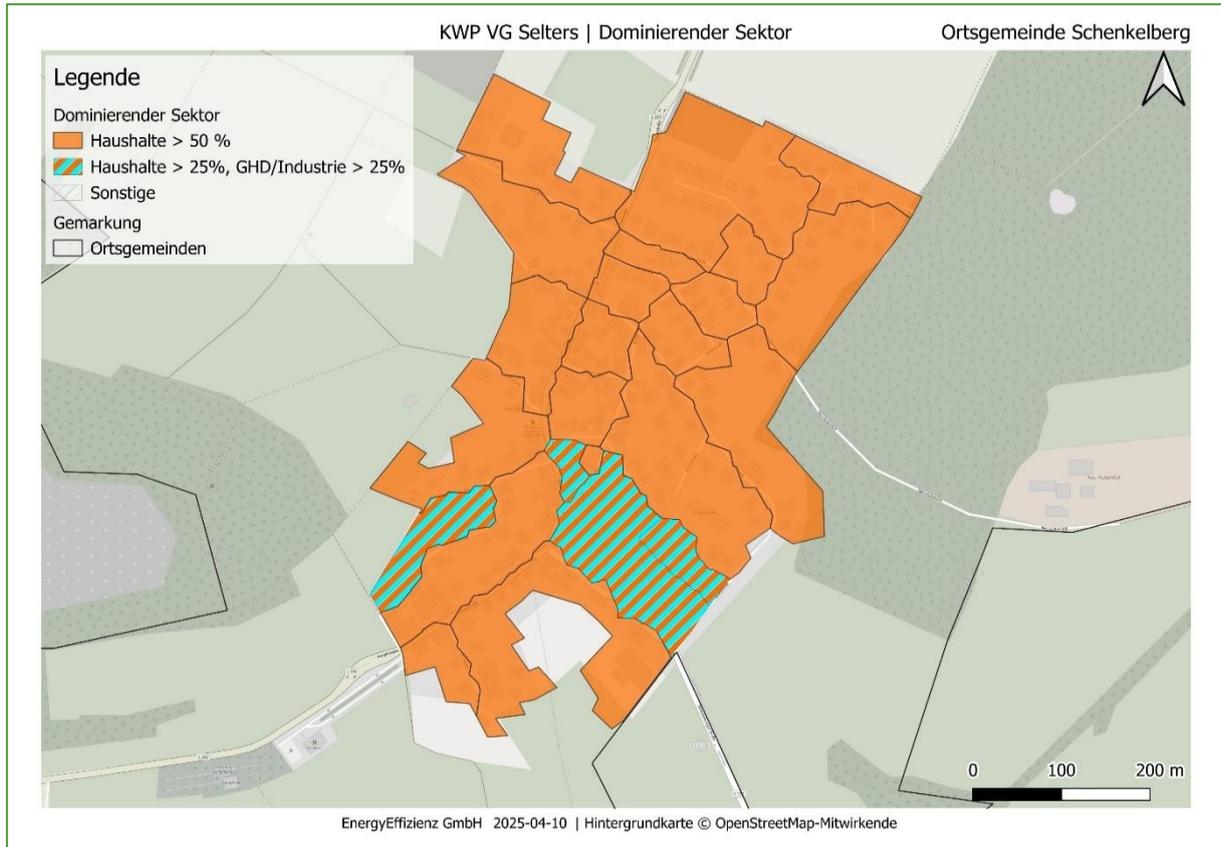


Abbildung 150: Ortsgemeinde Schenkelberg: Dominierende Sektoren

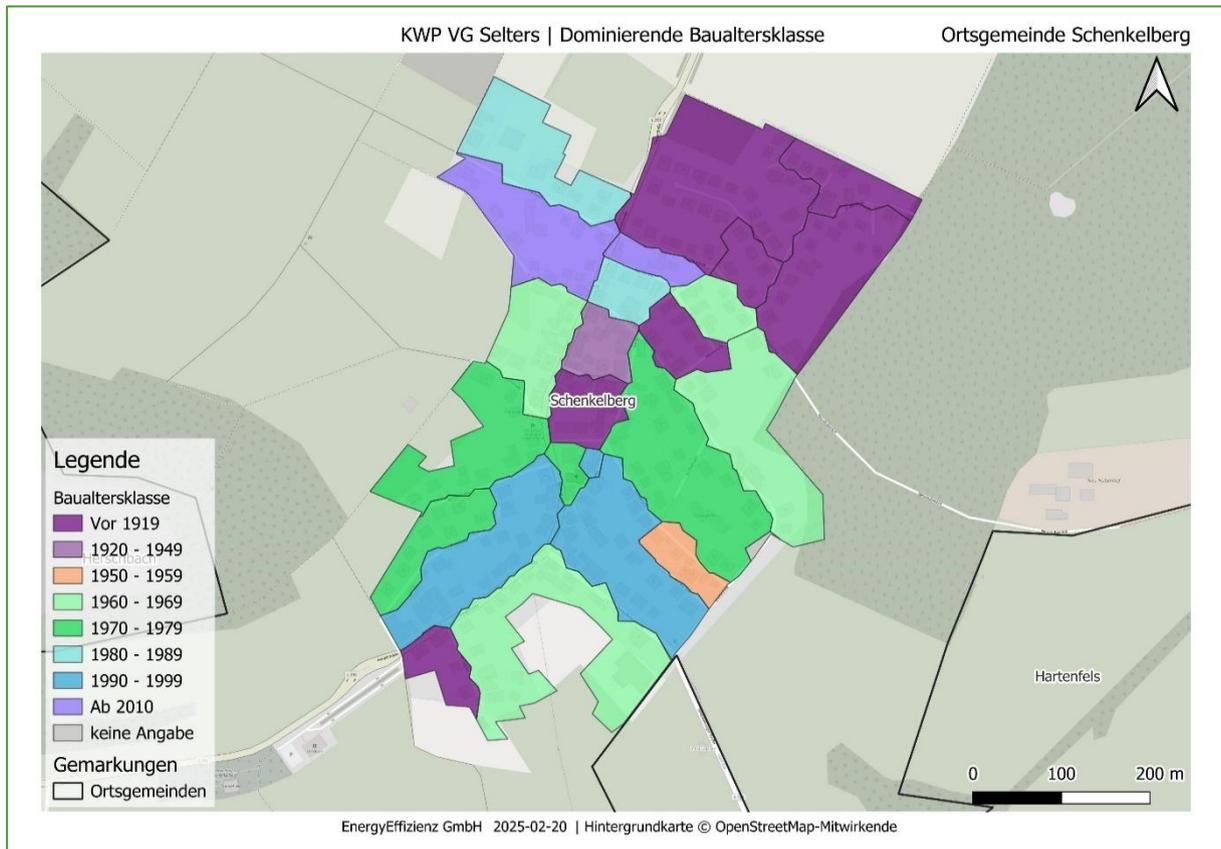


Abbildung 151: Ortsgemeinde Schenkelberg: Baualtersklassen

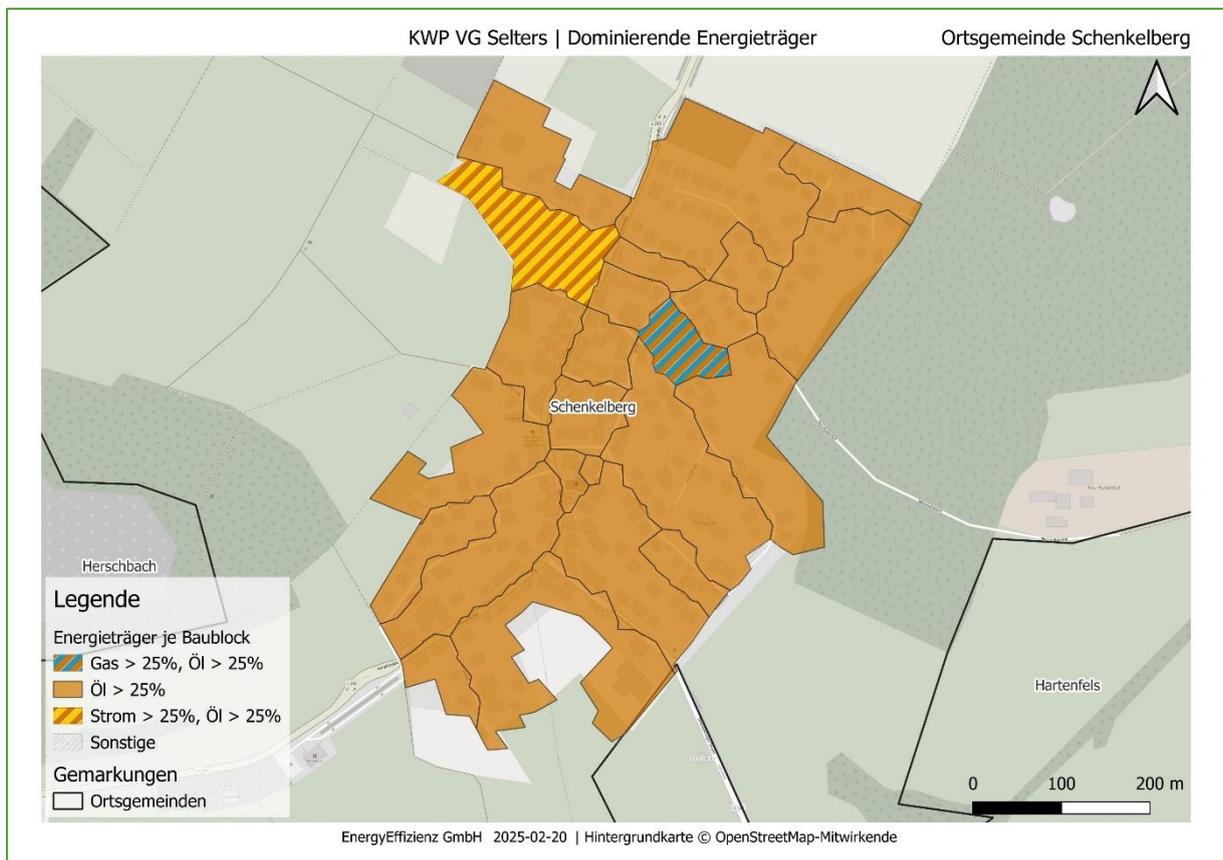


Abbildung 152: Ortsgemeinde Schenkelberg: Energieträger im Status quo (2024)

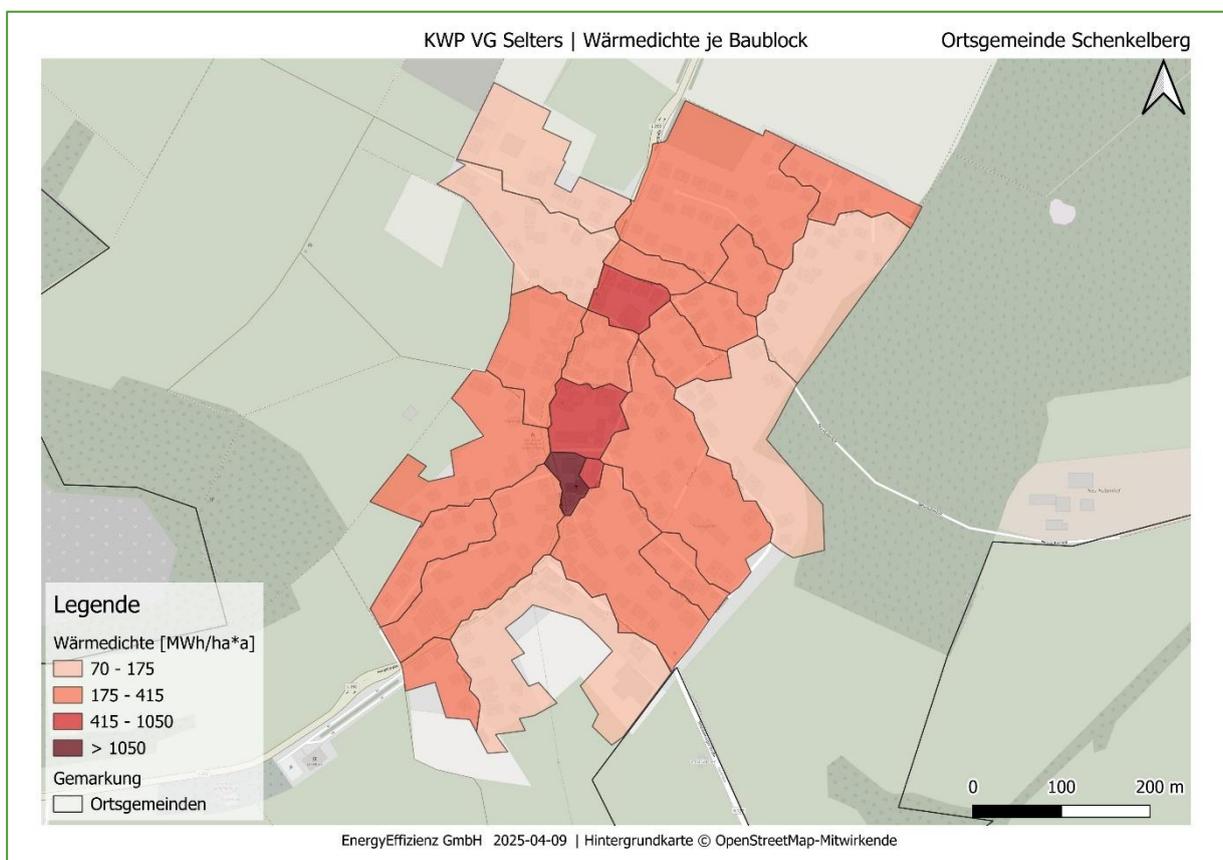


Abbildung 153: Ortsgemeinde Schenkelberg: Wärmedichte im Status quo

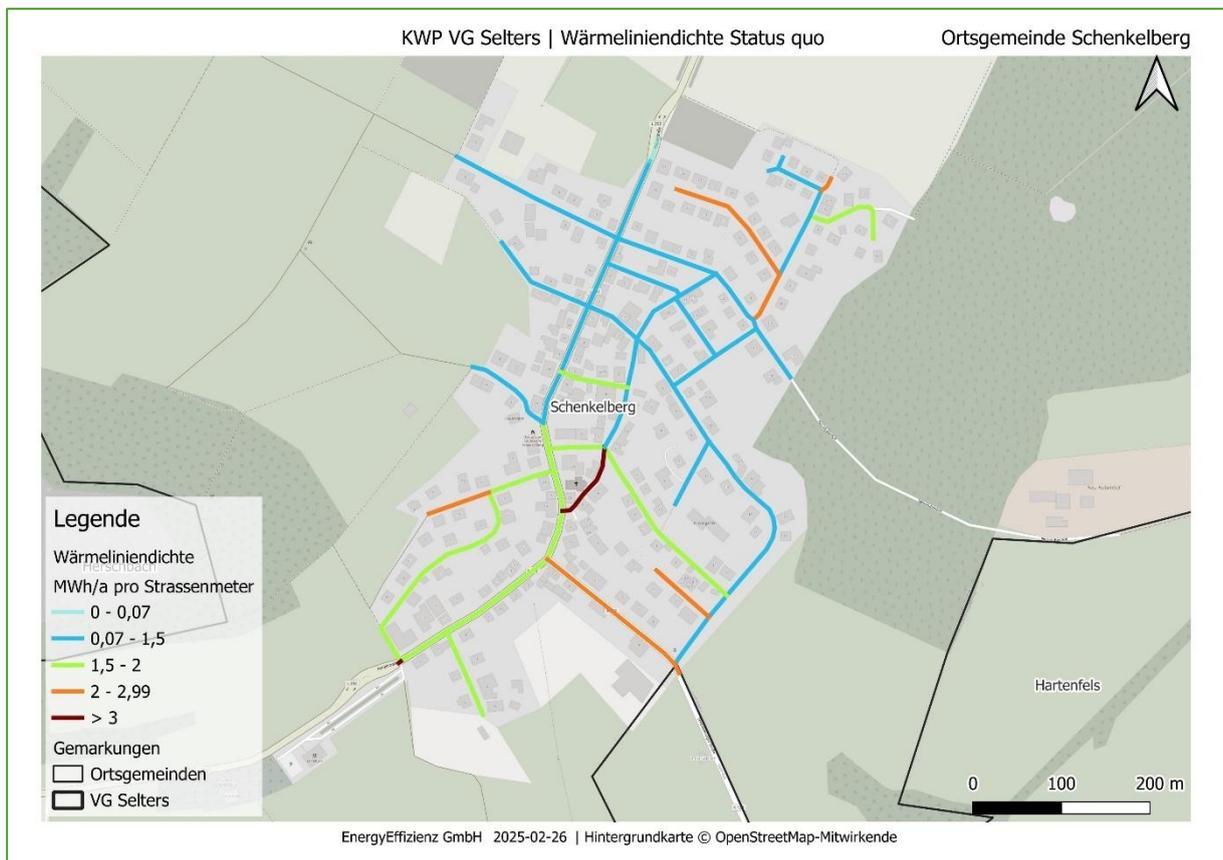


Abbildung 154: Ortsgemeinde Schenkelberg: Wärmeliniendichte im Status quo

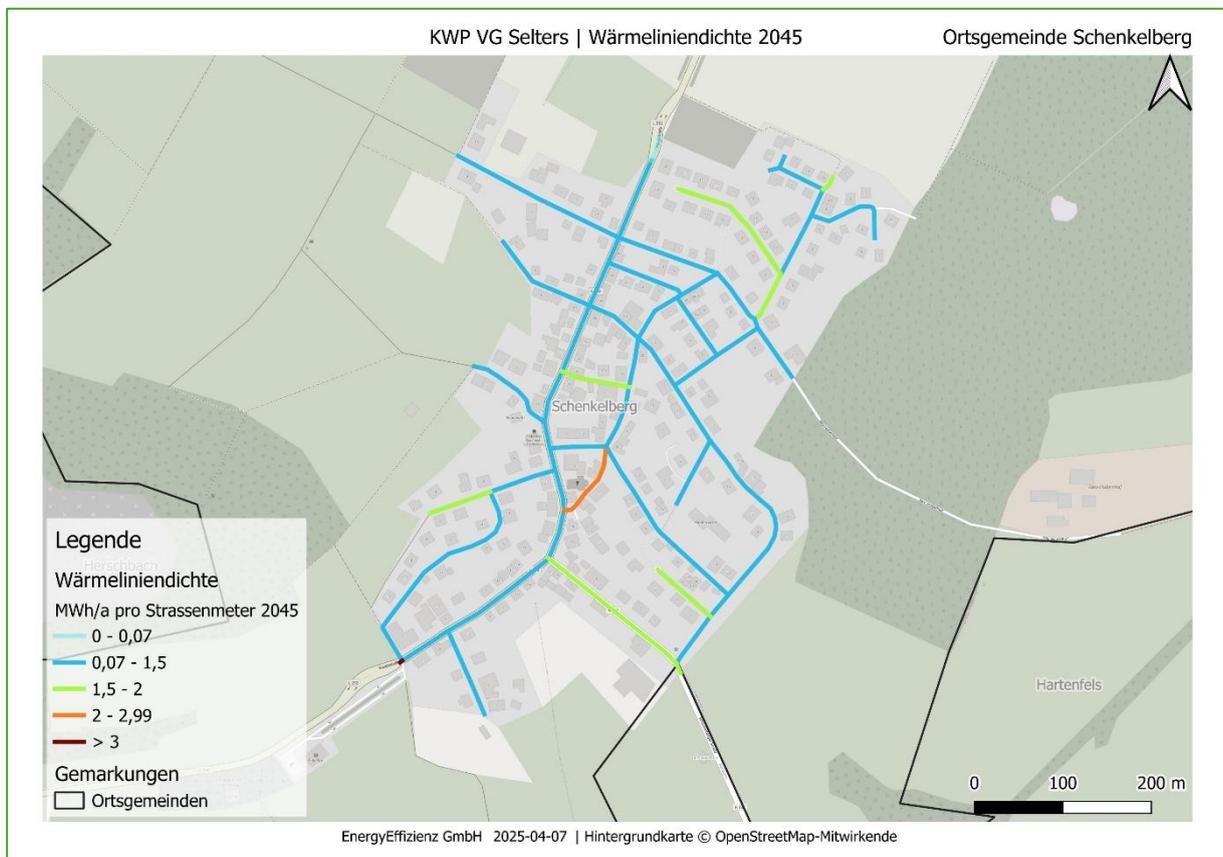


Abbildung 155: Ortsgemeinde Schenkelberg: Wärmeliniendichte im Zieljahr 2045

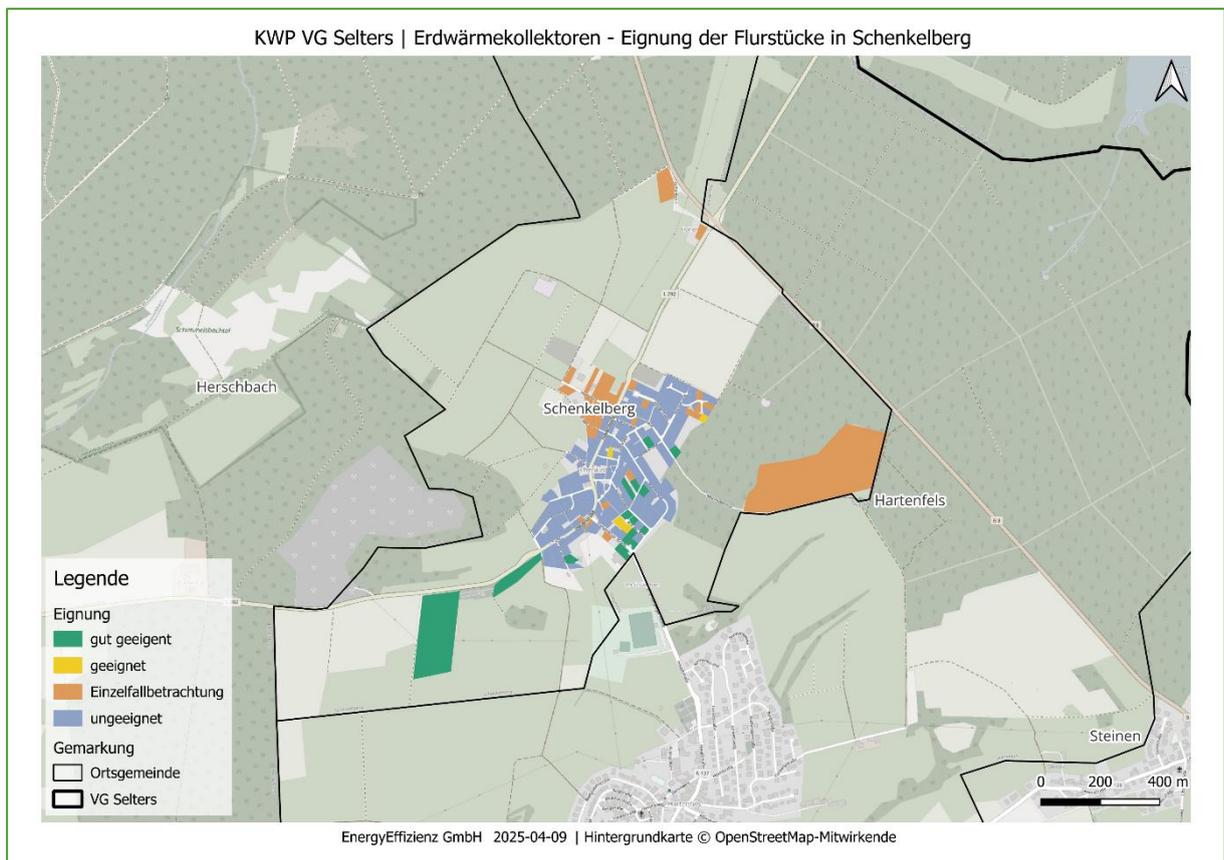


Abbildung 156: Ortsgemeinde Schenkelberg: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren

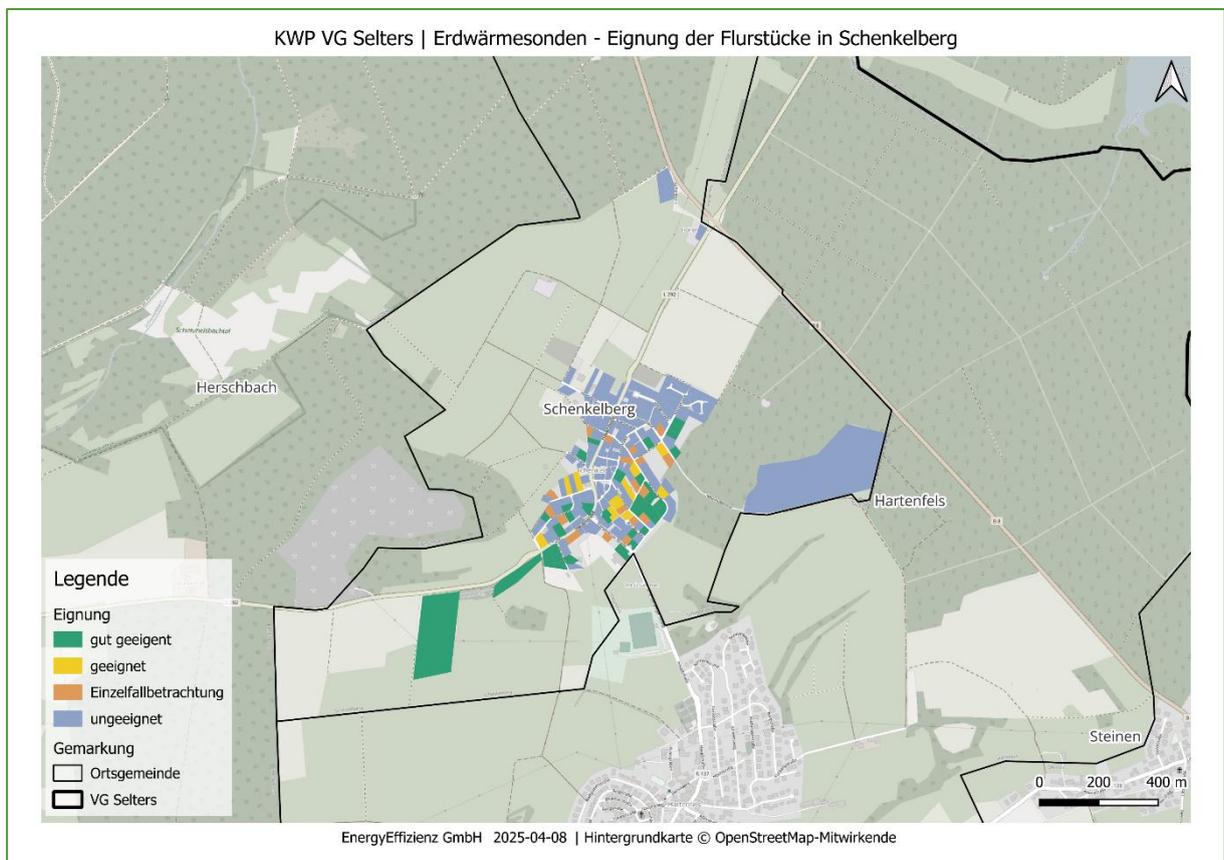


Abbildung 157: Ortsgemeinde Schenkelberg: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden

Anhang P: Selters, Stadt

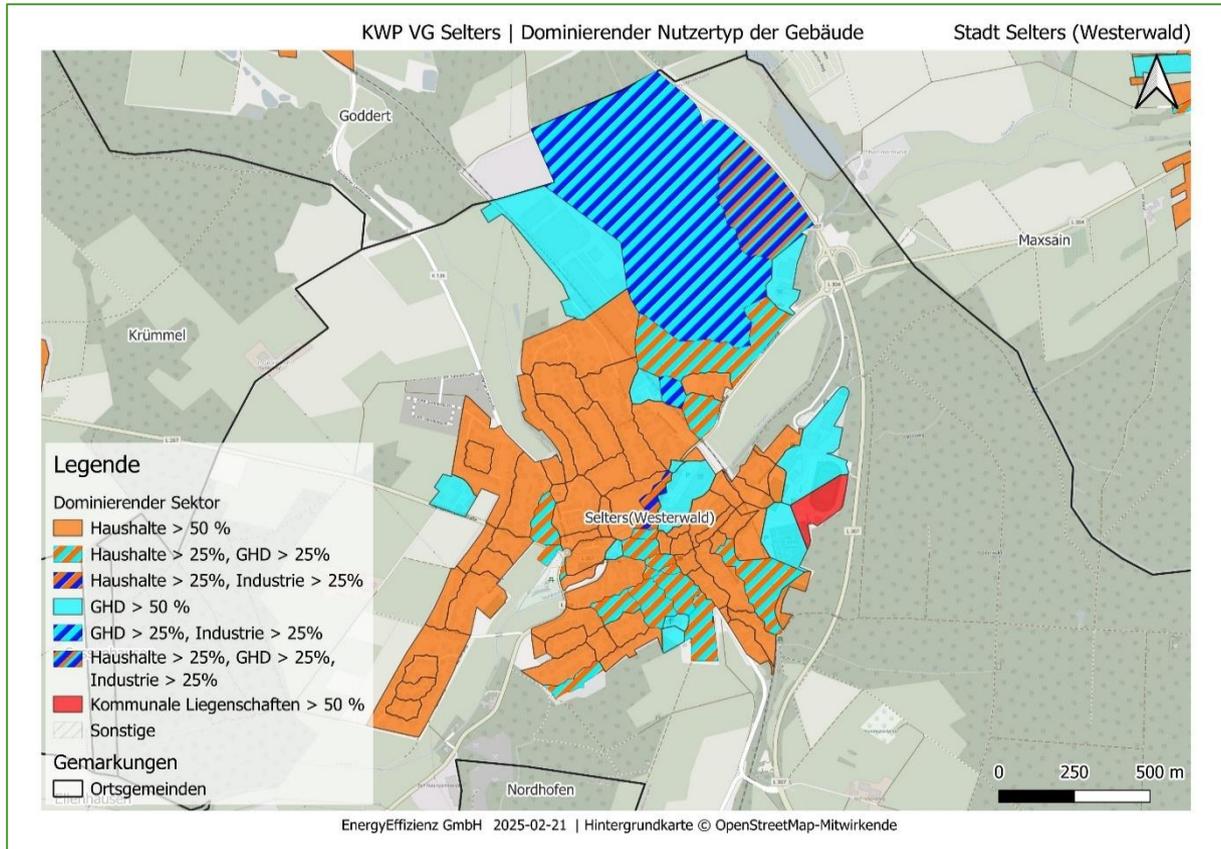


Abbildung 158: Stadt Selters (Westerwald): Dominierende Sektoren

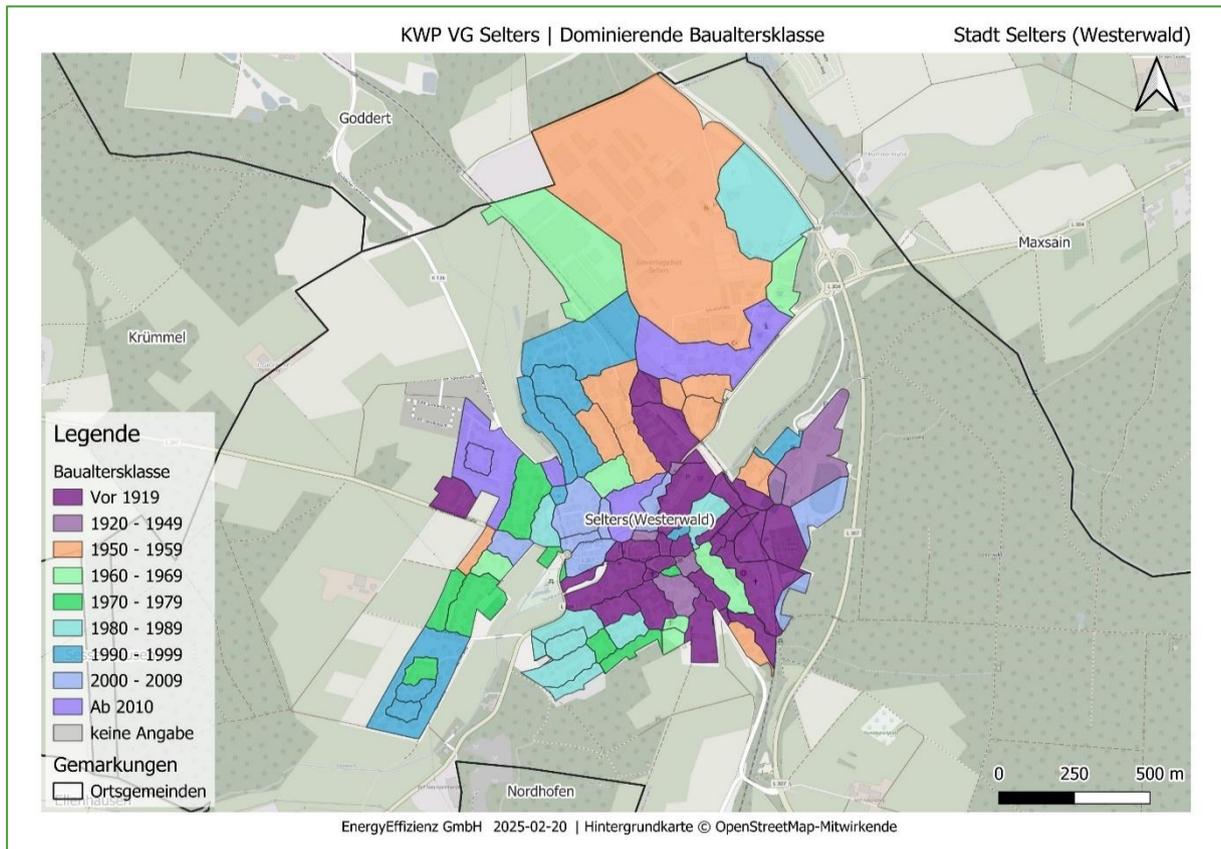


Abbildung 159: Stadt Selters (Westerwald): Baualtersklassen

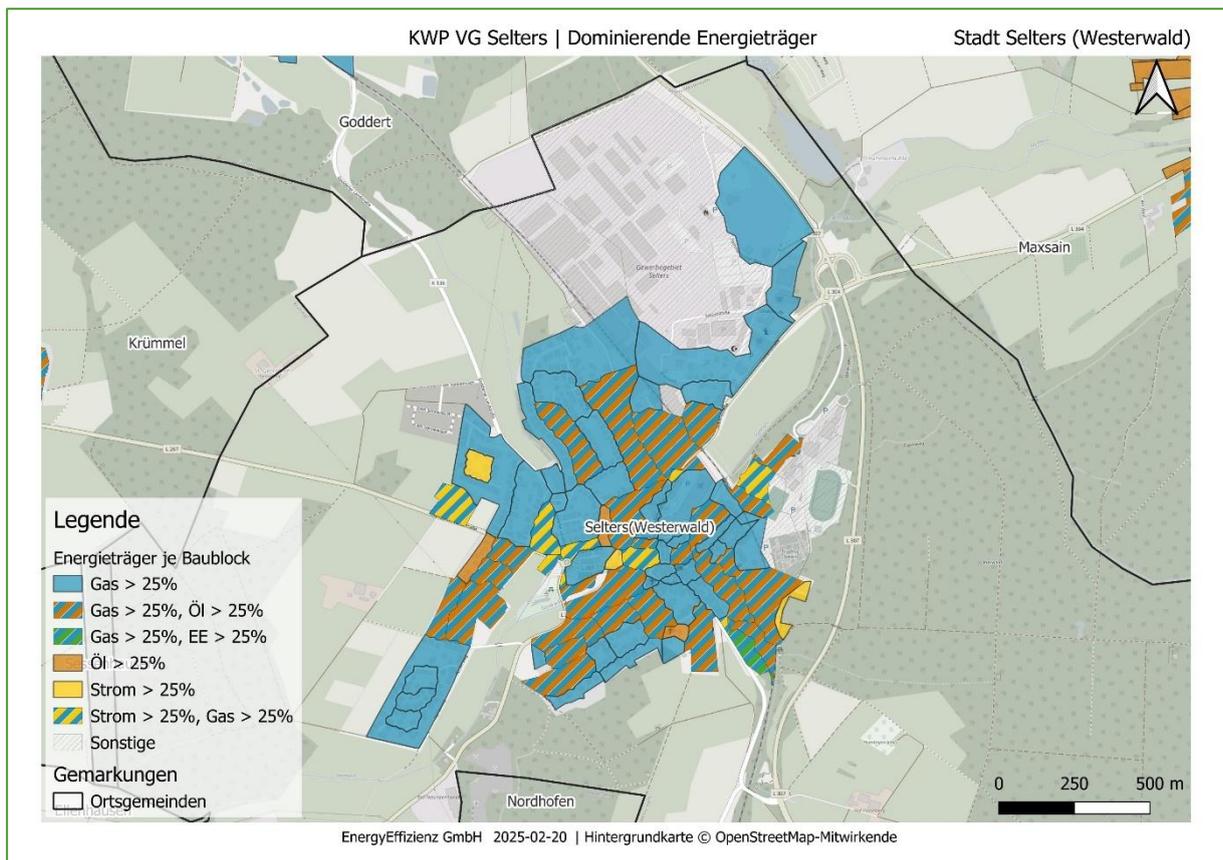


Abbildung 160: Stadt Selters (Westerwald): Energieträger im Status quo (2024)

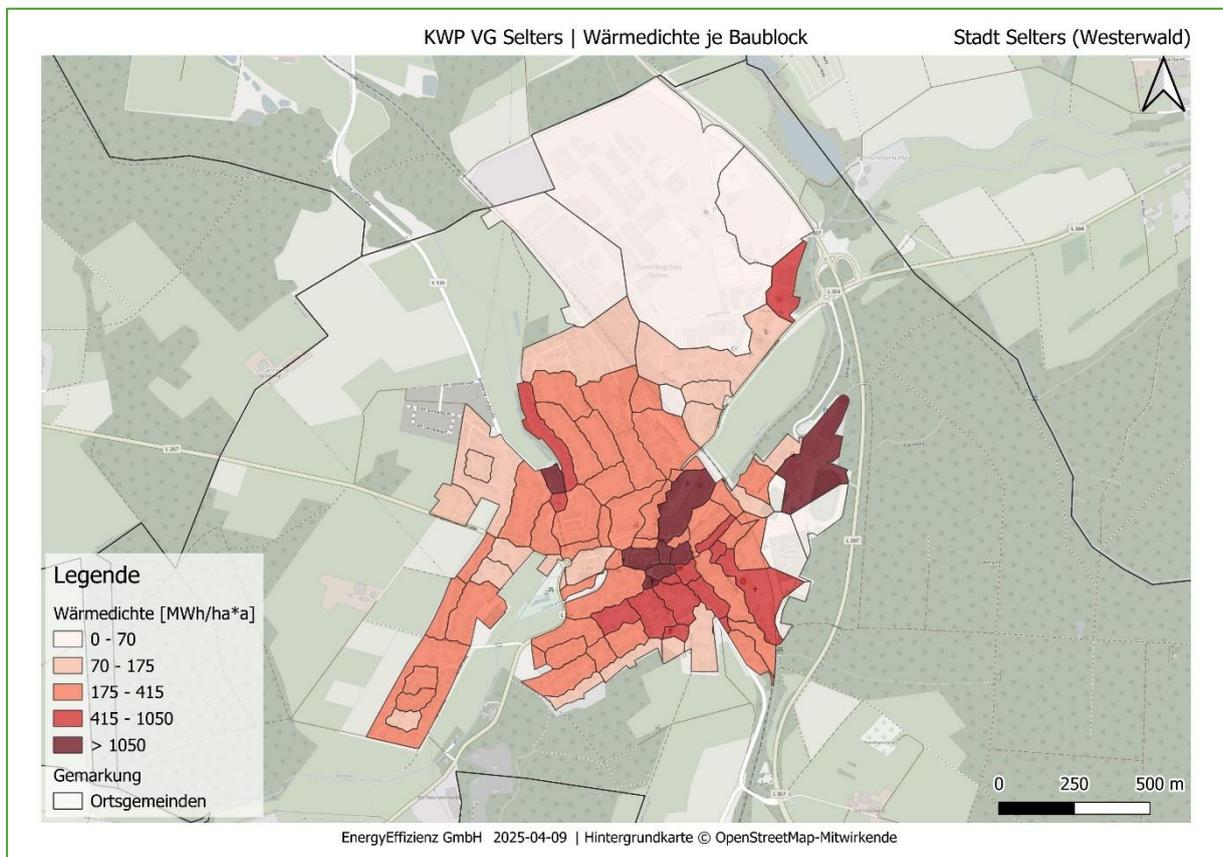


Abbildung 161: Stadt Selters (Westerwald): Wärmedichte im Status quo

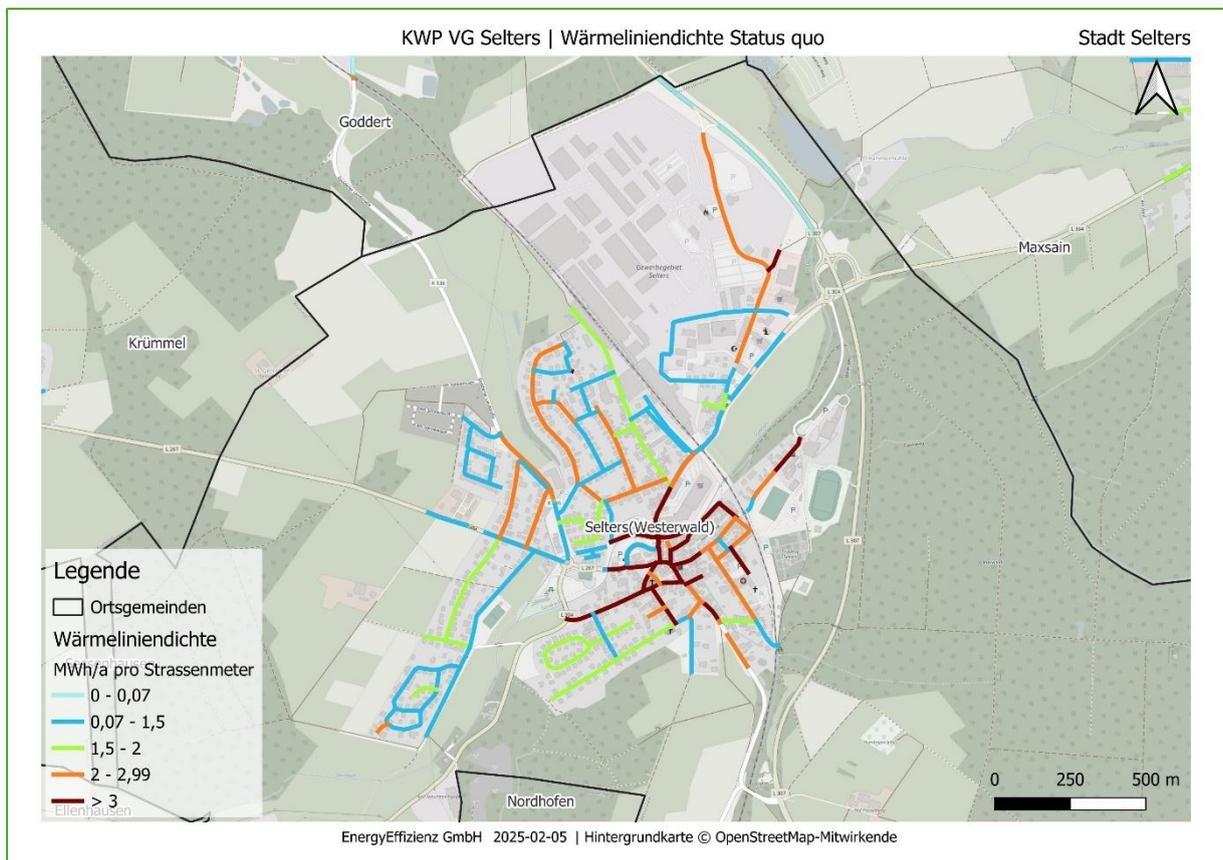


Abbildung 162: Stadt Selters (Westerwald): Wärmeliniedichte im Status quo

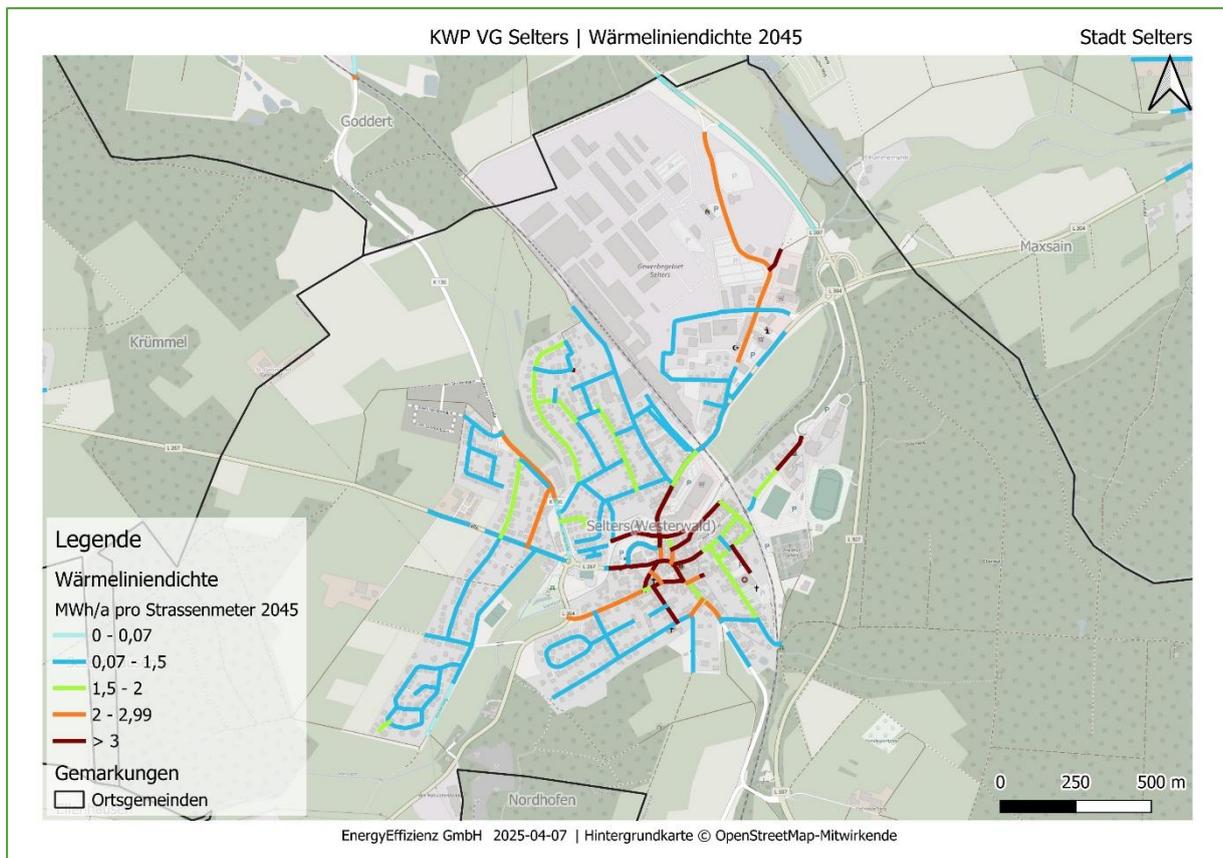


Abbildung 163: Stadt Selters (Westerwald): Wärmeliniedichte im Zieljahr 2045

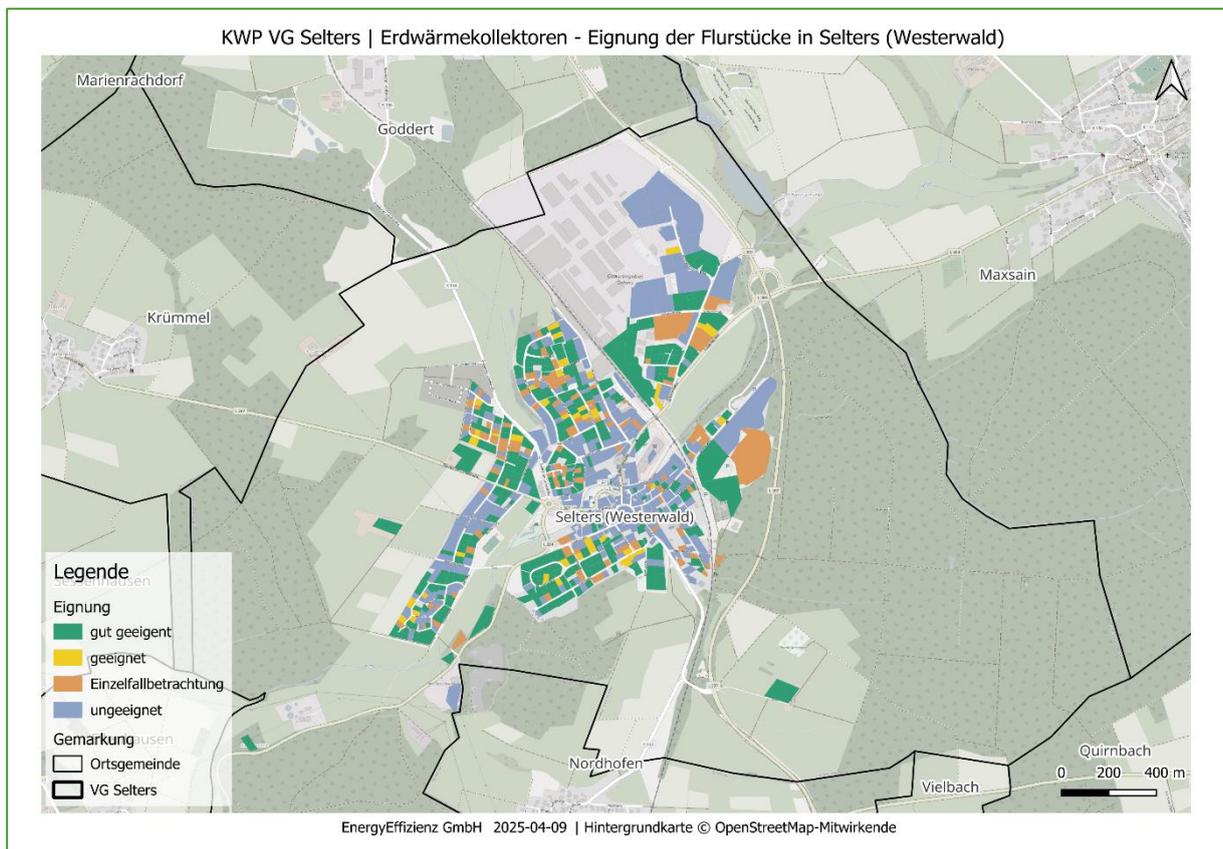


Abbildung 164: Stadt Selters (Westerwald): Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren

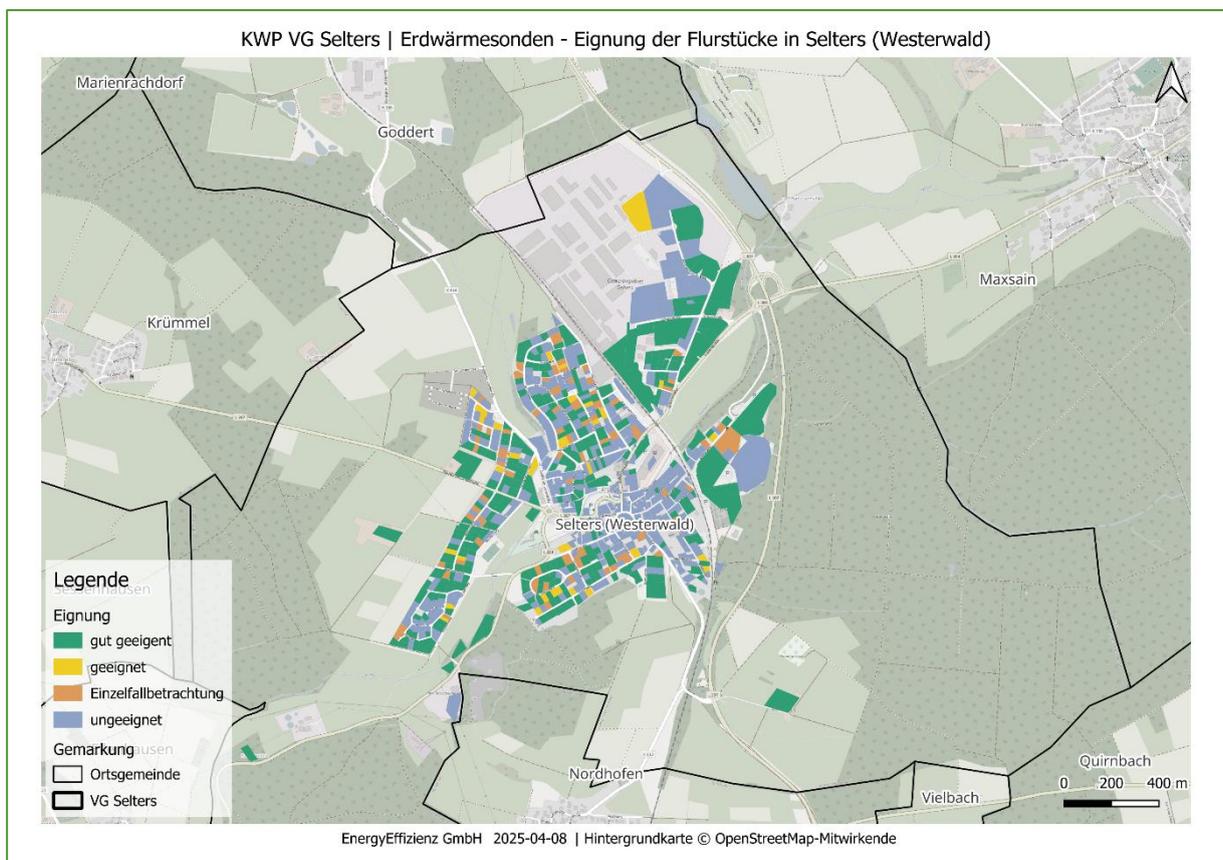


Abbildung 165: Stadt Selters (Westerwald): Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden

Anhang Q: Sessenhausen

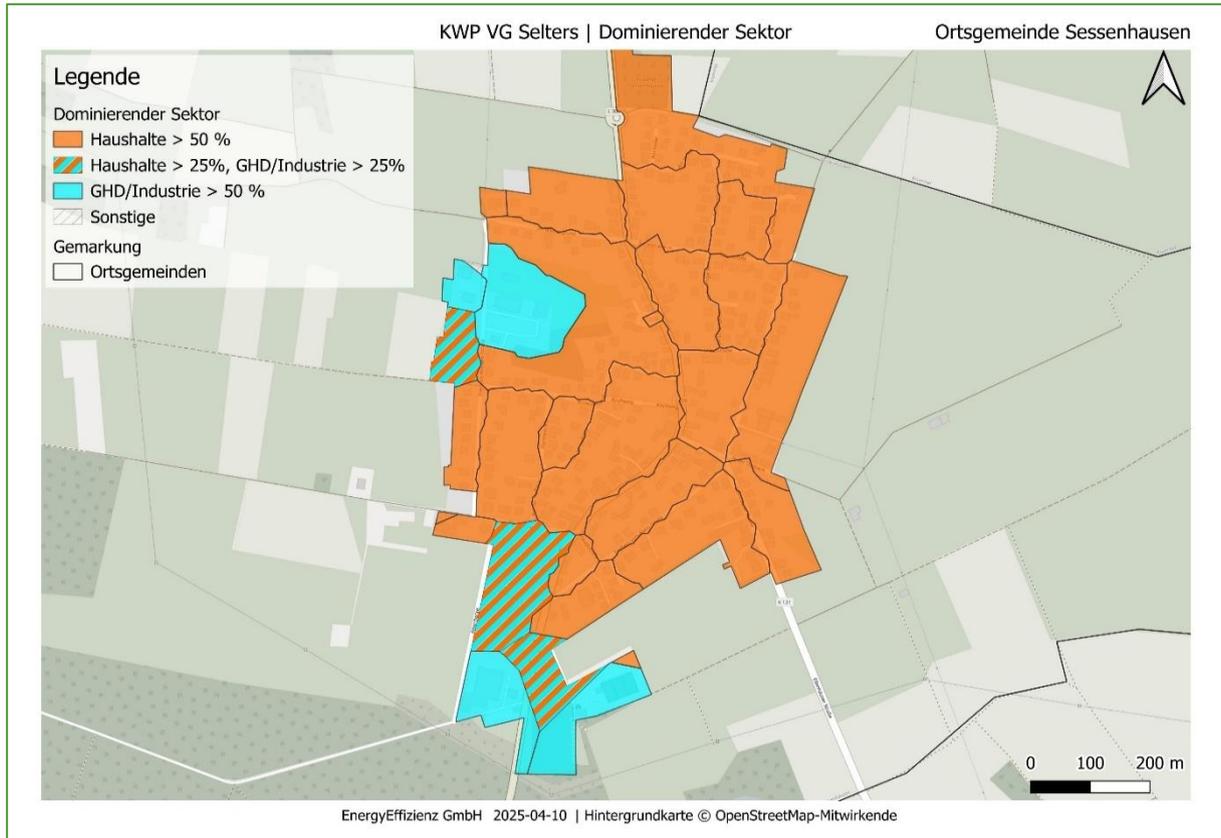


Abbildung 166: Ortsgemeinde Sessenhausen: Dominierende Sektoren

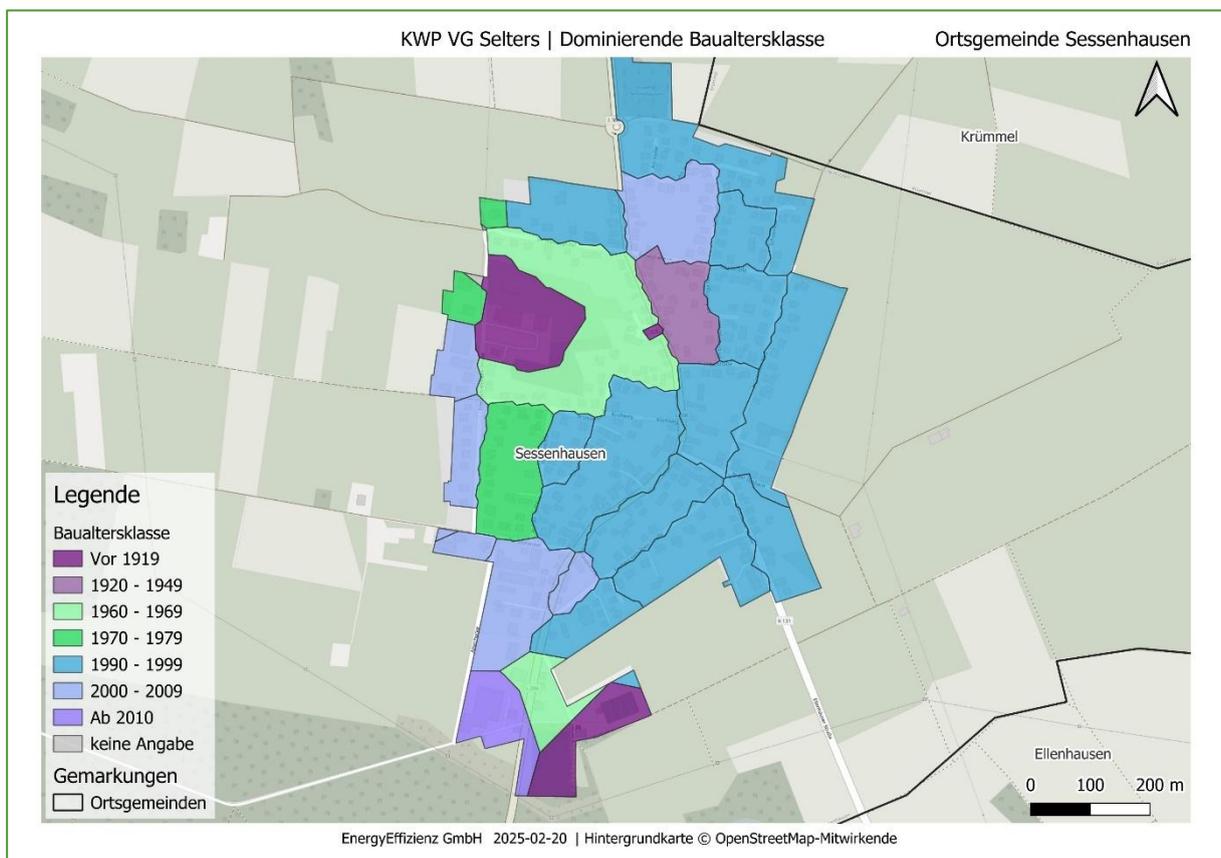


Abbildung 167: Ortsgemeinde Sessenhausen: Baualterklassen

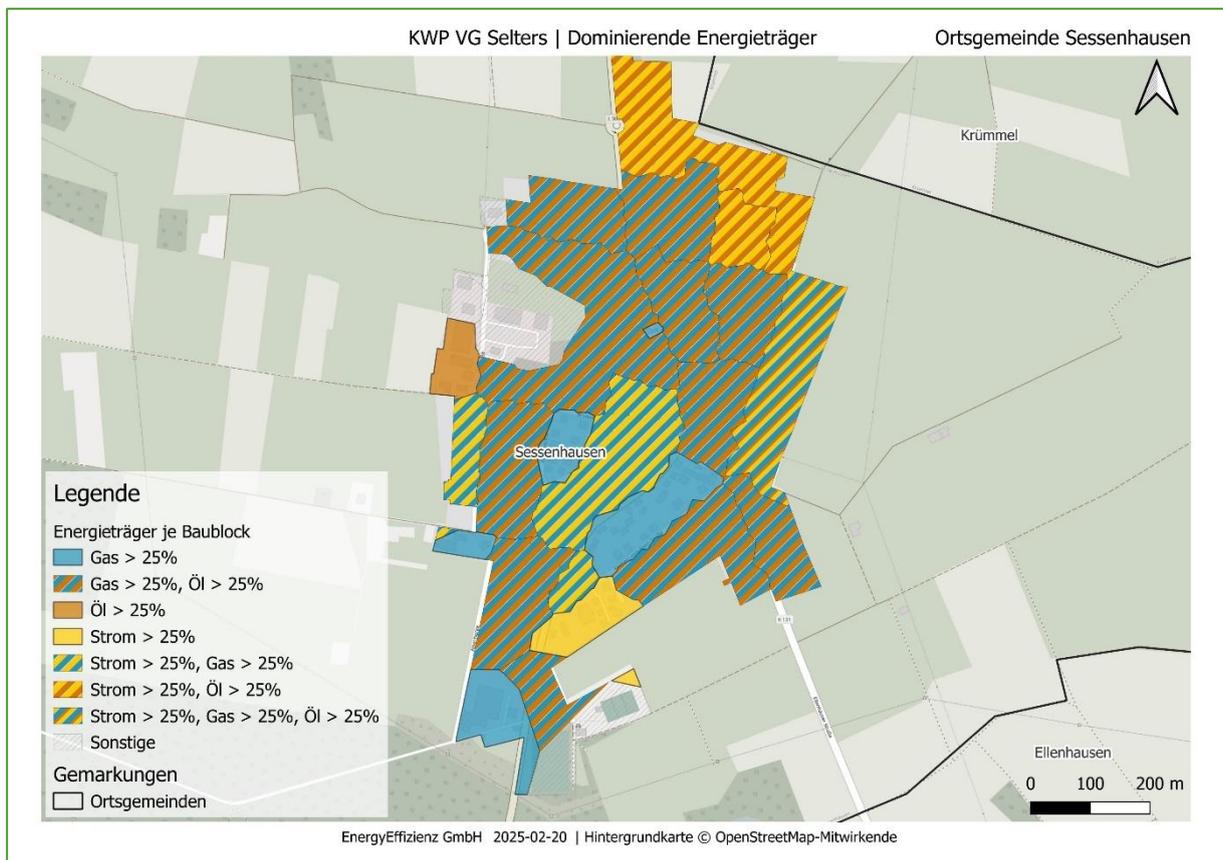


Abbildung 168: Ortsgemeinde Sessenhausen: Energieträger im Status quo (2024)

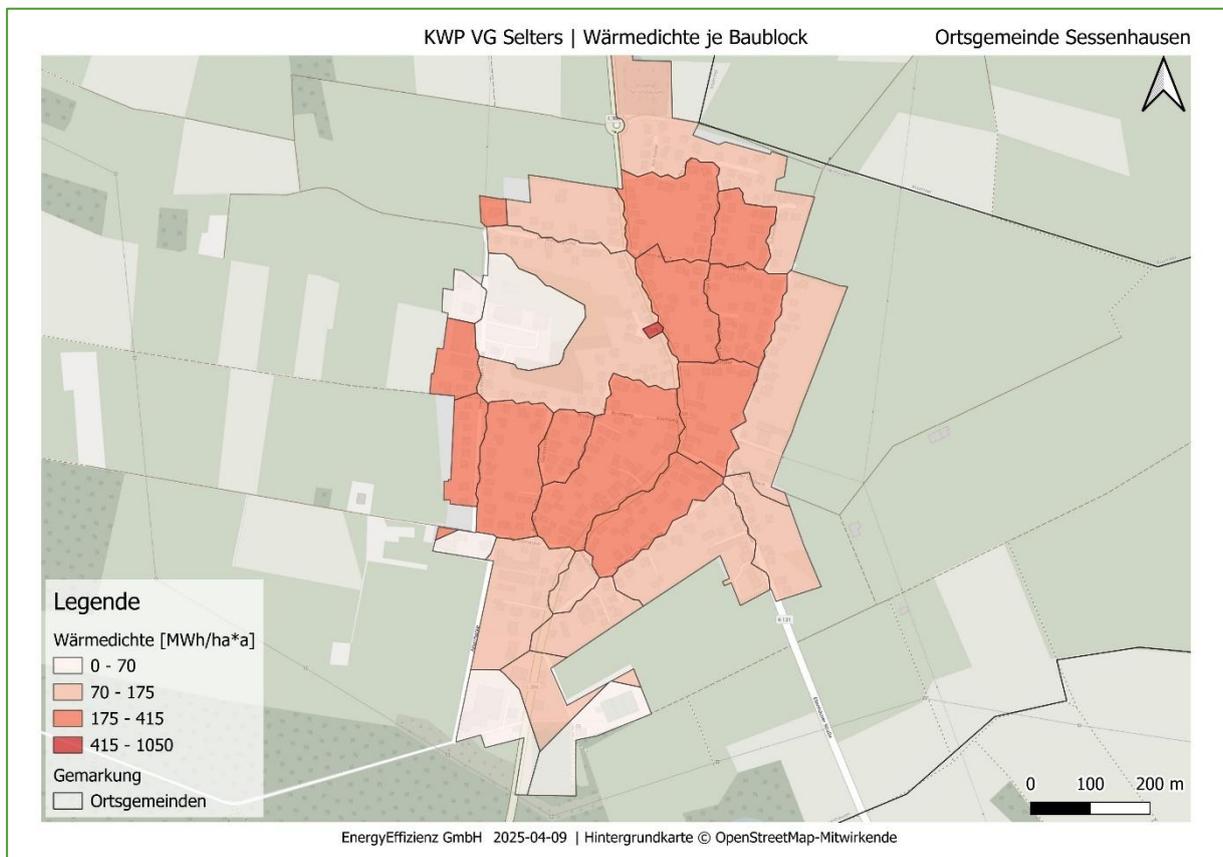


Abbildung 169: Ortsgemeinde Sessenhausen: Wärmedichte im Status quo



Abbildung 170: Ortsgemeinde Sessenhausen: Wärmeliniendichte im Status quo



Abbildung 171: Ortsgemeinde Sessenhausen: Wärmeliniendichte im Zieljahr 2045

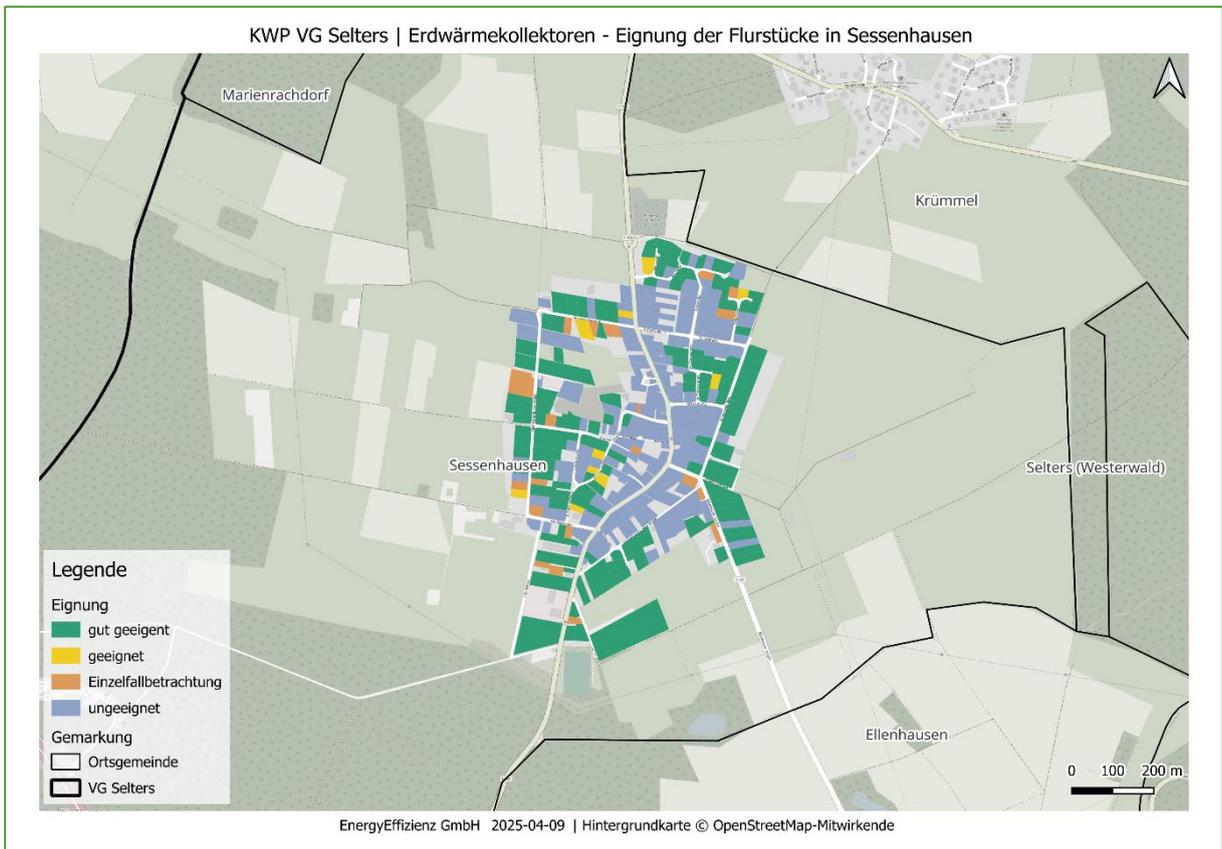


Abbildung 172: Ortsgemeinde Sessenhausen: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren

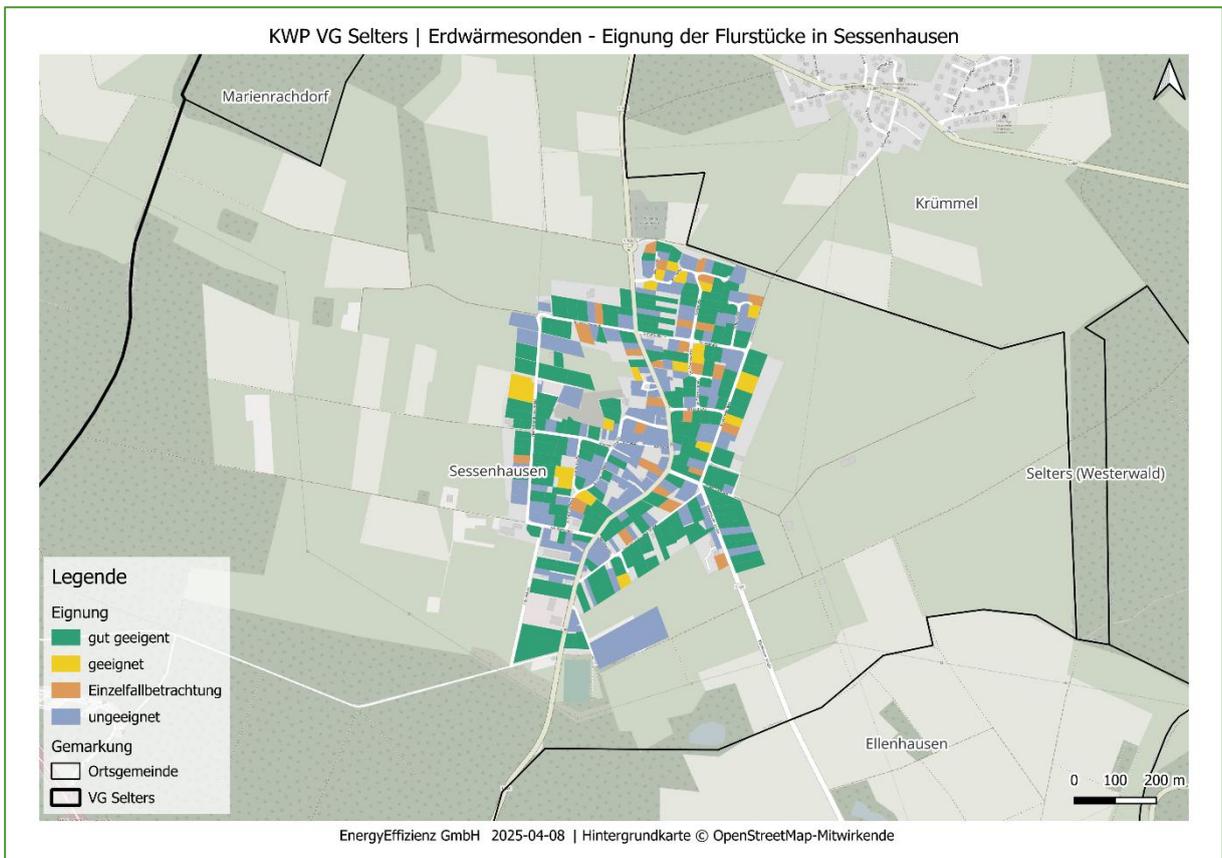


Abbildung 173: Ortsgemeinde Sessenhausen: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden

Anhang R: Steinen

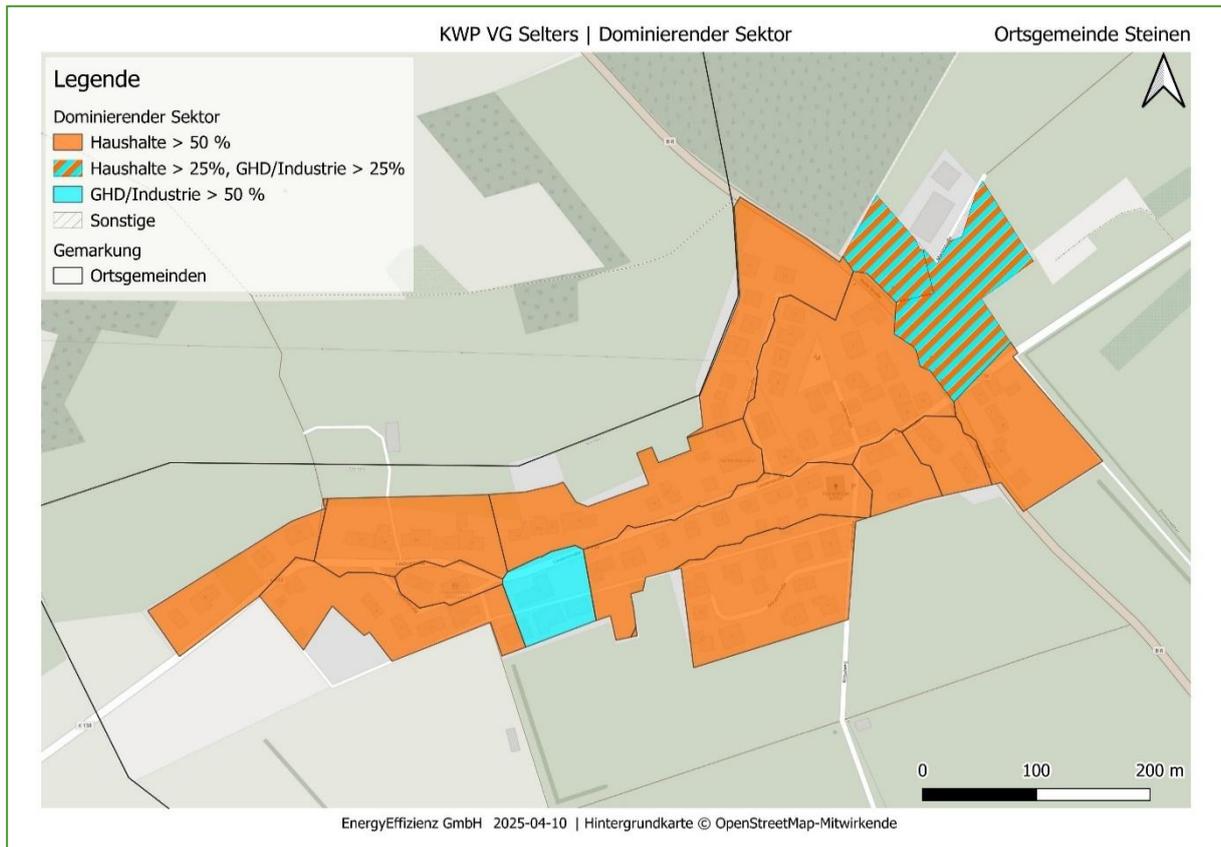


Abbildung 174: Ortsgemeinde Steinen: Dominierende Sektoren

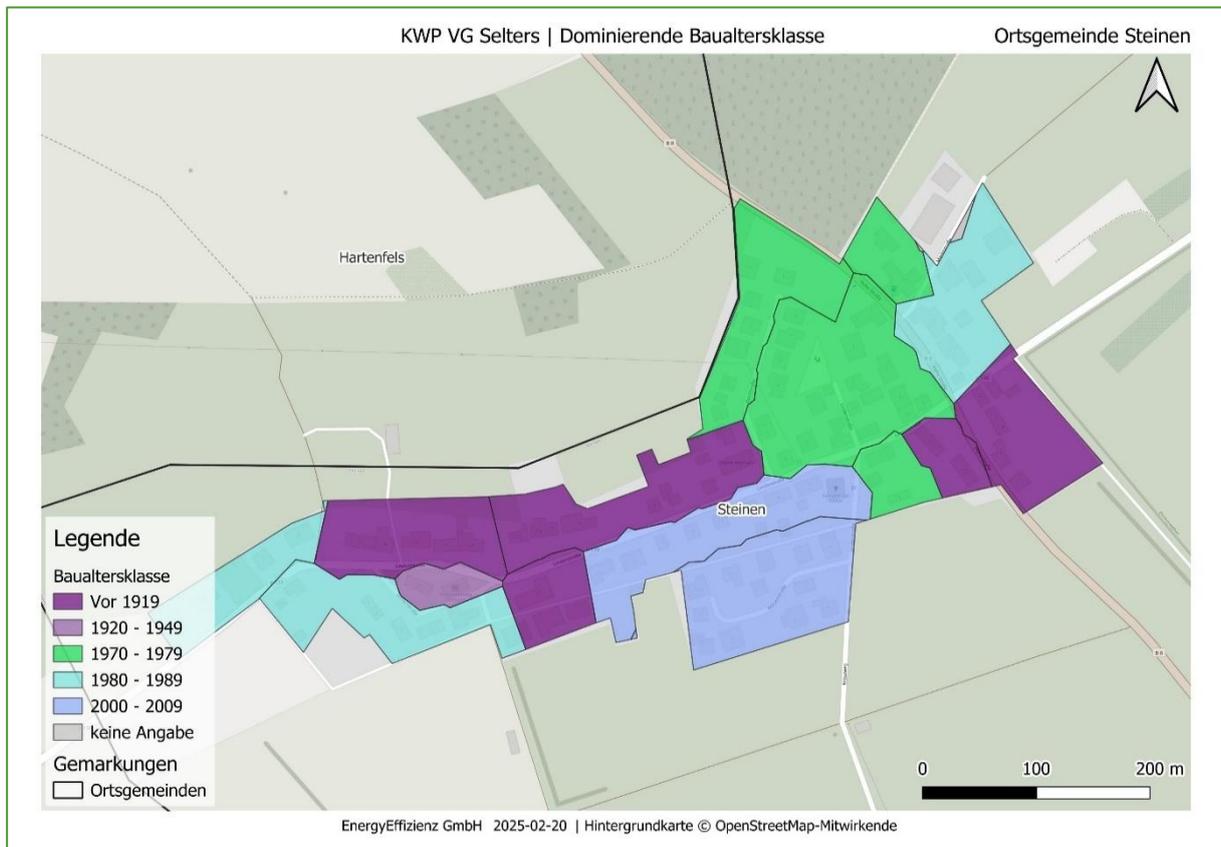


Abbildung 175: Ortsgemeinde Steinen: Baualtersklassen

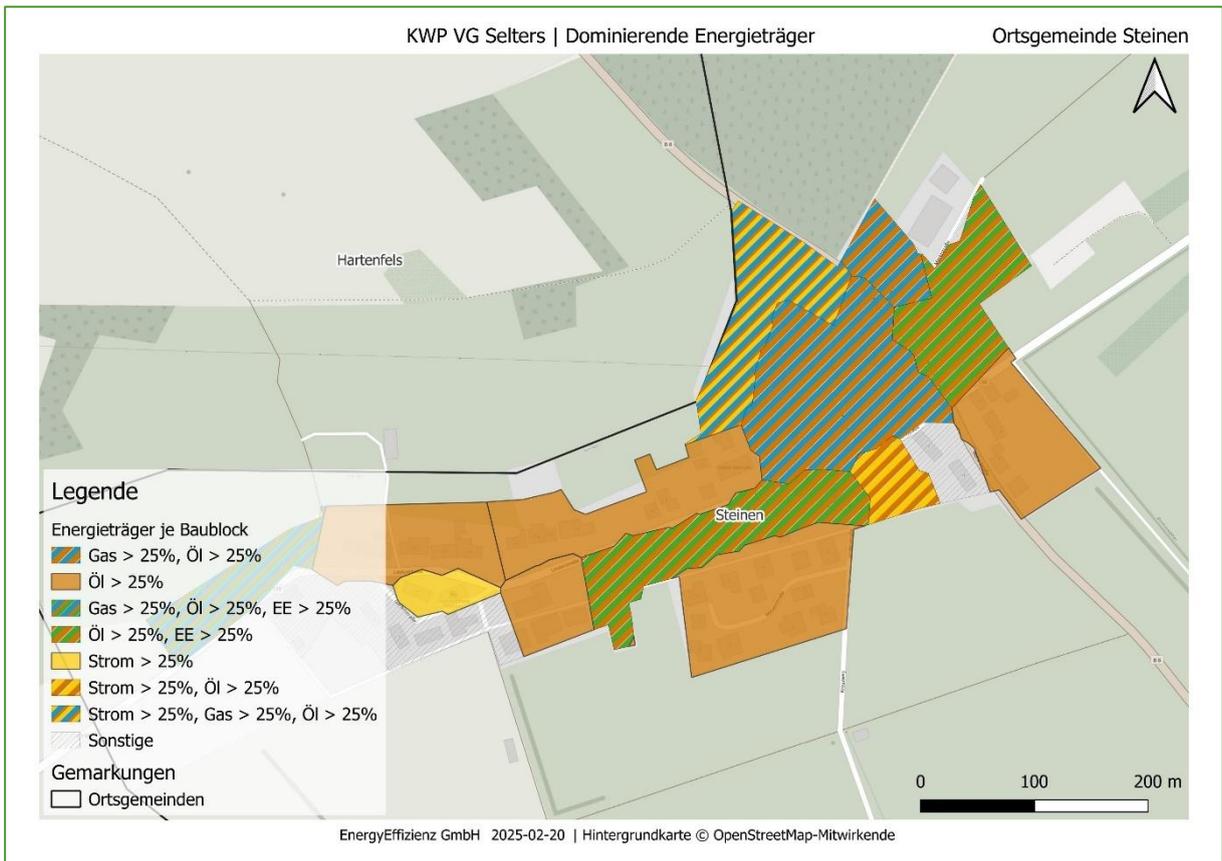


Abbildung 176: Ortsgemeinde Steinen: Energieträger im Status quo (2024)

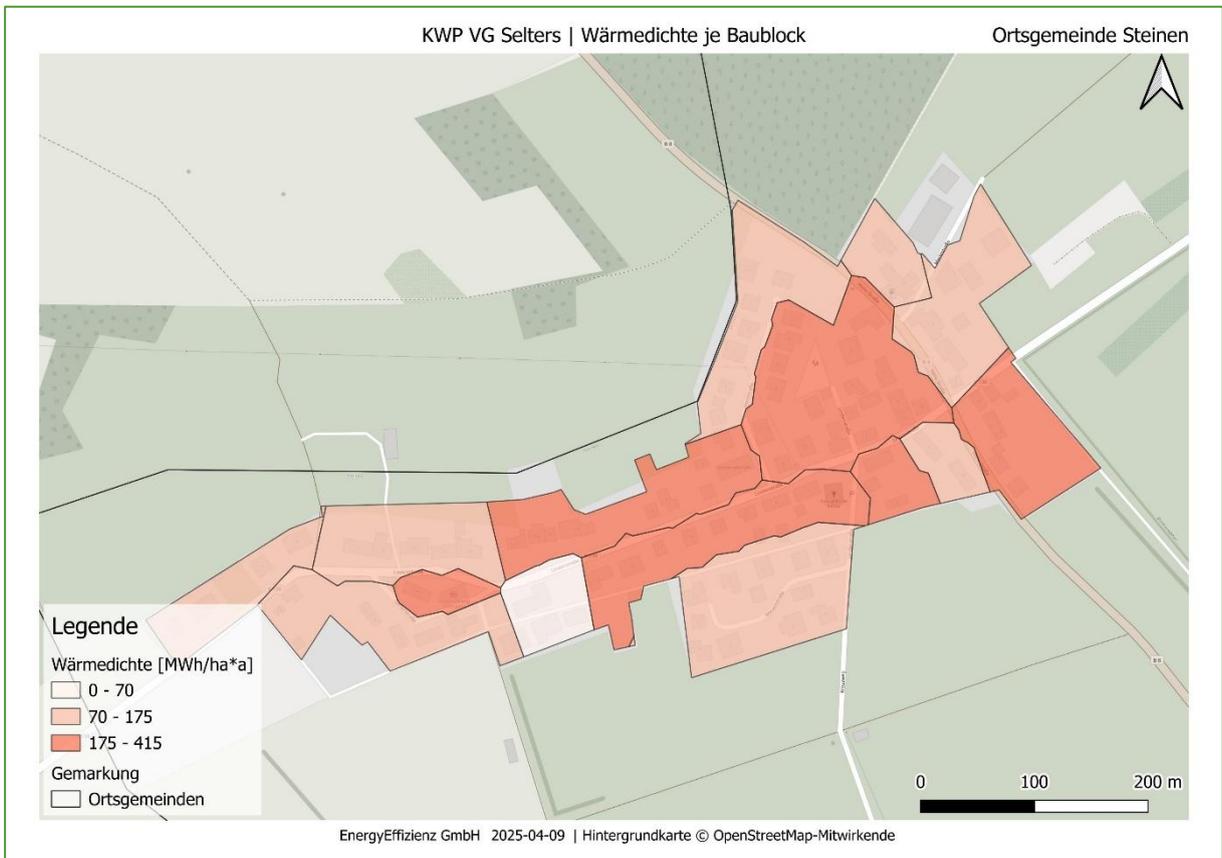


Abbildung 177: Ortsgemeinde Steinen: Wärmedichte im Status quo



Abbildung 178: Ortsgemeinde Steinen: Wärmeliniendichte im Status quo

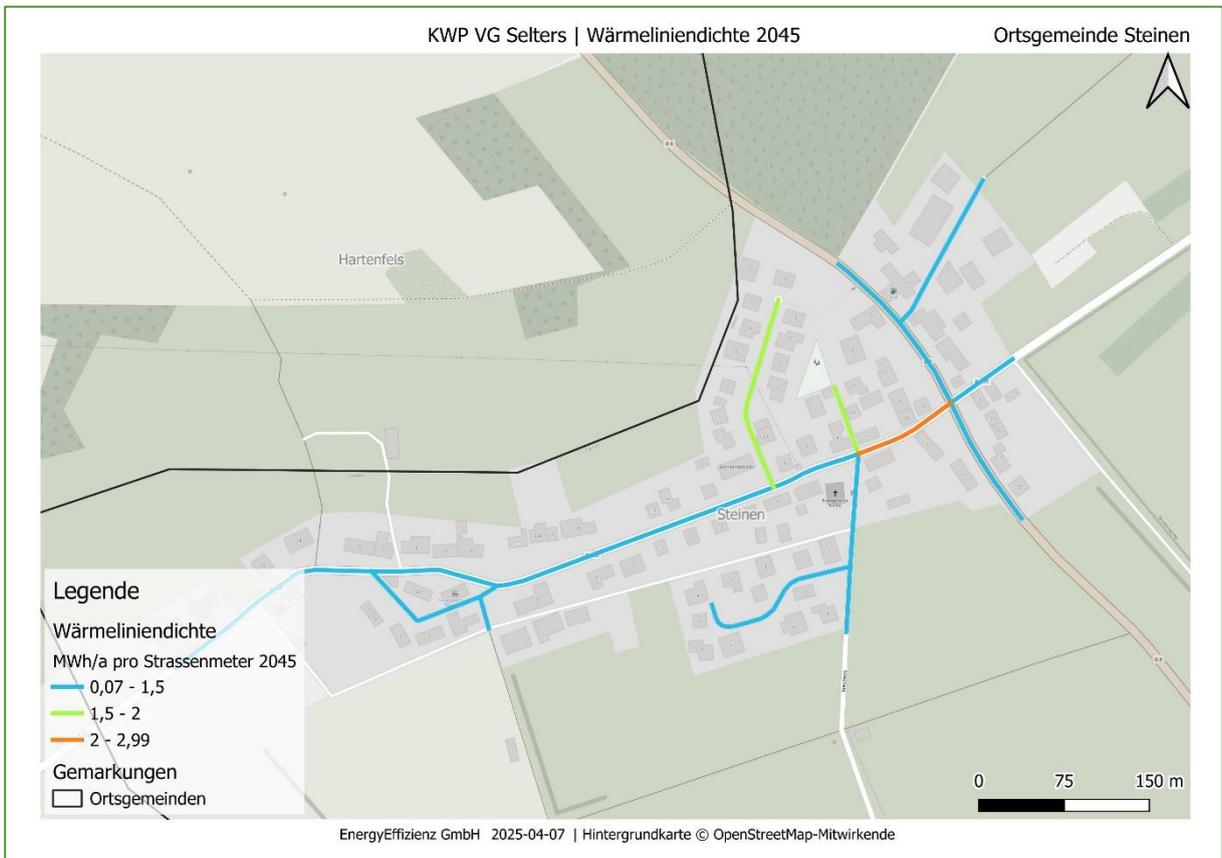


Abbildung 179: Ortsgemeinde Steinen: Wärmeliniendichte im Zieljahr 2045

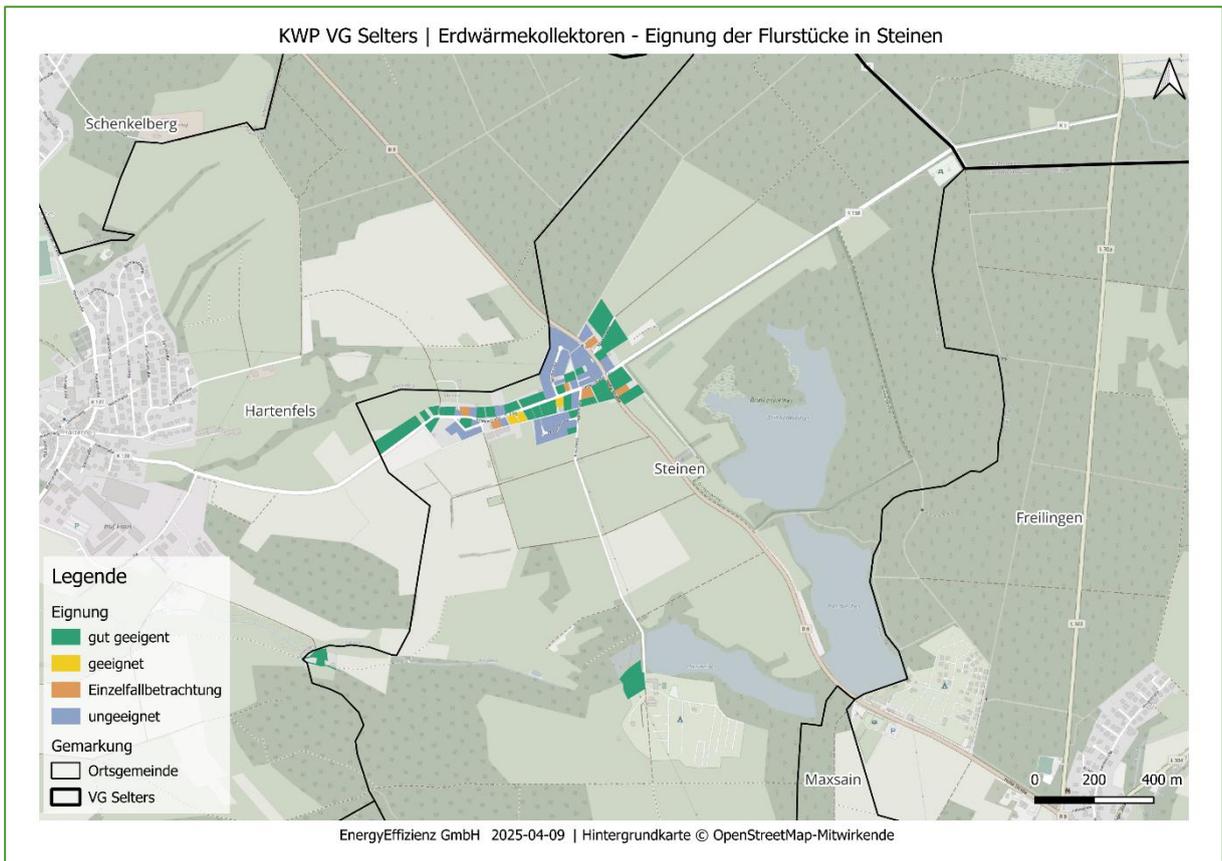


Abbildung 180: Ortsgemeinde Steinen: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren

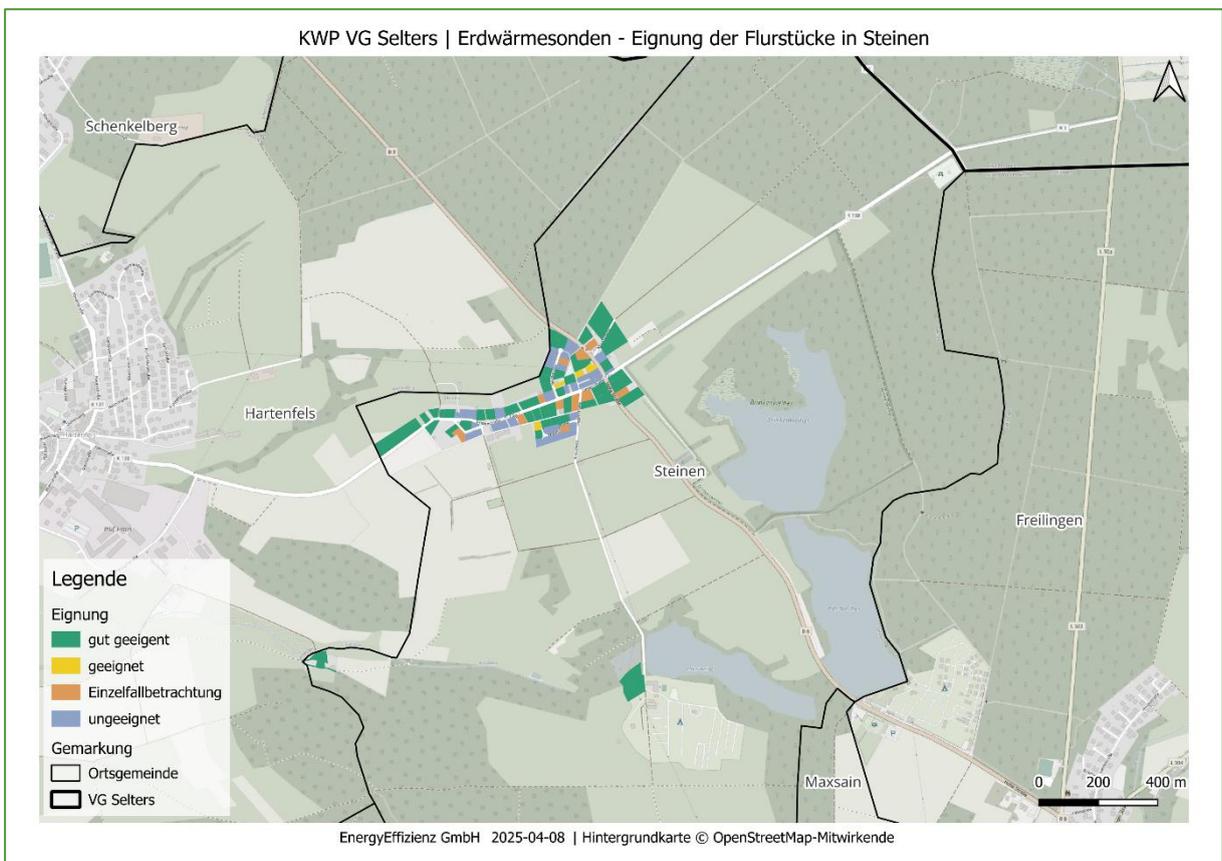


Abbildung 181: Ortsgemeinde Steinen: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden

Anhang S: Vielbach

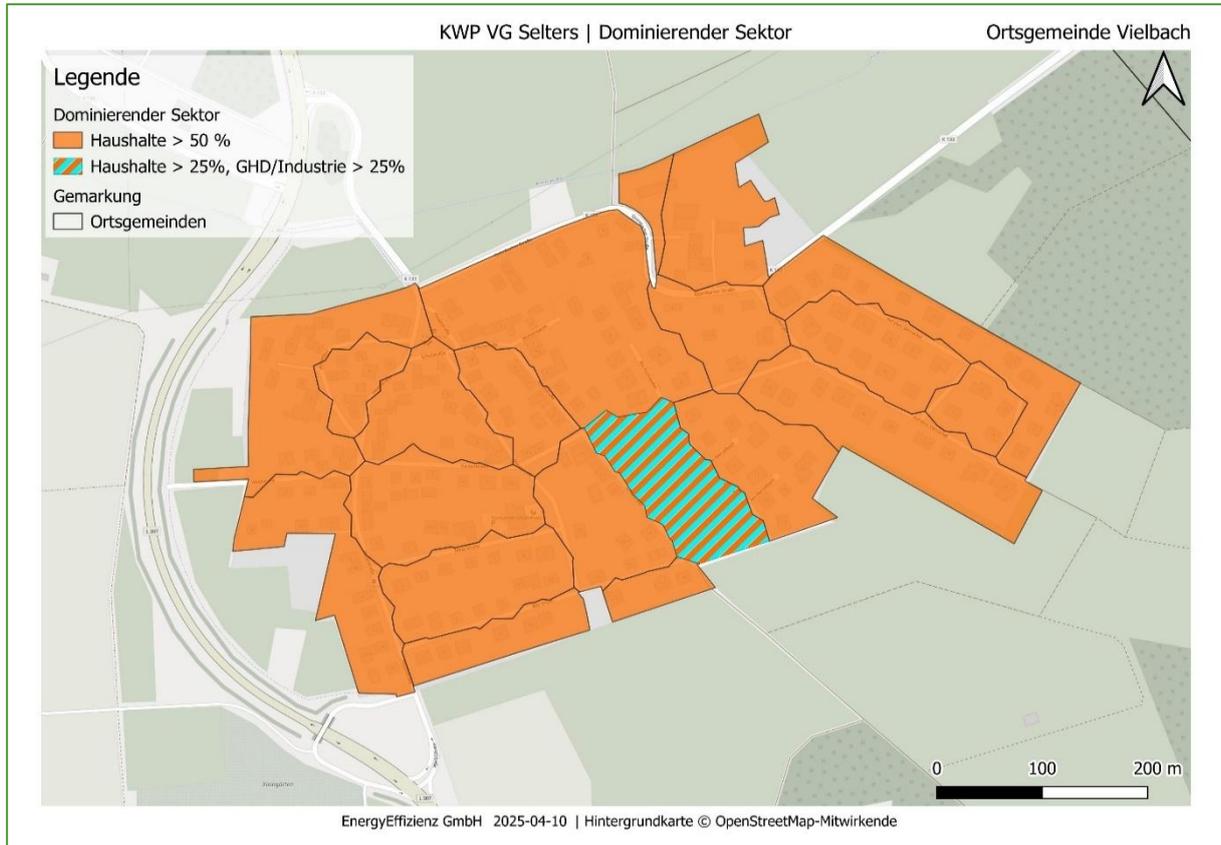


Abbildung 182: Ortsgemeinde Vielbach: Dominierende Sektoren

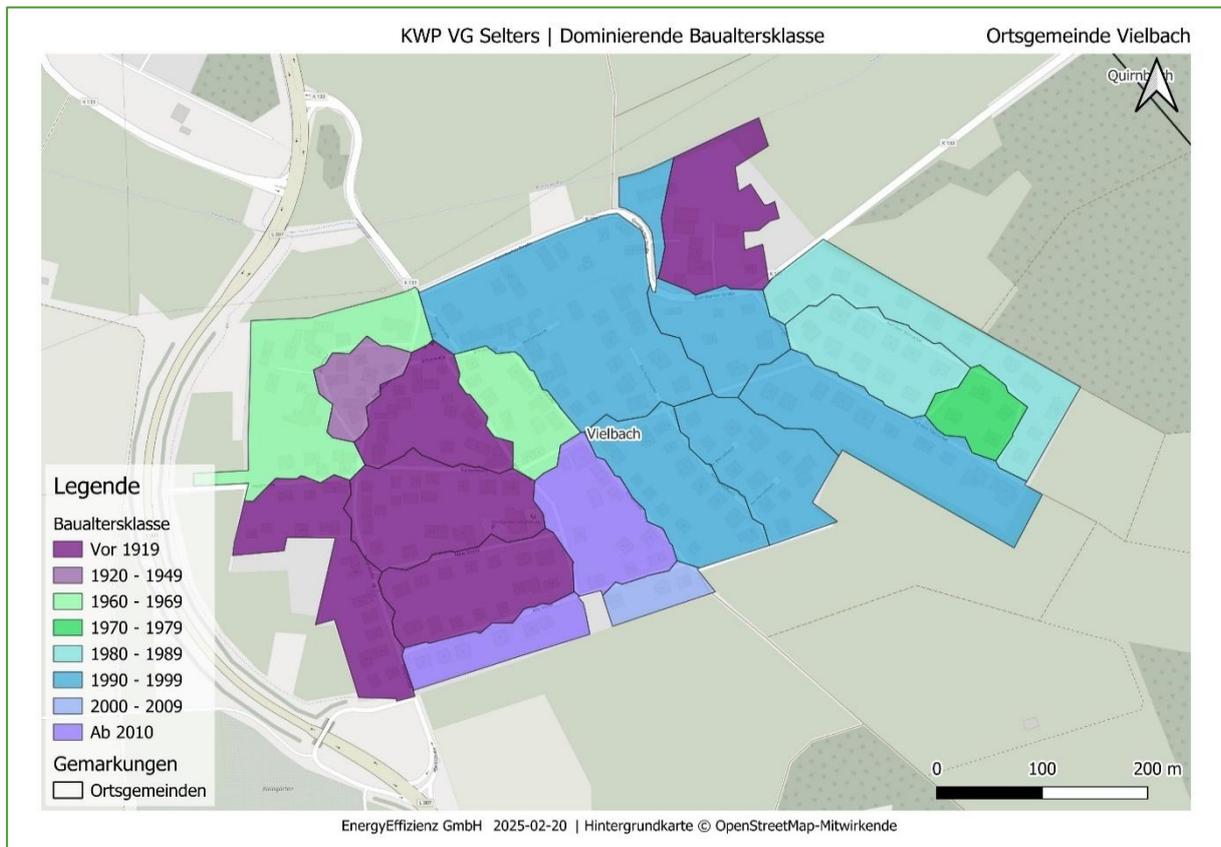


Abbildung 183: Ortsgemeinde Vielbach: Baualtersklassen

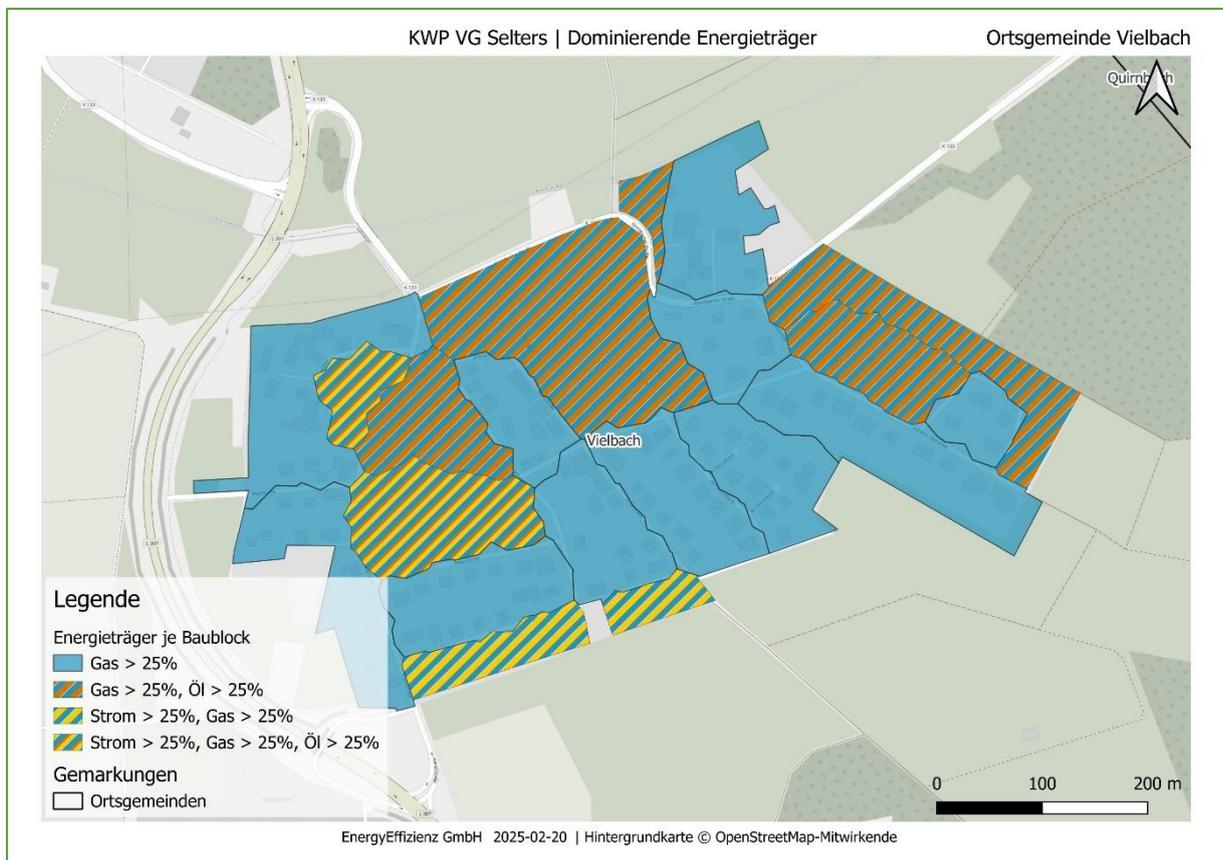


Abbildung 184: Ortsgemeinde Vielbach: Energieträger im Status quo (2024)

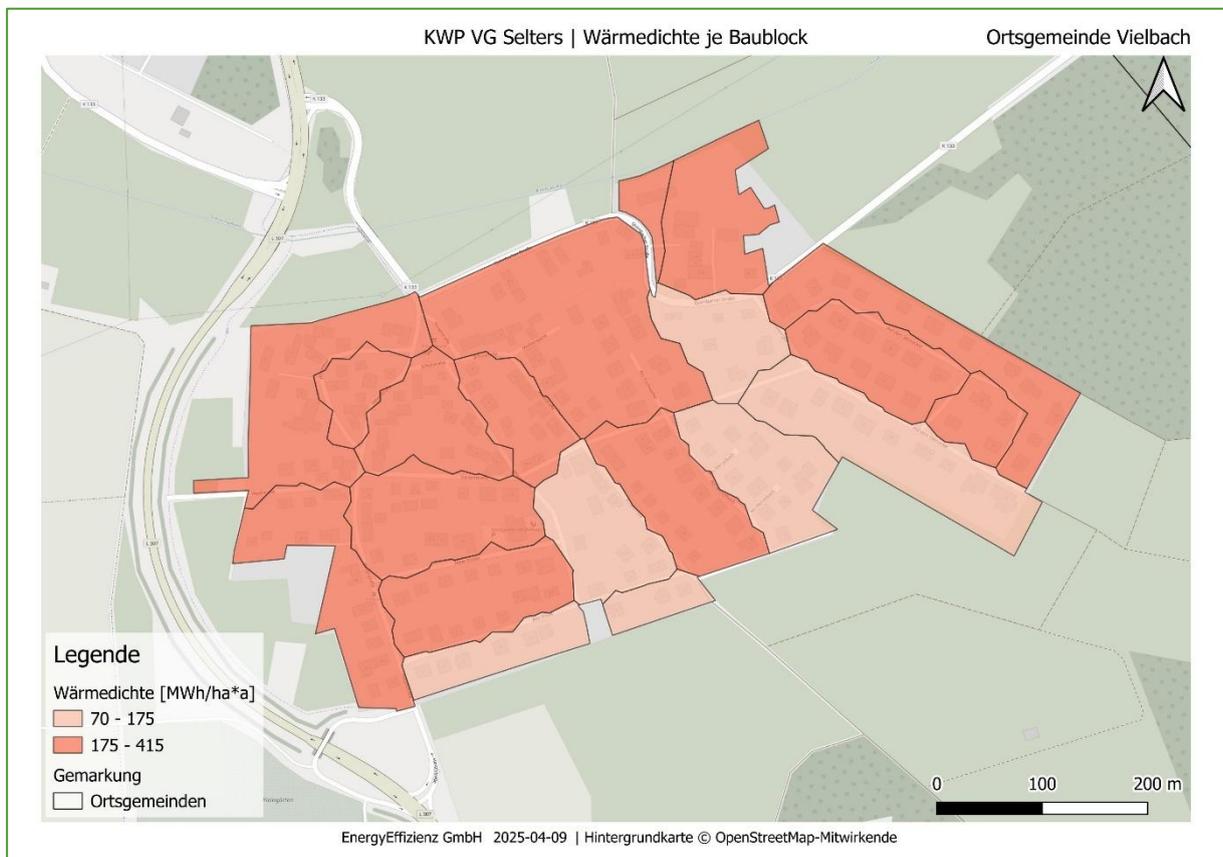


Abbildung 185: Ortsgemeinde Vielbach: Wärmedichte im Status quo



Abbildung 186: Ortsgemeinde Vielbach: Wärmeliniendichte im Status quo



Abbildung 187: Ortsgemeinde Vielbach: Wärmeliniendichte im Zieljahr 2045

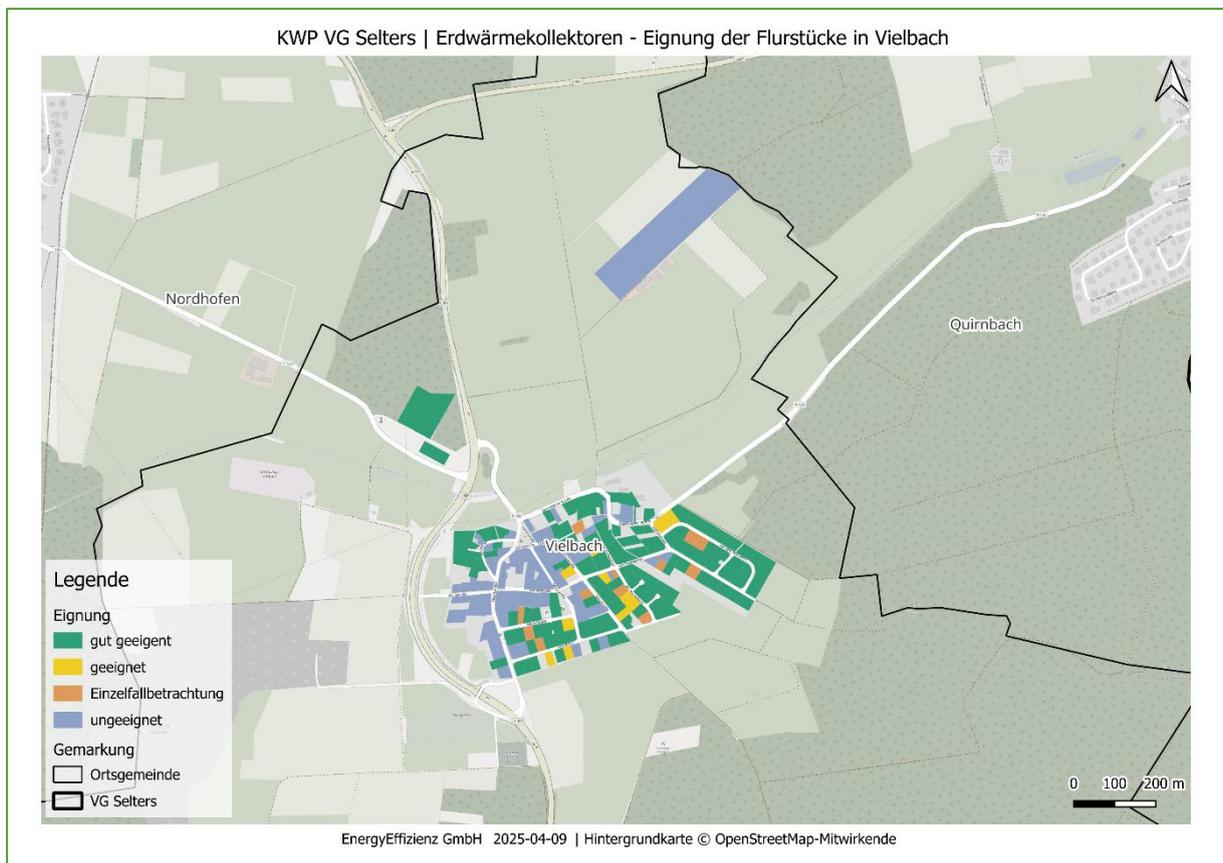


Abbildung 188: Ortsgemeinde Vielbach: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren

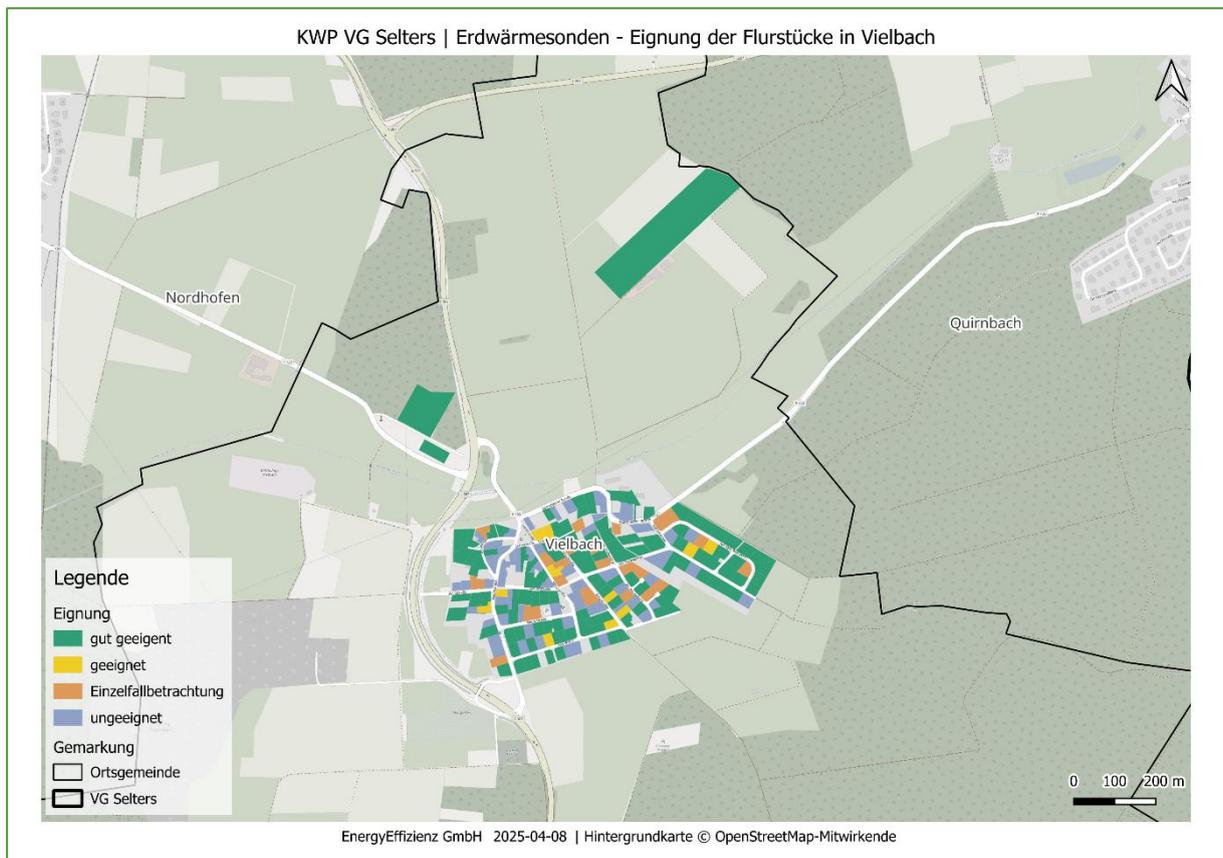


Abbildung 189: Ortsgemeinde Vielbach: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden

Anhang T: Weidenhahn

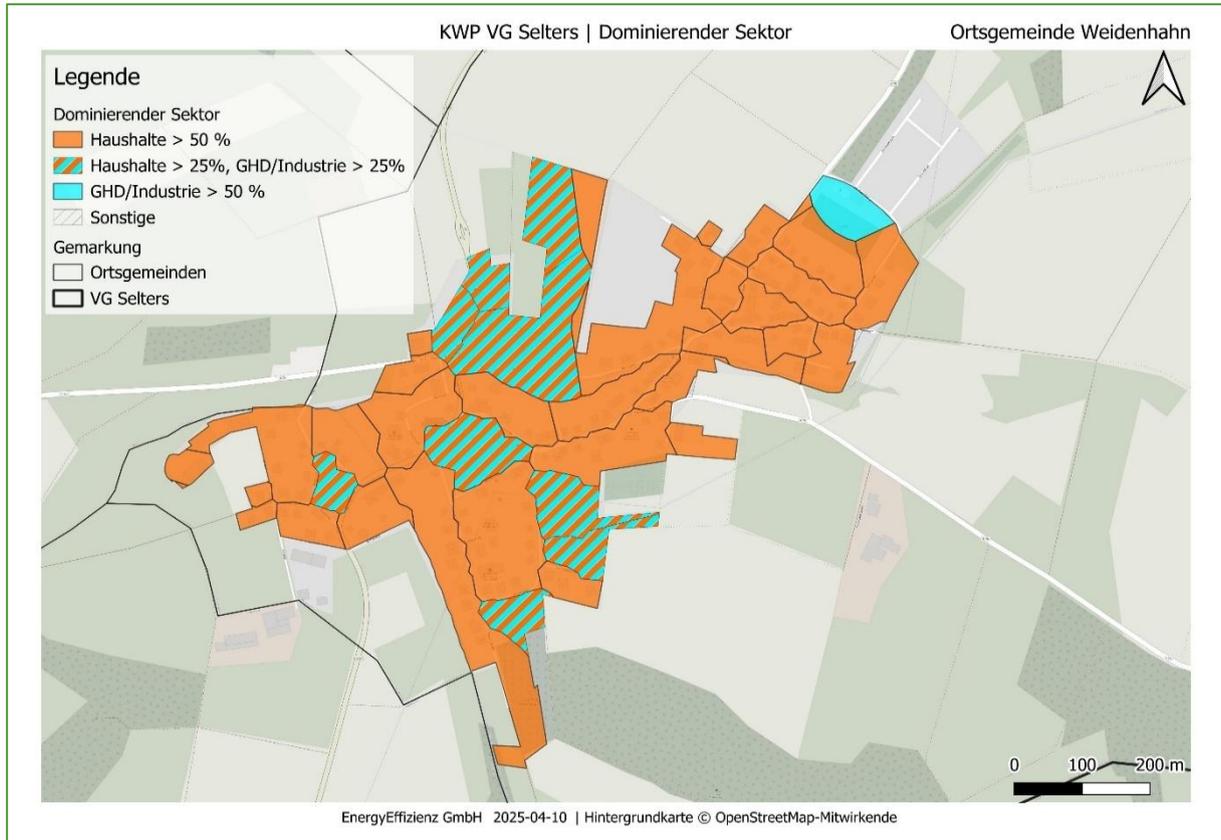


Abbildung 190: Ortsgemeinde Weidenhahn: Dominierende Sektoren

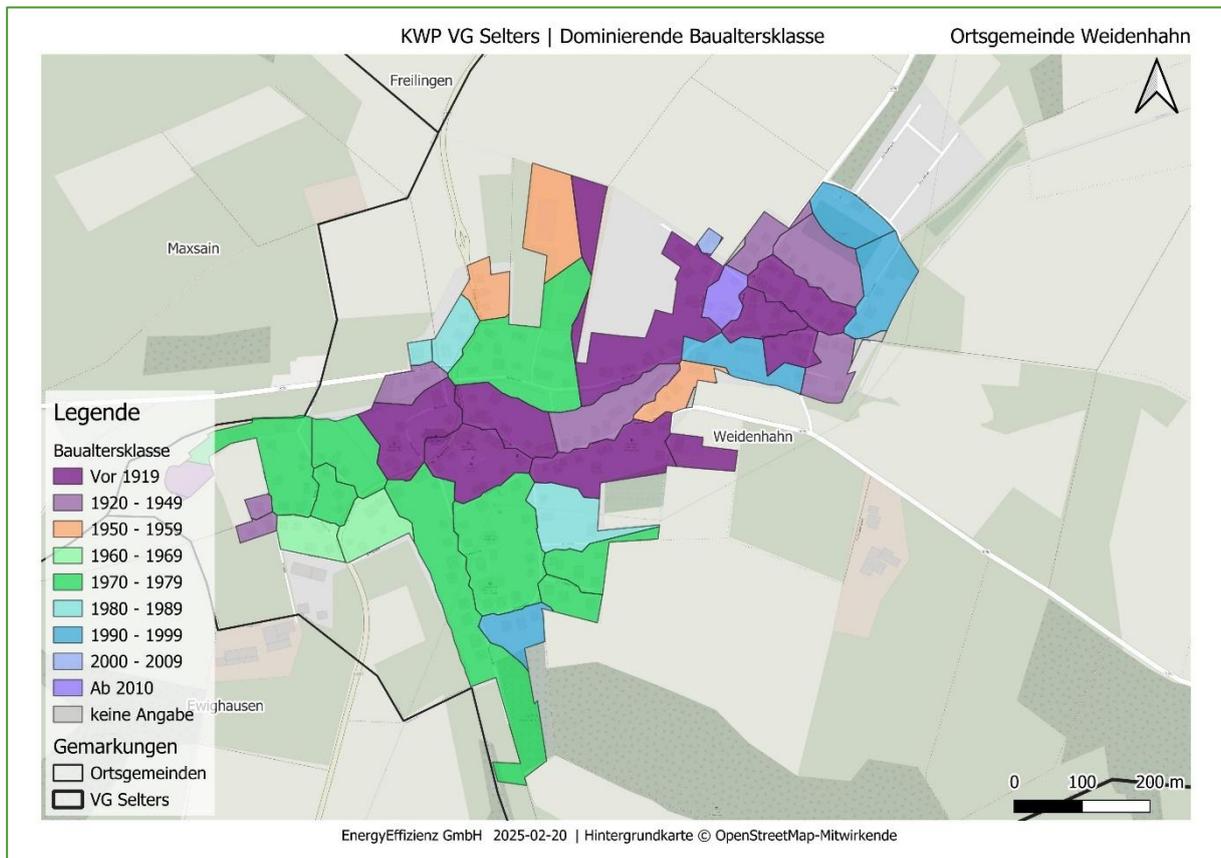


Abbildung 191: Ortsgemeinde Weidenhahn: Baualterklassen

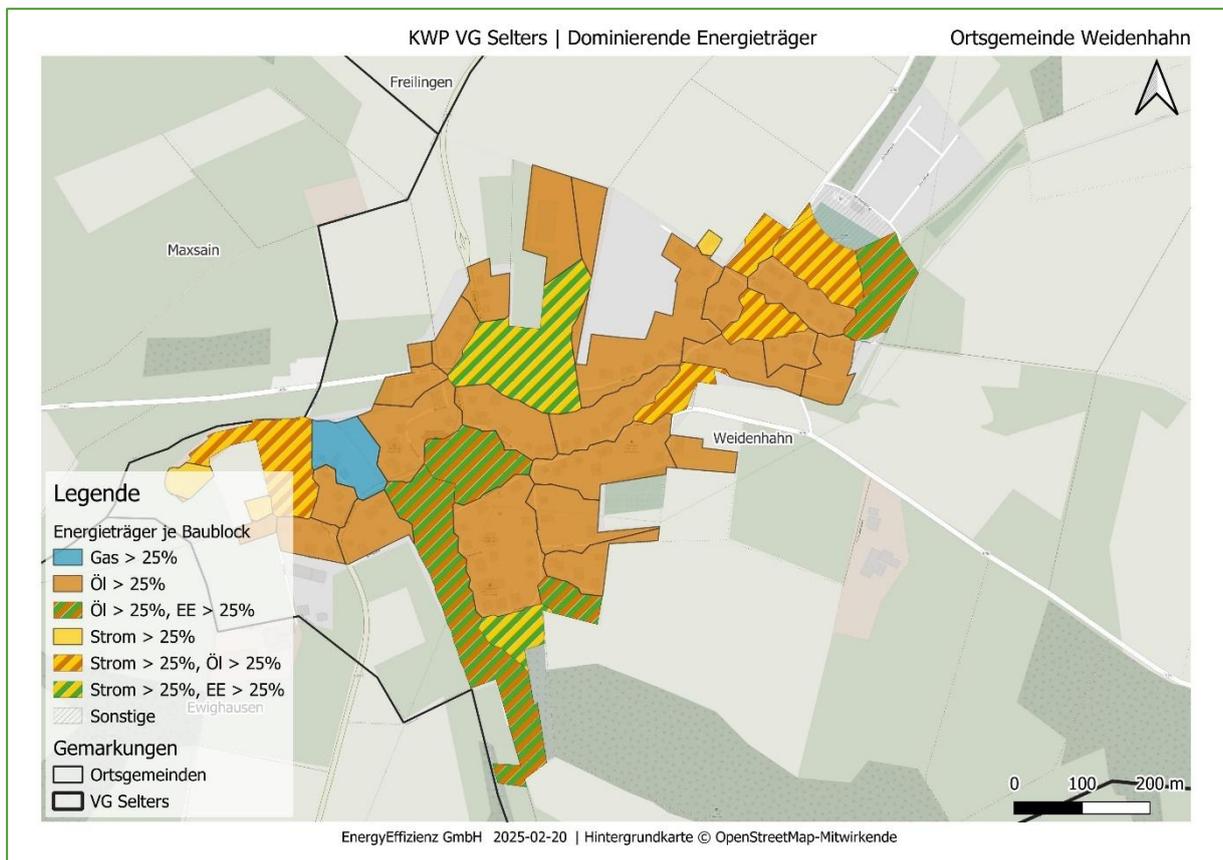


Abbildung 192: Ortsgemeinde Weidenhahn: Energieträger im Status quo (2024)

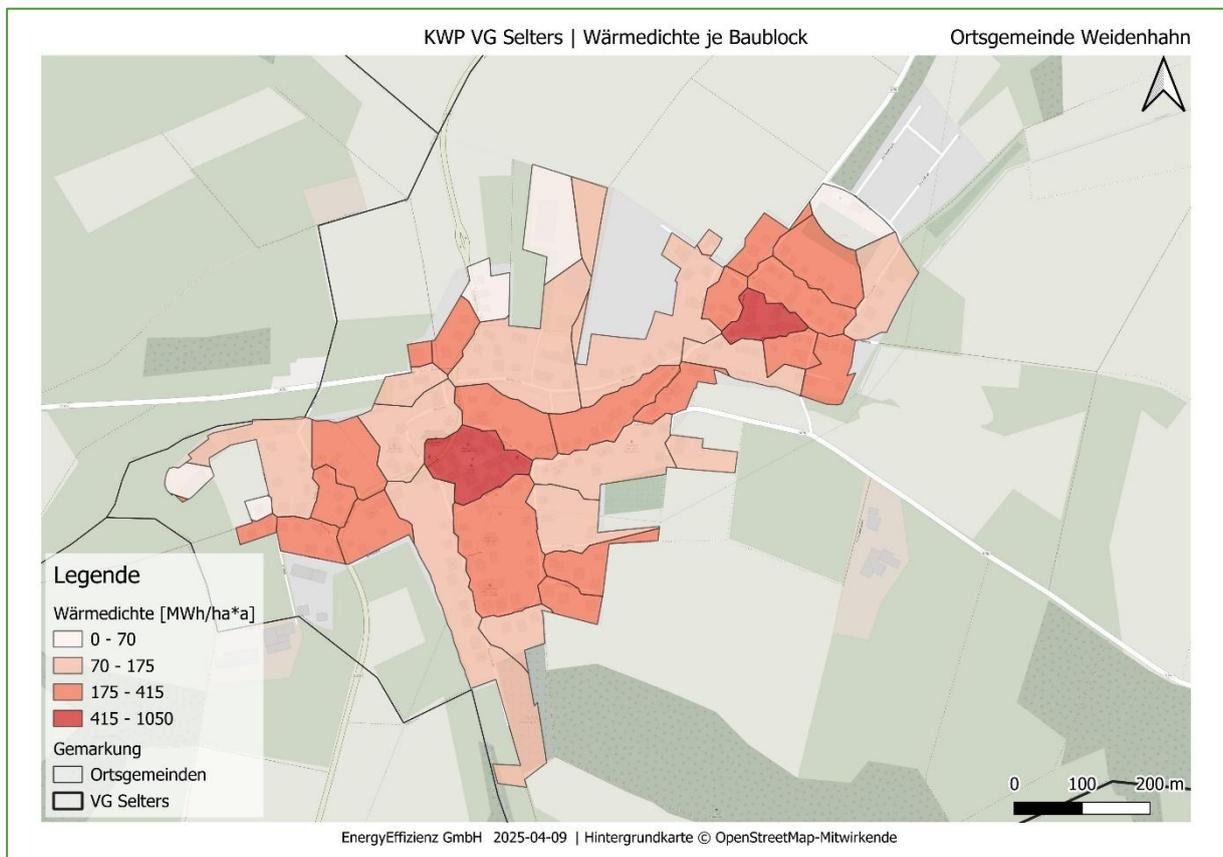


Abbildung 193: Ortsgemeinde Weidenhahn: Wärmedichte im Status quo



Abbildung 194: Ortsgemeinde Weidenhahn: Wärmeliniendichte im Status quo



Abbildung 195: Ortsgemeinde Weidenhahn: Wärmeliniendichte im Zieljahr 2045

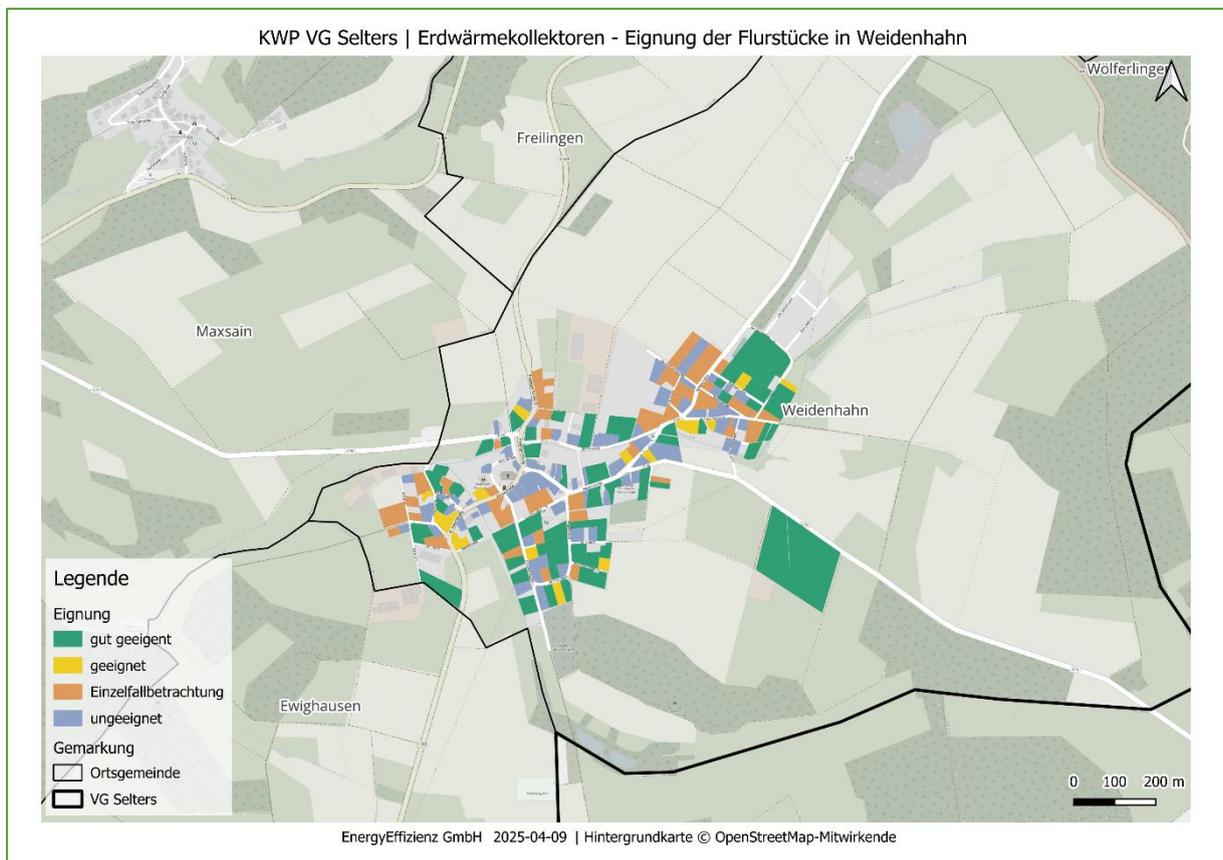


Abbildung 196: Ortsgemeinde Weidenhahn: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren

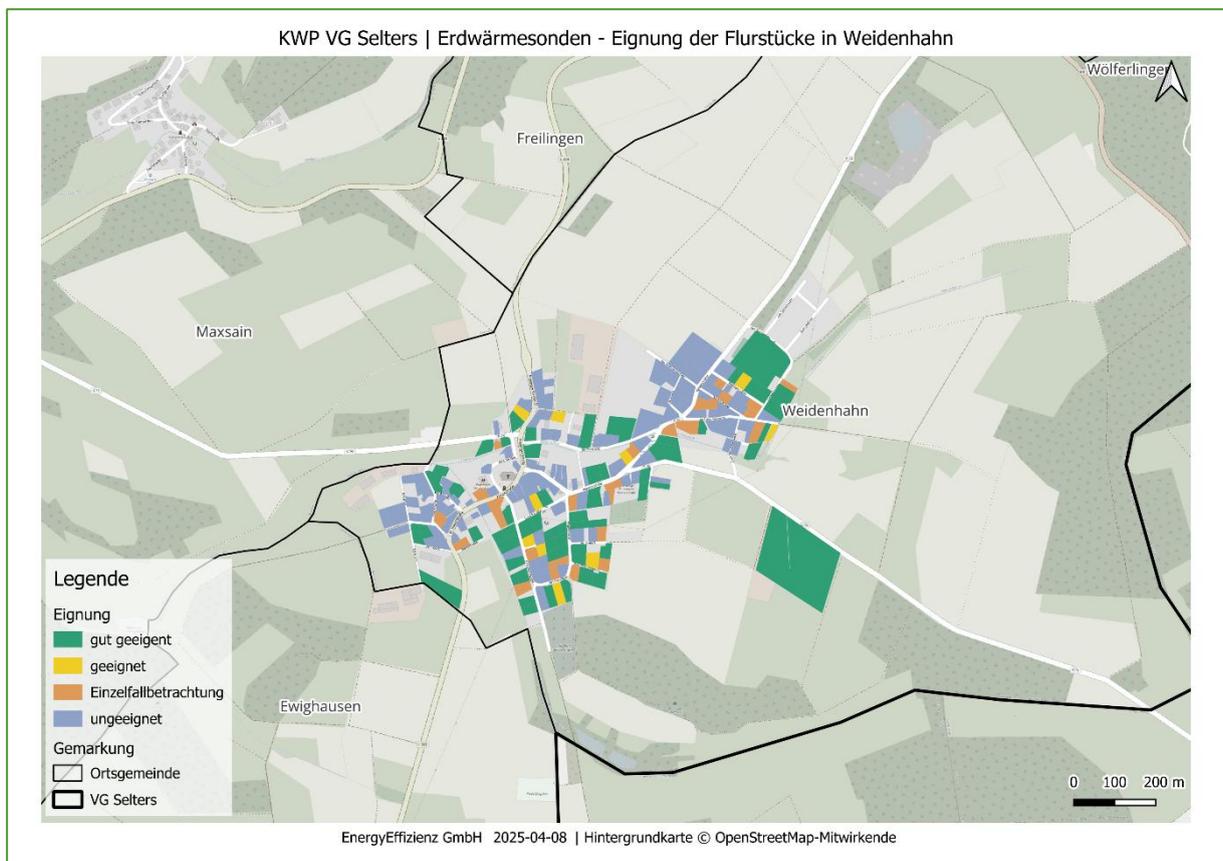


Abbildung 197: Ortsgemeinde Weidenhahn: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden

Anhang U: Wölferlingen

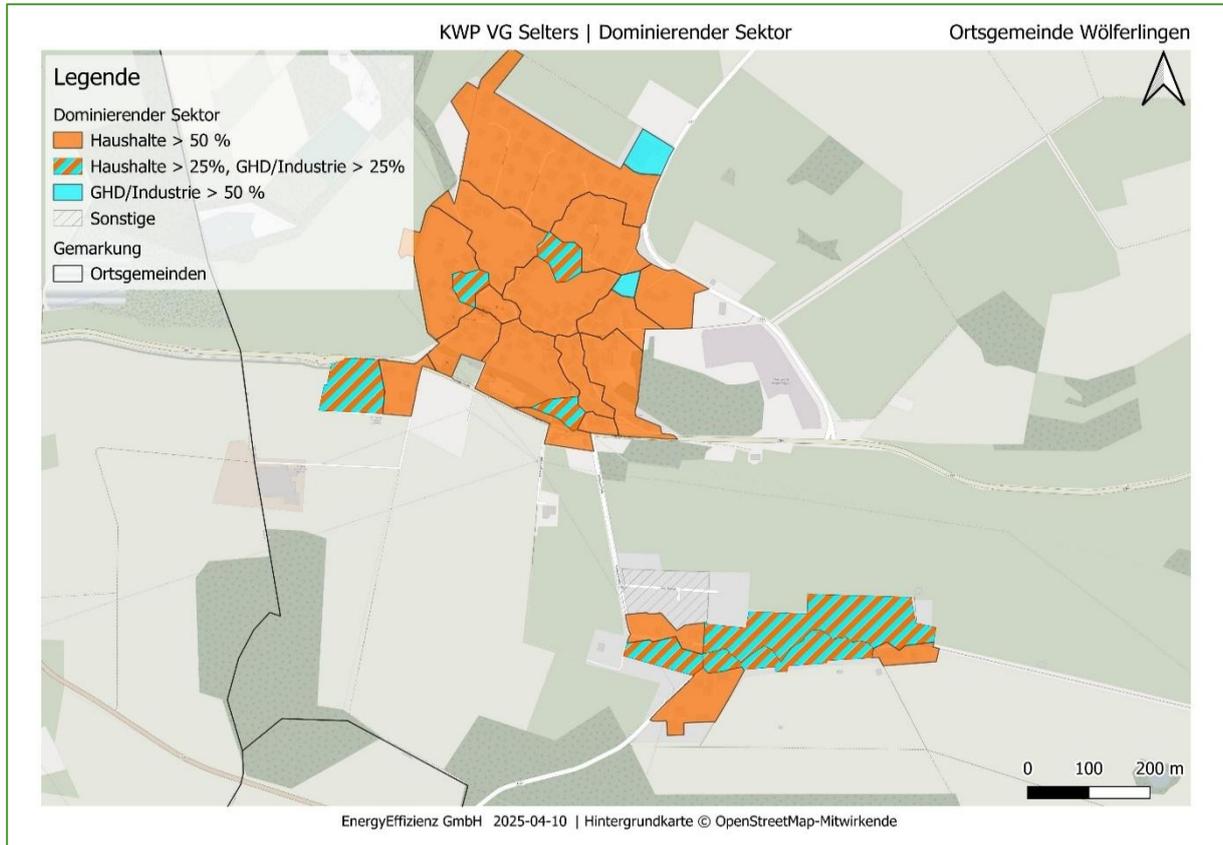


Abbildung 198: Ortsgemeinde Wölferlingen: Dominierende Sektoren

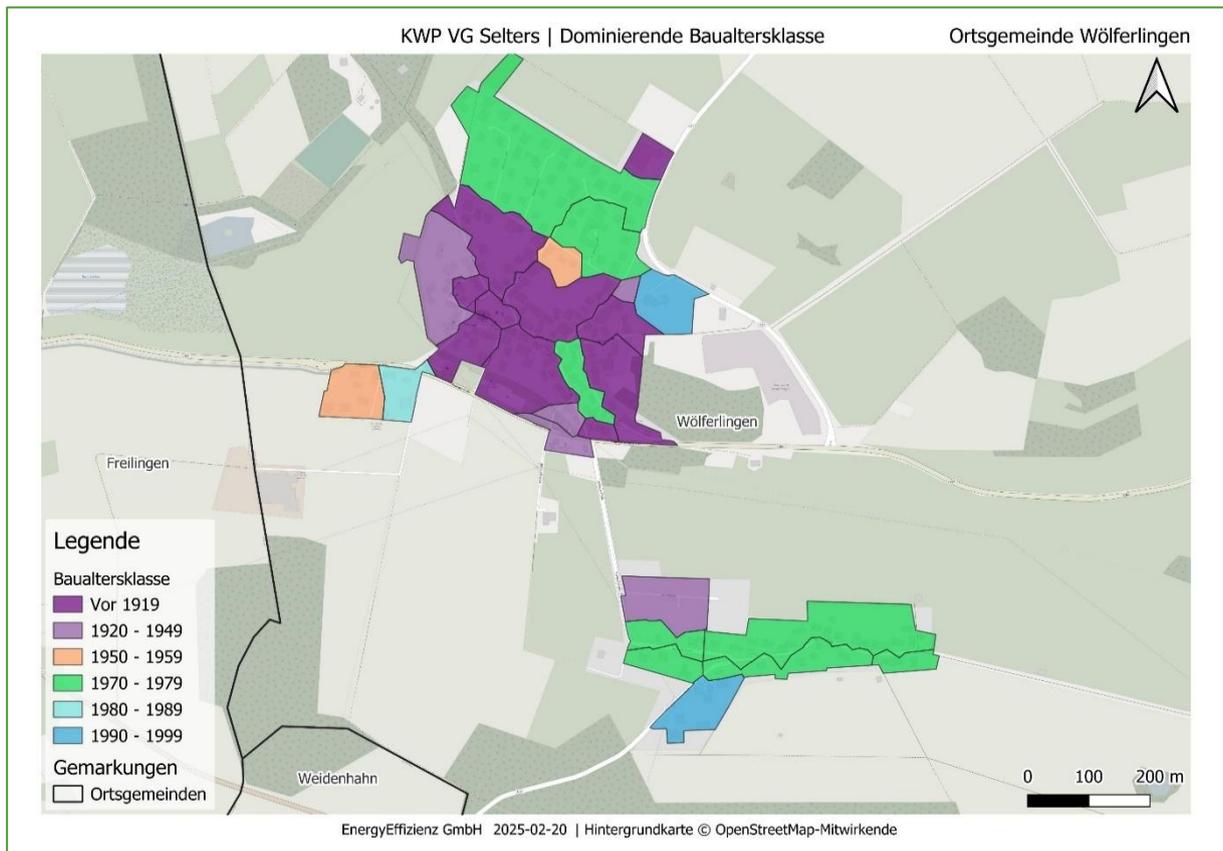


Abbildung 199: Ortsgemeinde Wölferlingen: Baualtersklassen

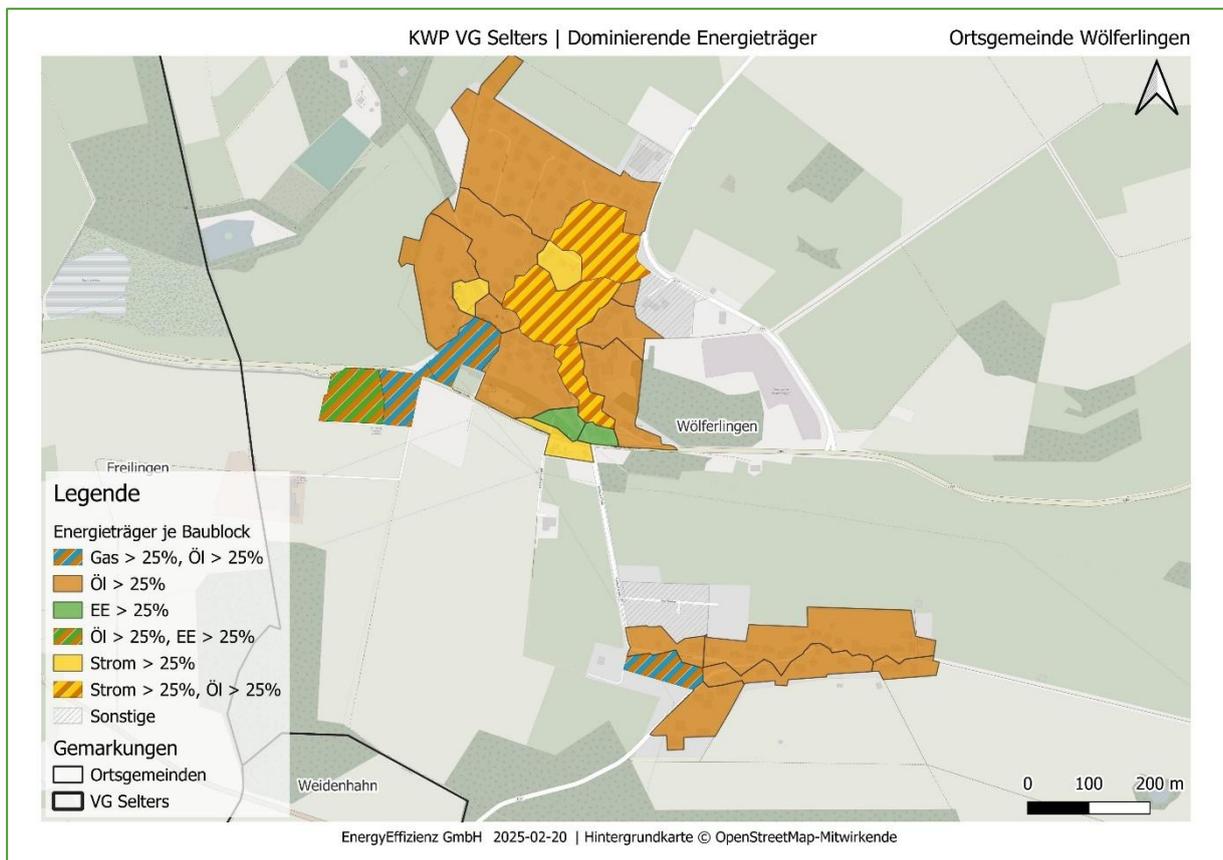


Abbildung 200: Ortsgemeinde Wölfelingen: Energieträger im Status quo (2024)

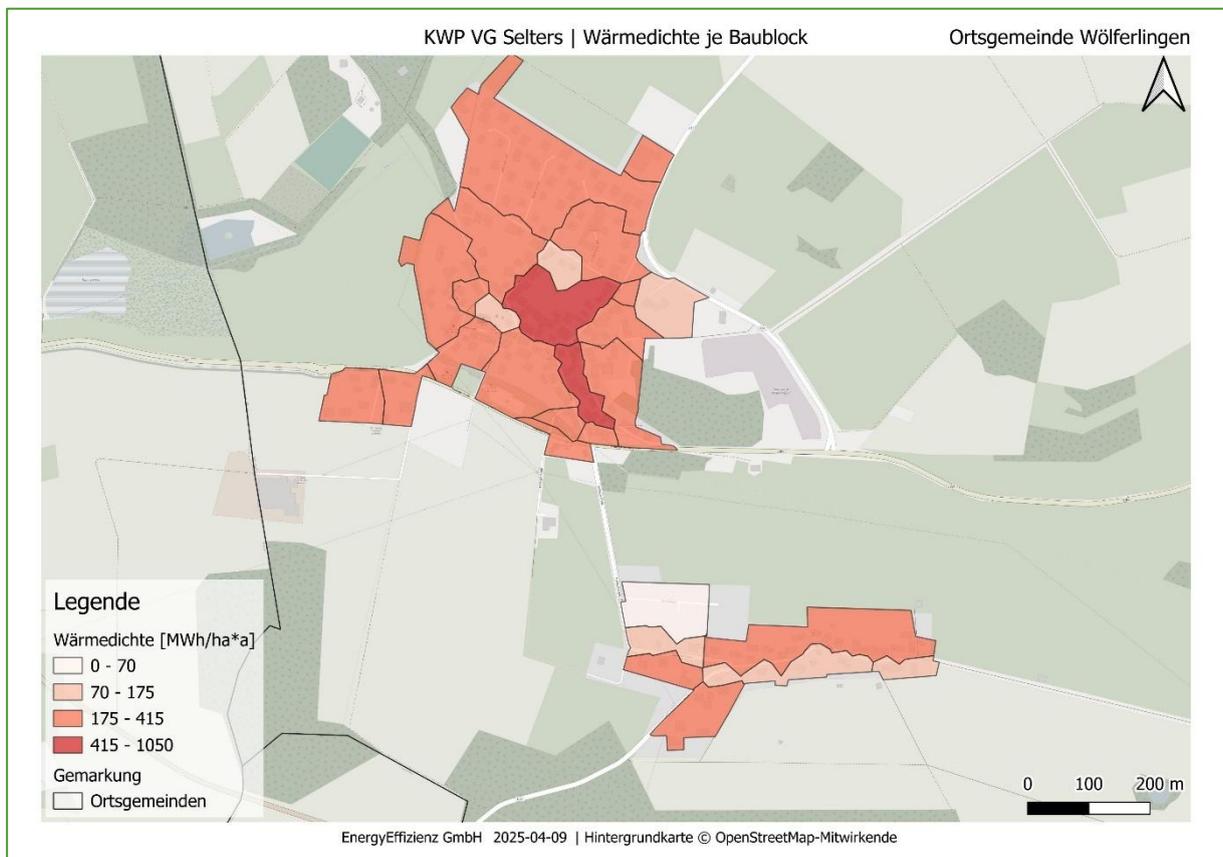


Abbildung 201: Ortsgemeinde Wölfelingen: Wärmedichte im Status quo

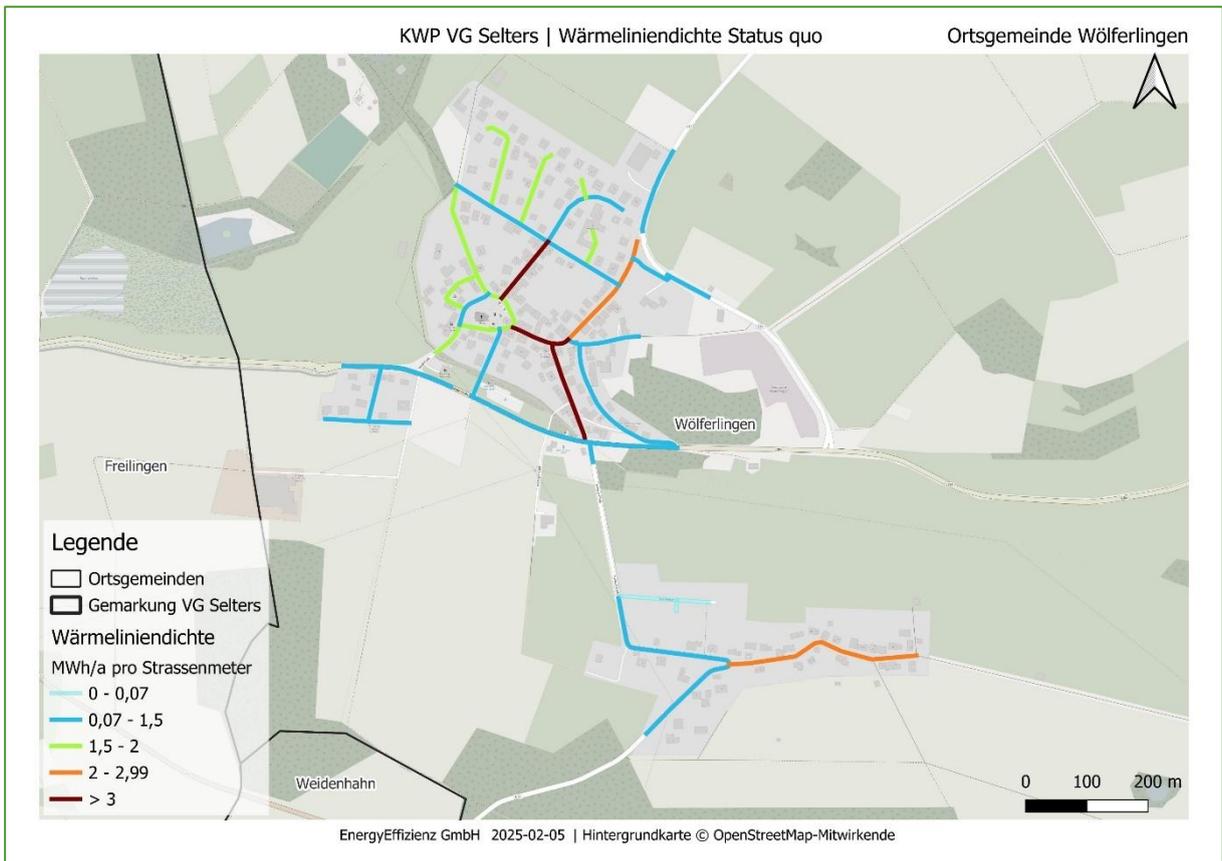


Abbildung 202: Ortsgemeinde Wölfelingen: Wärmeliniendichte im Status quo

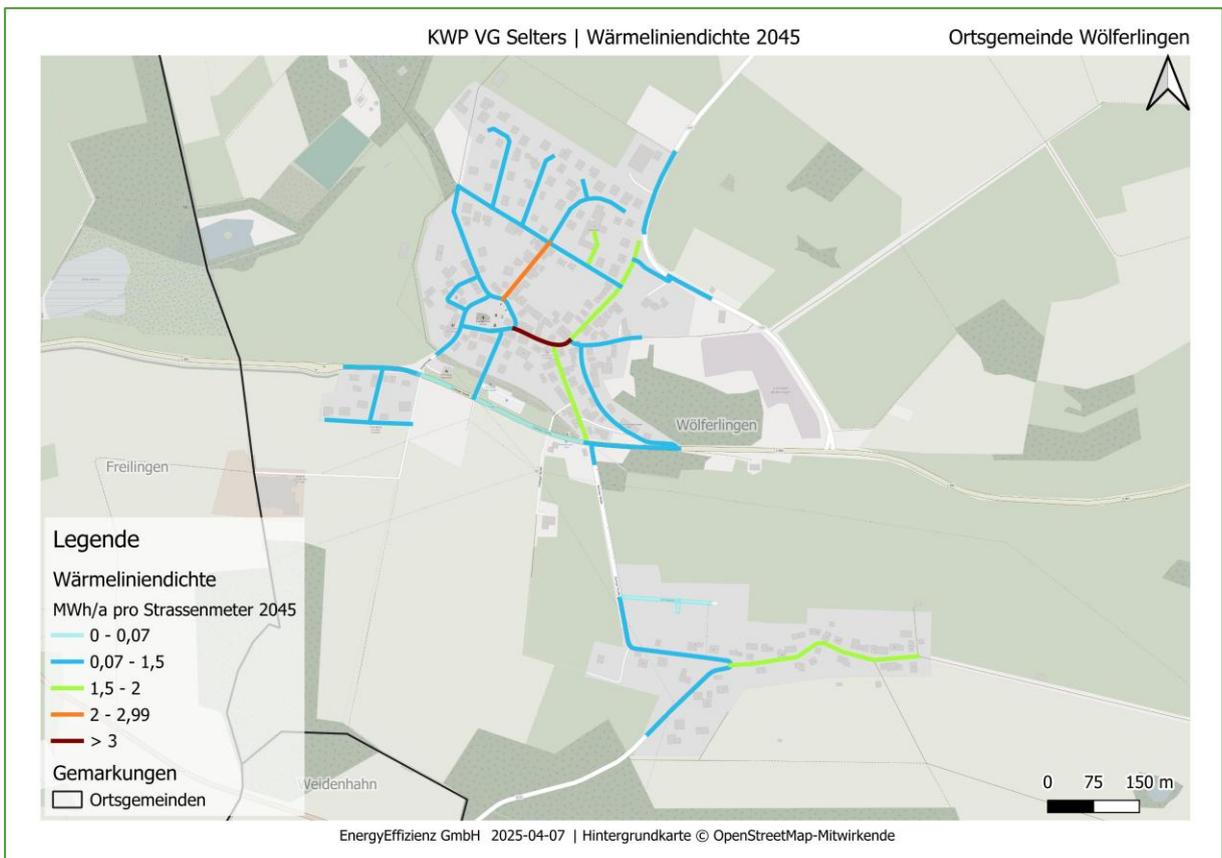


Abbildung 203: Ortsgemeinde Wölfelingen: Wärmeliniendichte im Zieljahr 2045

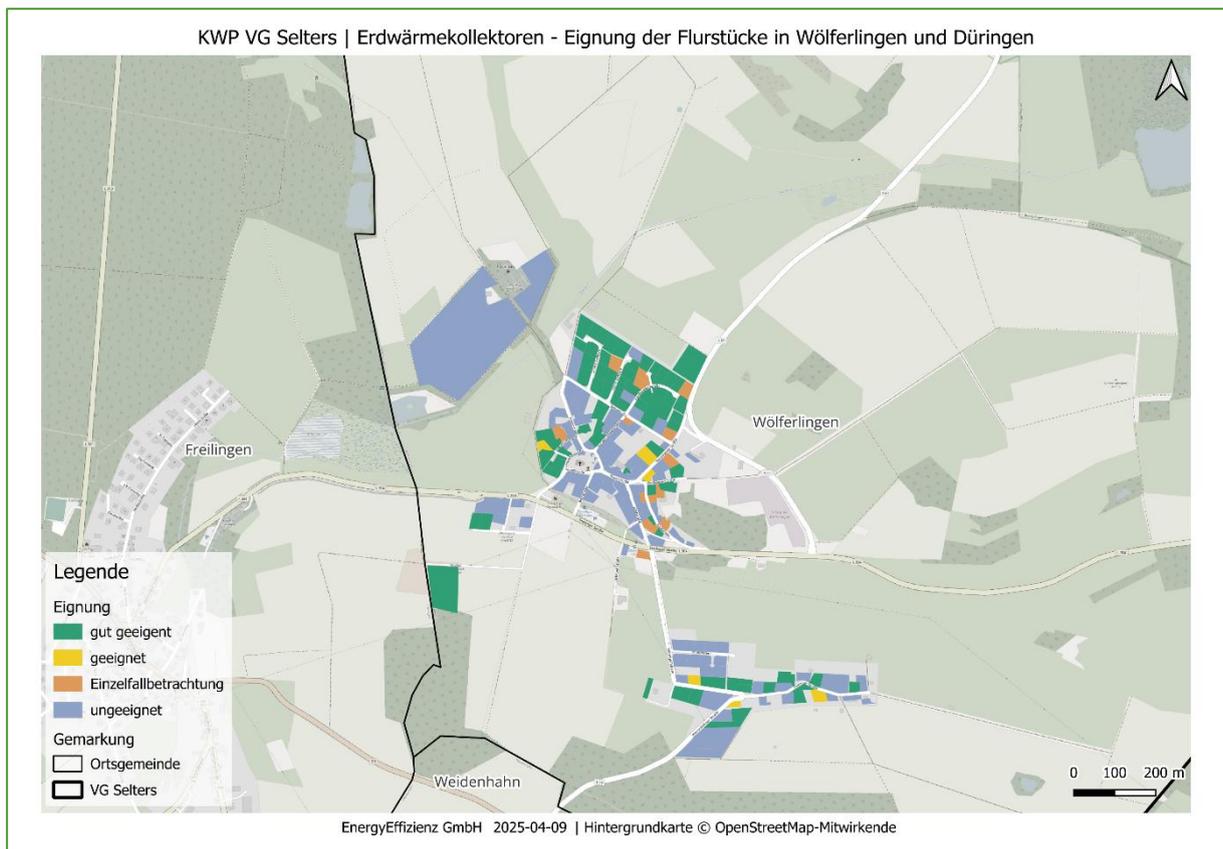


Abbildung 204: Ortsgemeinde Wölferlingen inkl. Düringen: Eignung der Flurstücke für Erdwärmekollektoren

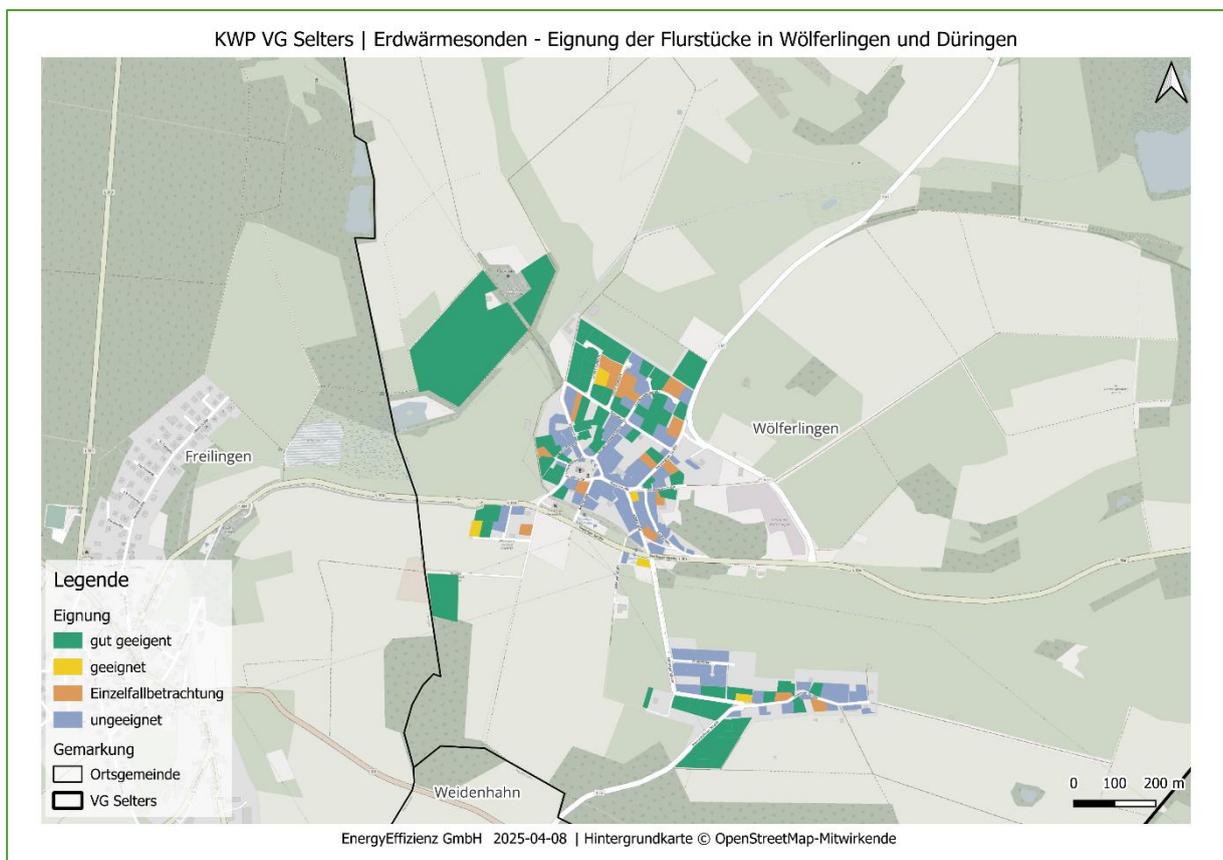


Abbildung 205: Ortsgemeinde Wölferlingen inkl. Düringen: Eignung der Flurstücke für Erdwärmesonden

Anhang V: 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%